

**МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

# **ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО ПОЛЕСЬЯ**

**Книга 4. ПОЛЕСЬЯ ЮГО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ**

**Том 1**

*Под общей научной редакцией*

доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ю. А. Мажайского,  
доктора технических наук, профессора А. Н. Рокочинского,  
доктора географических наук, профессора А. А. Волчека,  
кандидата технических наук, доцента О. П. Мешика,  
доктора технических наук, профессора Е. Езнаха

**БЕЛАРУСЬ – УКРАИНА – ПОЛЬША – РОССИЯ**

**Брест – Ровно – Варшава – Рязань**

**2019**

УДК 631.62(438.42)

ББК 40.6

П77

*Под общей научной редакцией:*

**Ю. А. Мажайского**, доктора сельскохозяйственных наук, профессора (Россия);

**А. Н. Рокочинского**, доктора технических наук, профессора (Украина);

**А. А. Волчека**, доктора географических наук, профессора (Беларусь);

**О. П. Мешика**, кандидата технических наук, доцента (Беларусь);

**Е. Езнаха**, доктора технических наук, профессора (Польша).

*Рецензенты:*

**Р. Н. Ушаков**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесного дела, агрохимии и экологии Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева;

**И. Ю. Давыдова**, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и природопользования Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина

П77 **Природообустройство Полесья** : монография : в 4 кн. / под общ. науч. ред. Ю. А. Мажайского, А. Н. Рокочинского, А. А. Волчека, О. П. Мешика, Е. Езнаха. – Рязань : Мещер. ф-л ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова», 2019. – Кн. 4 : Полесья Юго-Западной России. – Т. 1. – 354 с.

ISBN 978-5-00077-846-3 (кн. 4, т. 1)

ISBN 978-5-00077-738-1 (общ.)

Монография подготовлена на основе обобщения результатов многолетних исследований и производственного опыта ведущих ученых и специалистов водохозяйственно-мелиоративного профиля о природных, исторических, социально-экономических, конструктивных, режимно-технологических, экологических, экономических и других аспектах мелиорации и обустройства зоны Полесья Беларуси, Украины, Польши и России.

В монографии дается характеристика природы полесий Юго-Западной России, излагаются научно-методические и практические вопросы рационального использования почв, естественных и культурных сенокосов и пастбищ, повышения устойчивости землепользования мелиоративными приемами. Охарактеризованы основные модельные территории полесий. Предложены мероприятия по борьбе с засорением агрофитоценозов, технологические и технические решения по реабилитации радиоактивно загрязненных территорий полесий.

*Ответственность за содержание, достоверность и качество представленных материалов несут авторы.*

УДК 631.62(438.42)

ББК 40.6

ISBN 978-5-00077-846-3 (кн. 4, т. 1)

ISBN 978-5-00077-738-1 (общ.)

© Авторы разделов, указанные в оглавлении тома 1  
книги 4 монографии, 2019

© Брянский государственный университет  
имени академика И. Г. Петровского  
(Российская Федерация), 2019

© Брянский государственный аграрный университет  
(Российская Федерация), 2019

© ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова» (Российская Федерация), 2019

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC PUBLICATION**

**ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
IN POLESYE**

**Book 4. POLESYE OF SOUTH-WESTERN RUSSIA**

**Volume 1**

*Edited by*

Yury Mazhayskiy, Doctor of Science in Agriculture, Professor  
Anatoliy Rokochynskiy, Doctor of Engineering Science, Professor  
Aliaksandr Volchak, Doctor of Science in Geography, Professor  
Aleh Meshyk, Ph. D. in Engineering Science, Associate Professor  
Jerzy Jeznach, Doctor of Engineering Science, Professor

**BELARUS – UKRAINE – POLAND – RUSSIA**

**Brest – Rivne – Warsaw – Ryazan**

**2019**

UDC 631.62(438.42)  
BBC 40.6  
E77

*Edited by*

**Yury Mazhayskiy**, Doctor of Science in Agriculture, Professor (Russia);  
**Anatoliy Rokochynskiy**, Doctor of Engineering Science, Professor (Ukraine);  
**Aliaksandr Volchak**, Doctor of Science in Geography, Professor (Belarus);  
**Aleh Meshyk**, Ph. D. in Engineering Science, Associate Professor (Belarus);  
**Jerzy Jeznach**, Doctor of Engineering Science, Professor (Poland).

*Reviewers:*

**R. Ushakov**, Dr. Sc. in Agriculture, Professor at Department of Forestry, Agrochemistry and Ecology (Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev);

**I. Davydova**, Dr. Sc. in Biology, Professor at Department of Ecology and Environmental Engineering (Ryazan State University named after S. A. Esenin).

**Environmental Engineering in Polesye** : monograph : in 4 books / edited by Yu. Mazhayskiy,  
E77 A. Rokochynskiy, A. Volchak, A. Meshyk, J. Jeznach. – Ryazan: Meshchersk office of VNIIGiM of  
A. N. Kostikov, 2019. – Book 4 : Polesye of South-Western Russia. – V. 1. – 354 p.

ISBN 978-5-00077-846-3 (book 4, vol. 1)

ISBN 978-5-00077-738-1

The monograph summarizes the results of long-term research and experience of leading scientists and experts in the area of water management and land reclamation about the natural, historical, socio-economic, constructive, regime-technological, environmental, economic and other aspects of land reclamation and arrangement of the polesye region of Belarus, Ukraine, Poland and Russia.

The monograph describes the nature of the polesye of South-Western Russia and sets out scientific, methodological and practical issues of rational use of soil, natural and cultivated hayfields and pasture lands, and increasing the sustainability of land use by land reclamation techniques. The main model areas of polesye are characterized. The measures to combat the clogging of agrophytocenosis and technological and technical solutions for the rehabilitation of radioactively contaminated polesye areas are proposed.

*It is only the authors, who are responsible for the contents, adequacy  
and quality of the data used.*

UDC 631.62(438.42)

BBC 40.6

ISBN 978-5-00077-846-3 (book 4, vol. 1)

ISBN 978-5-00077-738-1

© Authors of the chapters named in Volume 1  
of Book 4 of the monograph, 2019

© Bryansk State University named after academician  
I. G. Petrovskiy (Russian Federation), 2019

© Bryansk State Agrarian University  
(Russian Federation), 2019

© FSBI «VNIIGiM of A. N. Kostikov»  
(Russian Federation), 2019

## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Полесье – это уникальный природно-территориальный комплекс, который находится на территории четырех государств: Республики Беларусь (южные районы Брестской и Гомельской областей), Украины (Правобережное и Левобережное Полесье, иногда используются топонимы Западное и Восточное или Припятское и Наддеснянское; в зависимости от административного деления различают пять физико-географических областей: Волынское, Ровенское, Житомирское, Киевское, Черниговское и Сумское), Российской Федерации (полесья Юго-Западной России) и Полесье Республики Польша (в составе некоторых районов Люблинского воеводства: долина Буга в районе Воли-Ургуской и Ленчицко-Влодавское поозерье, известные как Люблинское, или Западное, Полесье). Общая площадь Полесья составляет около 130 тыс. км<sup>2</sup>.

Сегодня человечество стоит перед проблемой решения целого ряда неотложных проблем. Среди приоритетных – это изменения водных, энергетических и продовольственных ресурсов, в условиях изменения климатических условий, которые происходят в целом на всей планете. Актуальной остается проблема не просто обеспечения населения и отраслей экономики водой, а в необходимом ее количестве и хорошего качества.

Проблема продовольствия существовала всегда и остается актуальной сегодня. Ее решение относится к категории межгосударственных проблем и обусловлено экологическим состоянием территории, энергетическими, водными, почвенными ресурсами в условиях изменения климата.

Основным лимитирующим показателем сельскохозяйственных производств Полесья, в первую очередь, является избыточное увлажнение. Обеспечение гарантированных урожаев возможно только при условии целенаправленного, научно обоснованного улучшения свойств природно-территориальных комплексов с целью оптимального использования потенциала почв, вод, климата, рельефа и растительности, а это может быть реализовано только при проведении мелиораций.

Мелиоративные системы, как и любые другие технические системы, характеризуются не только положительным, но и отрицательным влиянием на окружающую среду. Как показывает опыт многих стран, это вызвано тем, что при проектировании и строительстве гидромелиоративных систем предполагалось обязательное соблюдение условий их эксплуатации. Но сегодня мы поставлены перед фактом, что нередко мелиоративные системы в результате раздела земель не всегда принадлежат одному землепользователю, вследствие чего условия их эксплуатации значительно нарушаются. Проблема состоит в том, что построенные гидромелиоративные системы, особенно внутривозделные, нередко брошены на произвол судьбы.

Учитывая результаты многолетних научных исследований и практический опыт разных стран, можно сказать: мелиорации были, есть и остаются главным условием обеспечения развития и дальнейшего процветания сельского хозяйства, в том числе в зоне Полесья.

В данной монографии представлены разноплановые и разнородные по своему содержанию исследования, касающиеся мелиорации как неотъемлемой составляющей природообустройства Полесья. И нетрудно убедиться: все они объединены тем, что в них красной нитью проходит вопрос возрождения мелиоративных систем, управления водно-воздушным режимом путем проведения комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, мелиоративных, гидротехнических мероприятий, которое гарантирует получение высоких урожаев сельскохозяйственной продукции.

Академик Национальной академии наук Беларуси, доктор географических наук, профессор **В. Ф. Логинов** (Республика Беларусь)

Академик Национальной академии аграрных наук Украины, член Российской академии сельскохозяйственных наук и Итальянской аграрной академии Geogofili, доктор технических наук, профессор **П. И. Коваленко** (Украина)

Член президиума и ученый секретарь Комитета агрономических наук Польской академии наук, доктор технических наук, профессор **Е. Езнах** (Республика Польша)

Член Комитета агрономических наук Польской академии наук, доктор технических наук, профессор **Д. Мосий** (Республика Польша)

Академик Российской академии наук, академик Нью-Йоркской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор **И. П. Кружилин** (Российская Федерация)

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Полесья Юго-Западной России** отличаются многообразием природных условий и большим ресурсным потенциалом. Эти территории лежат в пределах староосвоенных регионов Центральной России. Их почвенный покров, природные воды, растительный и животный мир сильно преобразованы человеком и постоянно испытывают антропогенное воздействие, в том числе техногенное, связанное с загрязнением значительной части территории региона радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Здесь сформировано большое разнообразие современных агроландшафтов. На полесских землях аграрии прикладывают немало усилий по наращиванию эффективного плодородия почв, получению экологически и биологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Решение проблемы стабильности агроэкосферы региона осуществляется системно, на основе многолетних наблюдений.

Методологической основой мониторинговых научных исследований являются: системный подход, концепция экологического мониторинга, современная методология науки о растительности, положение сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии, а применительно к изучению почв – факторно-генетический подход к оценке условий почвообразования, учение о почвообразовательных процессах, сравнительно-генетический метод и метод почвенных ключей.

В представленных разделах книги даются описание природных условий полесий Юго-Западной России, характеристика модельных полесских территорий, раскрываются научно-методические и практические вопросы рационального использования почв, естественных и культурных сенокосов и пастбищ, повышения устойчивости землепользования с помощью мелиоративных приемов.

По результатам мониторинговых исследований представлены материалы по окультуриванию почв и разработки, направленные на устойчивое ведение землепользования на примере Брянской области. Показана трансформация почв изучаемого региона в результате антропогенного воздействия в его центральной части.

Проанализирована засоренность сельскохозяйственных угодий и приводится целый ряд системных и комплексных мероприятий по снижению численности рудеральных растений и распространения их растительных сообществ на сельскохозяйственных угодьях.

В работе подробно изложены технологии и технические решения по реабилитации территорий, радиоактивно загрязненных цезием-137, а также вопросы регулирования перемещения радионуклидов в почве с помощью мелиоративных мероприятий.

Материалы, представленные в данном издании, будут способствовать реализации стратегии рационального природопользования на староосвоенных территориях Центральной России, углублению знаний о состоянии природы этих регионов, станут полезными для специалистов в области почвоведения, земледелия, мелиорации и водного хозяйства, природоохранной деятельности, радиологии и других смежных областей, будут востребованы аспирантами, магистрантами и студентами соответствующих специальностей, а также руководителями агропромышленного комплекса.

*Редакционная группа*

## Часть 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДЫ ПОЛЕСИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ

### ВВЕДЕНИЕ

Полесье – один из интересных и неоднозначных историко-культурных и биогеографических феноменов. Как отмечают В. К. Бондарчик и др. [14, с. 28–30], представители различных наук вкладывают в понятие «Полесье» разный смысл, что выражается в некоторой вариативности определения общих полесских границ. Выделение, например, неоднозначных физико-географических показателей, характерных для полесского региона, определило и различие относительно географических границ Полесья, колебания которых, по данным отдельных авторов, в ряде случаев составляют от 50 до 600 км. Особенно очевидно это отразилось в энциклопедических статьях о Полесье.

Первая известная карта Полесья – «*Tabula Paludum Polesie Dr Ziekera*» – была издана в Данциге (современный Гданьск, Польша) еще в 1560 г. Границы региона обозначались по-разному, однако в целом Полесье вписывалось в бассейн реки Припять. В 1613 г. Г. Гарритсом была издана карта Восточной Европы, на которой Полесье простиралось от Бреста до Мозыря и от Пинска до Дубровицы и Волыни. М. Кромег [23] локализовал Полесье как землю, лежащую между Русью, Литвой, Пруссией, Волынью и Мазовией. Современные картографические материалы с изображением Полесья достаточно противоречивы.

Характеризуя Полесье, А. М. Абатуров [1, с. 3] отмечает, что полесский пояс низменных равнин, обширные пространства которых заняты болотами и лесами, протянулся через всю Русскую равнину от Польши до Предуралья<sup>1</sup>. На территорию юго-запада России заходит своим восточным краем Припятско-Деснинское полесье, представляющее Полесскую низину в пределах бассейнов рек, впадающих в Днепр на участке от Могилева до Киева. При этом западную часть Полесской низины до Днепра называют Припятским полесьем, часть Припятского полесья в пределах Беларуси считают Белорусским полесьем, южная часть Полесья названа Украинским полесьем.

Согласно обзору В. К. Бондарчика и др. [14] в широком смысле Полесье – это историко-культурная и физико-географическая область, заключенная в рамках следующих условных границ. На западе граница Полесья идет вдоль р. Западный Буг, хотя и на запад от нее есть земли, которые по своим естественным условиям относятся к Полесью. Южная граница Полесья лежит на линии городов: Владимир-Волынский, Луцк, Ровно, Новоград-Волынский, Киев, Нежин, вдоль р. Сейм до современной границы Украины с Россией. На востоке от государственной границы Украины с Россией в Брянской области вплоть до Среднерусской возвышенности расположена территория, известная в географии и этнографии под названием Брянско-Жиздринского Полесья [14]. Лесной массив на границе Орловской и Калужской областей, в треугольнике Козельск – Болхов – Карачев иногда называют Орловско-Калужским Полесьем [15]. Северную границу Полесья образует линия, проходящая севернее Бреста, Кобрин, Ганцевичей, Слуцка до р. Березина и на левом берегу Днепра ниже Гомеля в бассейне р. Сож. Указанные выше границы Полесья отражают физико-географические, исторические и этнографические особенности края и жизни населения [15].

Полесье на территории Юго-Западной России остается регионом с неясно очерченными границами. Четко выраженный в Юго-Восточной Беларуси физико-географический регион Гомельского полесья продолжается на территории Брянской области России только по долинам рек Беседи, Ипути; пониженные пространства в долине Снова, а также пониженную часть левобережья Десны можно лишь условно считать продолжением на север украинского Черниговского Полесья. Природа этих регионов весьма разнообразна и имеет существенные различия по происхождению.

В трудах географов рубежа XIX–XX вв. по районированию территории Российской империи обособление Полесья строилось на сходстве основных признаков материальной и духовной культуры, сложившейся при использовании заболоченных, залесенных плоских равнин, широко распространенных в верхнем течении Днепра. Область Полесья в рамках этого подхода охватывала южную часть современной Смоленской области, юго-западную часть Калужской области и западную часть Брянской области (живописная). Примечательно, что такое представление закрепилось в топонимах: Жиздринское (Брянско-Жиздринское) Полесье, Орловское (Калужско-Орловское) Полесье, Неруссо-Деснянское Полесье.

<sup>1</sup> Такое широкое географическое понимание полесий Русской равнины подвергалось критике [11].

Как отмечается в «Энциклопедическом словаре...» Ф. А. Брокгауза и И. А. Эфрона [15, с. 474], «это слово <полесье>, казалось бы, должно означать страну густолесистую; на деле же, по крайней мере в народном употреблении, значение этого слова не таково. Народ применяет это название к западной части Орловской губернии (уезды Брянский и Трубчевский) и южной части Калужской (Жиздринский уезд), где пространство полей гораздо значительнее, чем лесов, но вблизи их находятся почти безлесные восточные уезды Орловской губернии, и здесь-то возникло название «Полесье» для страны и «полеха» для ее жителей. Это слово употребляется преимущественно земледельцами там, где ощущается резкий переход от открытой по левой местности к соседней, густолесистой. Еще более употребительно слово «полесье» для обширной местности в губерниях Минской, Гродненской и северных частях Киевской и Волынской. Многие знают только одно это Полесье, которое стало, так сказать, собственным именем этой страны. Южная часть этого Полесья – Древянская земля Несторовой летописи; здесь уже в древности ощущался резкий контраст с Киевской областью, страной издавна культурной, где жили поляне – оседлые земледельцы, существовали города, велась большая торговля, а древяне в своих густых лесах были еще полудикарями. Для отличия этих двух местностей первую можно назвать Орловско-Калужским Полесьем, а вторую – просто Полесьем... Орловско-Калужское начинается на севере при верховьях р. Десны, следует по всему ее течению вплоть до Новгород-Северского уезда Черниговской губернии, где сплошные леса прекращаются и переходят в перелески; с другой стороны оно продолжается по р. Болве, переходит по р. Жиздре на восток и захватывает бассейны Ресеты и Вытебети, кончаясь за Козельском. В этот район входят громадные Брянские, Севские, Жиздринские, Брынские, Карачевские, Дмитровские и Болховские леса». Как отмечал в «Записках охотника» русский писатель И. С. Тургенев [21, с. 208–225], «Полехами называются обитатели южного Полесья, длинной лесной полосы, начинающейся на границе Болховского и Жиздринского уездов <бывш. Орловская губерния>. Они отличаются многими особенностями в образе жизни, нравах, языке...».

Несмотря на достаточно точное географическое определение российской части Полесья, в «Энциклопедическом словаре...» в составе Полесья объединены достаточно разнородные по физико- и биогеографическим условиям территории; общность их природы можно считать лишь условной. Учитывая существование в XIX столетии сплошного Брянского лесного массива на левобережье Десны, возможно его формальное отнесение к обширной залесенной территории, продолжающейся к северу современной Украины. Однако в настоящее время массив этот сильно фрагментирован [19], что делает еще более условной объединение его с Украинским Полесьем.

Вероятно, впервые топоним Полесье упоминается в 1274 г. в Галицко-Волынской летописи, когда князь Мстислав «... ѿ Копыла воюя по Полѣсью ...» [16]. Название «Полесье» встречается в летописи по Ипатьевскому списку в форме «Полѣсье». В источниках XIV–XVI вв. это название чаще всего выступает в виде однокорневых топонимов – «Подлесье», «Полясе», «Полесе» и реже – в современном написании «Полесье», «Палессе», «Полісія» [14]. Большинство исследователей придерживается мнения о том, что в основе термина лежит корень «лес», считая полесье территорией по лесу, граничащей с лесом [6–8]. Следуя «Толковому словарю русского языка» [20 : 516], полесье – «низменная лесистая местность». Однако, как отмечает Ф. Н. Мильков [11], на севере России широко распространены лесистые местности, но термин «полесье» к ним не применяется. По Э. М. Мурзаеву [12, с. 299], «Полесье – лесная низменность, лесная сторона; мелкий лес, заросший кустарником». Как и первое, данное определение не имеет географической привязки [11], которая есть у определения В. А. Никонова [13, с. 336]: «Из славянского нарицательного полесье – «лесистая местность на границе с лесостепью». Однако в этом определении не отражены характерные черты полесских ландшафтов (заболоченность, песчаные грунты и пр.). Более тесная географическая привязка есть в определении полесья у А. А. Ивановского [51, с. 80]: «От р. Лесны (Полеснье, откуда переделано в Полесье)». Существует и альтернативная точка зрения, согласно которой топоним происходит от балтского корня *pol-* / *pal-*, обозначающего болотную местность [6].

Дериватами «полесья» являются полесица, полесок, полесовье в значениях: «перелесок», «роща», «лесок», «лесная сторона»; полесня, полешня – «охота на зверя»; полеший, полешный – «заросший кустарником низкорослый лес»; полех – «житель полесья» [3].

Для того чтобы избежать путаницы в географическом определении полесий в изучаемом нами регионе, мы используем при их изучении ландшафтный подход. С позиций ландшафтоведения, название «полесья» получили своеобразные ландшафты с высокими залесенностью и заболоченностью территории, которые распространены в средней полосе Восточно-Европейской равнины. По определению Ф. Н. Милькова [11, с. 285], «полесье – низменная, сложенная флювиогляциальными и древнеаллювиальными песками равнина, с широким распространением сосновых боров, кустарниковых



пустошей, лугов, низинных и переходных болот, расположенная вблизи основного, или Главного, ландшафтного рубежа Русской равнины, разделяющего зоны тайги и хвойно-широколиственных лесов от лесостепи».

Как отмечает С. С. Бардасова [2], структурно-динамическое единство полесских ландшафтов обусловлено не только природно-генетическими, но и антропогенными факторами – общей направленностью способов освоения и хозяйственного использования территории и, как следствие, экологических проблем. В настоящее время для полесий характерна высокая мелиоративная, земледельческая, пастбищная, лесохозяйственная, водохозяйственная и локально-горнодобывающая освоенность [9, 10]. Высокая степень антропогенной трансформации ландшафтов полесий обусловила возникновение таких экологических проблем, как снижение уровня грунтовых вод, полноводности и пересыхание малых рек, выработка и осушение торфяников, ветровая и водная эрозия, обеднение флористического и фаунистического разнообразия [2]. Для оптимизации экологической ситуации в настоящее время необходимо расширение сети охраняемых природных территорий (ООПТ) на участках с низкой степенью антропогенной трансформации, которые можно считать эталонными для природы полесий.

В первой части настоящей книги дается характеристика природы полесских ландшафтов Юго-Западной России, расположенных на территории Брянской, Калужской и Орловской областей России.

### Литература

1. Абатуров А. М. Полесья Русской равнины в связи с проблемой их освоения. – М.: Мысль, 1968. – 245 с.
2. Бардасова С. С. Структурно-функциональный анализ полесских ландшафтов Западной Сибири // Вестник Тюмен. гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 76–87.
3. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. – СПб. ; М., 1912–1914.
4. Живописная Россия. Отечество наше в его земельном, историческом, племенном, экономическом и бытовом значении : в 4 т. / под общ. ред. П. П. Семенова. – Т. 3. – Ч. 2 : Белорусское Полесье. – СПб. ; М., 1882. – 490 с.
5. Ивановский А. А. Географические имена : пособие для учащихся и учащихся. – М.: Изд. Сытина, 1914. – 119 с.
6. Катанова Е. М. Балто-славянские контакты и проблема этимологии гидронимов // Проблемы этногенеза и этнической истории балтов : тез. докл. – Вильнюс, 1981. – С. 96–98.
7. Климчук Ф. Д. Географическая проекция внутренней формы названия «Полесье» // Региональные особенности восточнославянских языков, литератур, фольклора и методы их изучения : тез. докл. и сообщ. III республ. конф. – Гомель, 1985. – Ч. I. – С. 93–96.
8. Крывіцкі А. А. Назва Палессе – свая ці чужая? // Роднае слова. – 1997. – № 8. – С. 3–43.
9. Ландшафты Белоруссии / под ред. Г. И. Марцинкевич, Н. К. Клицуновой. – Минск: Университетское, 1989. – 239 с.
10. Марцинкевич Г. И., Счастливая И. И. Современные ландшафты Белорусского полесья: районирование, направления оптимизации // Вестник Белорус. гос. ун-та. – 2002. – Сер. 2. – № 3. – С. 101–105.
11. Мильков Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1981. – 400 с.
12. Мурзаев Э. М. Словарь народных географических терминов. – М., 1984. – 653 с.
13. Никонов В. А. Краткий топонимический словарь. – М.: Мысль, 1966. – 509 с.
14. Полесье. Материальная культура / В. К. Бондарчик, Р. Ф. Кирчив (отв. ред.) [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1988. – 448 с.
15. Полесье // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. – Т. 24 (47): Повелительное наклонение – Полярные координаты. – СПб., 1898. – 474 с.
16. Полное собрание русских летописей. Т. 2. – М., 1962. – 938 с.
17. Поспелов Е. М. Географические названия мира: топонимический словарь. – М.: АСТ, 2001. – 512 с.
18. Словарь современных географических названий / под общ. ред. В. М. Котлякова. – Екатеринбург: У-Фактория, 2006. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru/dict/geography> (дата обращения: 15.09.2018).
19. Тихонов А. С. Брянский лесной массив : монография. – Брянск: Читай-город, 2001. – 312 с.
20. Толковый словарь русского языка : в 4 т. / под ред. Д. Н. Ушакова. – М.: Сов.энцикл.: ОГИЗ, 1939. – Т. 3. – Ст. 2012.
21. Тургенев И. С. Записки охотника. Певцы // И. С. Тургенев. Полн. собр. соч. и писем : в 30 т. – М.: Наука, 1979. – Т. 3. – С. 208–225.
22. Długosz J. Dzieje Polski. – Kraków, 1866. – Т. 2. – S. 417.
23. Kromer M. Polska czyli o położeniu, ludności, obyczajach, urządach i sprawach publicznych Królestwa Polskiego księgi dwie. – Kn. 1. – Olsztyn, 1977. – S. 15–25.

## Глава 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ПОЛЕСИЙ

### 1.1. Общая характеристика ландшафтов полесий

В Юго-Западной России, граничащей с востока с Республикой Беларусь и с Украиной – на юге, полесские ландшафты протянулись широкой прерывистой полосой по левобережью рек Ипути, Судости и Десны. Расположены они на высотах от 160 до 200 м и занимают около 15 % площади Брянской области.

Своеобразные полесские ландшафты встречаются и на юго-западе, юге Калужской и северо-западе Орловской областей. Эти природно-исторические регионы известны под названием Брянско-Жиздринское Полесье и Орловское Полесье. Их характеристика дается в разделе, посвященном «модельным» территориям полесий.

В своей основе полесья имеют тектоническое происхождение. Они являются территорией относительного опускания и в ходе своего развития прошли стадию приледниковых водоемов, поэтому здесь сформировались толщи водно-ледниковых отложений: песков и супесей, реже суглинков. Внизу кровли они, как правило, подстилаются валунными моренными суглинками.

Брянские полесья распространены по долинным зандрам; поверхность их плоская или слегка волнистая, осложнена дюнно-бугристым и западным рельефом. Наиболее характерны кольцевые и параболические материковые дюны высотой до 6–8 м и протяженностью до нескольких сот метров. В центре кольцевой дюны имеется котловина выдувания глубиной до 5 м. «Рога» параболических дюн направлены на юго-запад, что говорит о преобладании юго-западных ветров при их формировании. Амплитуда высот массивов древнеэоловых бугристых и грядово-бугристых песков – от 2 до 5 м [7].

Западины в полесьях имеют небольшие размеры – до 30–50 м в диаметре и глубиной до 1,0–1,5 м. По происхождению преобладают палеотермокарстовые и карстово-суффозионные западины. Почвы западин обильно увлажнены, о чем свидетельствует растительность: заросли кустарниковых ив или травяные и гипновые болота.

Характерной особенностью полесских ландшафтов является их слабая дренированность, близкое залегание грунтовых вод и соответственно высокая заболоченность и озерность. Доминируют болота низинного типа, которые занимают до 18–20 % территории. Высокую обводненность полесий А. М. Абатуров [1] связывает с таянием Валдайского ледника.

Среди почв преобладают дерново-слабо- и среднеподзолистые песчаные и супесчаные почвы. Широко распространены болотные почвы; поймы малых рек и ручьев заняты аллювиальными почвами. Все они имеют ту или иную степень оглеенности.

Другая характерная особенность полесий – их значительная облесенность и в целом «таежный» облик, что связано с историей развития территории, литологией почвообразующих пород и слабой дренированностью территории. В древесном покрове преобладают хвойные породы (более 60 %); преимущественно сосна. На втором месте – мелколиственные леса из ольхи, осины и березы – они занимают до 35 % лесопокрытой площади. На долю широколиственных лесов в полесьях приходится не более 5 % [2].

Ландшафты полесий занимают самое низкое положение в региональной ландшафтной катене «ополье – предополье – предполесье – полесье». На самих же полесьях преобладают неполные катены. Здесь, как правило, отсутствуют автономные элювиальные природные комплексы, а трансаквальные нередко заменены полубессточными заболоченными понижениями. Близкое залегание грунтовых вод не только лишает автономности относительно небольшие повышения, но и обеспечивает преобладание кислой реакции среды.

Ландшафтная структура полесий в пределах Брянской области крайне неоднородна, она ярко выраженная полидоминантная. Н. И. Волковой [3] в типологической группе полесских ландшафтов выделены 10 природно-территориальных комплексов ранга ландшафт, относящихся к подроду *Собственно Полесья* и роду *Полесья: Ивотский* (рис. 1.1; 51), *Старьский* (рис. 1.1; 52), *Струженский* (рис. 1.1; 53), *Клетнянский* (рис. 1.1; 54), *Пальцовский* (рис. 1.1; 55), *Унечский* (рис. 1.1; 56), *Рамасухский* (рис. 1.1; 57), *Прольсовский* (рис. 1.1; 58), *Холмичевский* (рис. 1.1; 59) и *Кокоревский* (рис. 1.1; 60).

Несмотря на малые перепады высот, в полесьях морфологическое разнообразие ландшафтов довольно значительное. Оно обеспечивается частым чередованием почвообразующих пород различного механического состава: разнообразных песков, супесей, реже суглинков, а также разным увлажнением. Доминантными урочищами являются плоские и бугристо-западные междуречья и поверхности террас крупных рек с мелколиственно-сосновыми лесами на дерново-средне- и слабоподзолистых оглеенных песчаных и супесчаных почвах. Субдоминантные урочища представлены долинами малых рек и ручьев с черноольховыми и березово-осиновыми лесами на аллювиальных заболоченных

оглеенных песчаных и супесчаных почвах, заболоченные лощины с черноольховыми зарослями и гипновыми болотами, заболоченные западины и т. п.

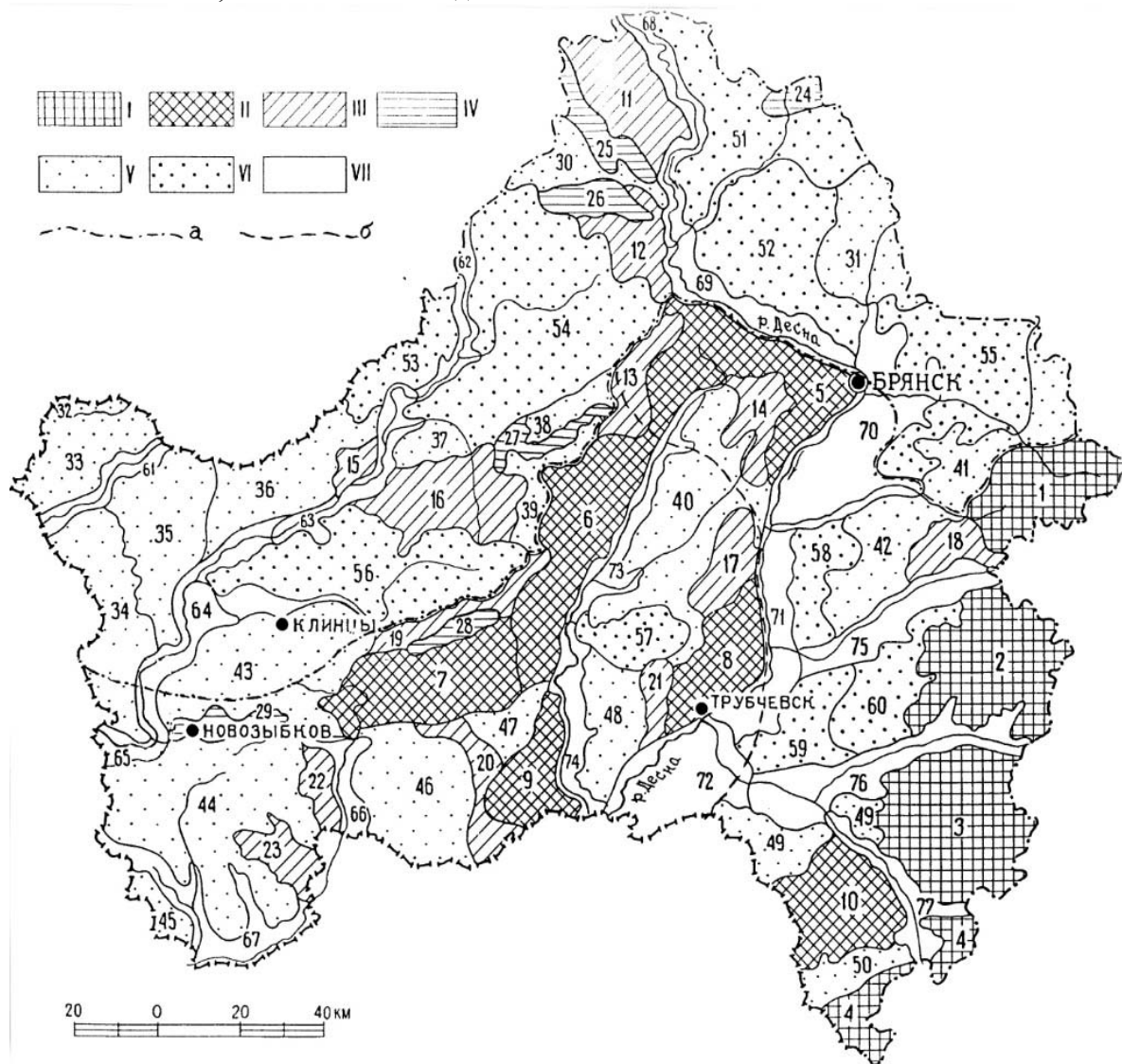


Рисунок 1.1 – Ландшафтная карта Брянской области [3]:

а – южная граница подтайги по А. Г. Исаченко [5]; б – граница между *Полесской* и *Среднерусской* подпровинциями *Восточно-Европейской* провинции *Европейской широколиственнолесной* области [8]. *Ландшафты подтаежные и широколиственнолесные*. Типологические группы: I. Эрозионно-денудационные: возвышенные, увалистые, лессовые, овражно-балочные, с серыми и темно-серыми лесными почвами, полностью распаханые (леса по балкам: дубовые, березовые) (1–4); II. Ополья: островные уплощенные лессовые возвышенности, с многочисленными западинами, овражно-балочные (особенно в краевых склонах), с серыми лесными почвами, полностью распаханые (леса по балкам: дубовые, березовые, посадки сосны) (5–10); III. Предополья: возвышенные и средневысотные, лессовидно-суглинистые и супесчаные, овражно-балочные, с западинами, с дерново-подзолистыми, светло-серыми и серыми лесными почвами, сильно распаханые (11–23). IV. Моренные ландшафты: возвышенные и средневысотные, холмистые, холмисто-грядовые, волнистые, суглинистые (и супесчаные), с балками и западинами, с дерново-подзолистыми (редко с серыми лесными) почвами, сильно распаханые; с дерново-подзолистыми и дерново-подзолистыми глеевыми и глееватыми почвами под широколиственно-еловыми лесами (24–29). V. Предполесья: средневысотные, слабоволнистые и волнисто-бугристые, с западинами и лощинами (реже с балками), супесчаные и песчаные (реже суглинистые), с дерново-подзолистыми почвами, часто глеевыми или глееватыми, с болотами, средне распаханые, частью под закустаренными лугами и сосново-мелколиственными лесами (30–50). VI. Полесья: низменные (реже средневысотные), субгоризонтальные, волнистые, бугристо-дюнные, песчаные (и супесчаные), с подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами, часто глеевыми и глееватыми с многочисленными болотами, заболоченными лощинами, под сосново-мелколиственными лесами, мало распаханые (51–60). VII. Долины рек, низменные, ступенчато террасированные, с широкими луговыми поймами (нередко заболоченными и мелиорированными), суглинистыми и песчано-супесчаными, с пойменными дерновыми и болотными почвами; с террасами, песчаными и суглинисто-супесчаными, с дерново-подзолистыми почвами, средне распаханые, часто под сосново-мелколиственными лесами и закустаренными лугами (61–77).

*Ивотский* ландшафт (рис. 1.1; 51) расположен на севере Брянской области и является частью Брянско-Жиздринского Полесья; ограничен долинами рек Снопоть, Десна, Ветьма. Ивотское полесье характеризуется сложной структурой. Это обусловлено большими различиями в глубине залегания и составе пород (мел, мергель), подстилающих валунные моренные суглинки днепровского ледника и флювиогляциальные пески мощностью более 10 м.

Ландшафтная структура Ивотского полесья – полидоминантная. Преобладают урочища возвышенных моренно-зандровых холмисто-бугристых, волнистых, местами (на востоке) плоских слабодренированных междуречий, со средними высотами 170–200 м (максимальная высота – 224 м). Междуречья сложены маломощными (2–5 м) песками и супесями, отложенными водами московского ледника.

В полесье преобладают дерново-средне- и сильноподзолистые глеевые и глееватые почвы легкого механического состава. Такие местности не распахиваются (пашня занимает не более 20 %), заняты лугами (не более 20 %) и преимущественно мелколиственно-еловыми, мелколиственно-сосновыми и сосново-еловыми лесами, в которых встречаются и широколиственные породы.

К субдоминантным урочищам относятся долины малых рек и ручьев, лощины, западины. Еще реже встречаются местности, где пески и супеси на небольшой глубине подстилаются мелом, мергелем или опокой. Это преимущественно хорошо дренированные междуречья или их краевые наклонные поверхности с преобладанием дерново-подзолистых почв, давно уже лишенные лесов и распахиваемые.

*Старьский* ландшафт (рис. 1.1; 52) также является частью Брянско-Жиздринского Полесья и занимает правобережье реки Ветьма. В Старьском полесье из дочетвертичных отложений распространены верхнемеловые опоки, трепелы, опокovidные глины, мел, пески с фосфоритами, которые перекрыты флювиогляциальными песками, валунными моренными суглинками и песками мощностью более 10 м. Во многих местах коренные породы (опоки, мел, мергель) подходят близко к поверхности. Непосредственное влияние карбонатных пород (мел, мергель) обуславливает обилие карстовых и суффозионных западин, широко распространенных на междуречьях. Здесь можно встретить и карстовые воронки. В целом в рельефе полесья преобладают возвышенные (170–210 м, максимальная высота – 212 м) моренно-зандровые, пологоволнистые и плоские со слабым эрозионным расчленением равнины.

Наибольшее распространение в полесье получили дерново-подзолистые и подзолистые почвы, занятые преимущественно елово-сосновыми, сосновыми и сосново-еловыми лесами с примесью мелколиственных и широколиственных пород. Местами на склонах в почвенном покрове появляются пятна дерново-карбонатных, чаще всего щебнистых почв, развившихся на делювии коренных пород. Наиболее плоские, плохо дренированные поверхности междуречий заняты переходными и верховыми болотами.

Ландшафтная структура Старьского полесья – полидоминантная. Наибольшее распространение получили урочища пологоволнистых, плоских и бугристо-западных междуречий с дерново-подзолистыми и подзолистыми песчаными и супесчаными почвами, с близким подстиланием суглинистой морены, часто глееватыми и глеевыми, иногда с дерново-карбонатными почвами, залесенные (осина, береза, сосна, ель), частью распахиваемые (не более 5 %) и луговые (не более 20 %) с болотами (в т. ч. переходными сфагновыми). К субдоминантным урочищам относятся долины малых рек и ручьев, лощины, западины.

*Струженский* ландшафт (рис. 1.1; 53) расположен на северо-западе области, на правобережье верховий реки Ипать. В Струженском полесье дочетвертичные отложения представлены верхнемеловыми горными породами (мелом и мергелем), которые перекрываются более молодыми четвертичными флювиогляциальными песками (20–30 м), супесями (2–5 м) и валунными моренными суглинками (5–10 м). В рельефе преобладают средневысотные (160–170 м, максимально – 180 м) краевые моренно-зандровые, плоские и слабоволнистые равнины с бугристо-западными комплексами и незначительным эрозионным расчленением.

Почвенный покров представлен дерново-средне- и слабоподзолистыми супесчаными почвами. Распаханность полесья не превышает 10 %, на долю лугов приходится не более 20 %. Большая часть территории полесья занята мелколиственно-еловыми, мелколиственно-сосновыми и сосново-еловыми лесами с участием широколиственных пород.

Ландшафтная структура территории Струженского полесья – полидоминантная. Наибольшие площади занимают урочища плоских и слабоволнистых бугристо-западных междуречий, с дерново-подзолистыми и подзолистыми песчаными и супесчаными почвами, часто слабо-глееватыми и глеевыми (близкое залегание суглинистой морены), с обилием мелких болот, в т. ч. сфагновых переходных, залесенные (осина, береза, сосна, ель), частью распахиваемые и луговые. К субдоминантным

урочищам относятся долины малых рек и ручьев, лощины, западины. В придолинной части реки Ипуть заметную роль в ландшафтной структуре играют склоновые местности.

*Клетнянский* ландшафт (рис. 1.1; 54) расположен на северо-западе Брянской области и занимает левобережье реки Ипуть с бассейном реки Надва. Территория сложена верхнемеловыми мергелями и опокой, которые перекрыты флювиогляциальными песками, суглинками и супесями с островным залеганием валунных моренных суглинков мощностью 3–15 м. Местами в долинах рек имеются выходы коренных пород. Рельеф Клетнянского полесья относится к возвышенным и средневысотным слаборасчлененным волнистым моренно-зандровым равнинам; преобладают высоты в 170–190 м, на северо-западе – до 200–210 м (максимально – до 217 м). Поверхность полесья осложнена небольшими камовыми всхолмлениями и западинами.

Почвы в Клетнянском полесье дерново-средне- и сильноподзолистые глеевые и глееватые, песчаные и супесчаные. На юго-западе полесья встречаются дерново-карбонатные почвы на элювии коренных пород.

Ландшафтная структура Клетнянского полесья – полидоминантная. Преобладают уплощенные, местами пологоволнистые междуречья, с камовыми всхолмлениями, местами бугристо-западинные, с дерново-подзолистыми песчаными и супесчаными почвами, часто в разной степени оглеенными, местами (на юго-западе полесья) с дерново-карбонатными почвами на элювии коренных пород. Междуречья заняты мелколиственно-еловыми, мелколиственно-сосновыми и сосново-еловыми лесами с участием широколиственных пород (береза, осина, сосна, ель, дуб), частично распахиваемые, частью луговые, с небольшими болотами, в т. ч. верховыми. На долю лугов приходится не более 20 %, а пашня занимает менее 10 %. К субдоминантным урочищам относятся долины малых рек и ручьев, лощины, западины.

*Пальцовский* ландшафт (рис. 1.1; 55) расположен на левобережье реки Десна, между рекой Рессетой и левыми притоками Десны: Болвой, Навлей и Ревной. Площадь Пальцовского ландшафта – 67 тыс. га [9]. Здесь распространены верхнемеловые кварцево-глауконитовые пески с прослоями фосфоритов. Среди поверхностных четвертичных отложений преобладают флювиогляциальные пески мощностью до 4 м и торф. Поверхность Пальцовского полесья характеризуется высотами от 170 до 190 м (максимально – до 204 м). В рельефе преобладают уплощенные зандровые равнины, имеющие слабое эрозионное расчленение; изредка встречаются небольшие карстовые воронки. В северной части полесья, примыкающей к реке Ресете, встречаются влажные междуречья, сложенные маломощными супесями, подстилаемыми глауконитовыми песками с включением фосфоритов. В средней части полесья незначительную площадь занимают пойма и террасы реки Снежень. Водораздел рек Снежень и Ресета сильно заболочен. В южной части полесья (на придолинных склонах реки Ревна) распространены маломощные супеси, подстилаемые валунными моренными суглинками с прослоями песка.

В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые и подзолистые песчаные и супесчаные почвы. На участках мелового рухляка встречаются дерново-карбонатные выщелоченные суглинистые почвы.

Ландшафтная структура Пальцовского полесья – полидоминантная. Доминантными урочищами являются плоские, местами бугристо-западинные междуречья, с дерново-подзолистыми и подзолистыми песчаными и супесчаными почвами, в разной степени оглеенными, редко с дерново-карбонатными почвами. К субдоминантным урочищам относятся долины малых рек и ручьев, лощины, западины. Ландшафтную структуру полесья дополняет древняя ложбина стока с крупными торфяниками (выработанное болото Пальцо).

Полесье в значительной степени облесено (осина, береза, сосна, ель, черная ольха). Поверхность частично распахана; пашня занимает менее 10 %; на долю лугов приходится менее 20 %. Под пашню освоены наиболее дренированные краевые наклонные равнины, междуречья, или местности с близким залеганием трещиноватых пород мела и мергеля, обеспечивающих хорошую дренированность, или же благоприятные по почвам и увлажнению участки надпойменных террас реки Снежень. Однако большая часть территории полесья слабо дренирована, поэтому значительные площади заболочены.

В XX в. на территории Пальцовского полесья велась разработка фосфоритов. В результате вскрышных работ было нарушено почти 4 тыс. га ландшафта; сохранились терриконы высотой до 20 м и карьеры, которые занимают 13 % площади полесья. После прекращения добычи фосфоритового сырья большую часть площади разработок выровняли (без рекультивации) и создали культуры сосны (54 %), в полугидроморфных условиях возникли березняки (7 %); 6 % площади занимают бессистемные, разной ширины и извилистости водоемы, между ними на гидроморфных новообразованиях формируется болотная растительность [10]. В летнее время берега карьеров занимают непрохо-

димые тростниковые, тростниково-разнотравные, гигро- и гелофитные лесные и лугово-болотные сообщества. Меньшая часть карьерно-отвалных комплексов осваивается садоводами.

*Унечский* ландшафт (рис. 1.1; 56) расположен на западе области, вдоль среднего течения левого бережья реки Ипуть и по обе стороны верховий ее левого притока реки Унеча. В недрах Унечского полесья залегают нижнемеловые пески, верхнемеловой мел и неогеновые пески. Четвертичные отложения представлены флювиогляциальными песками с прослоями супесей, валунными моренными суглинками, мощностью от 8 до 16 м. В рельефе преобладают средневысотные и возвышенные (160–190 м, на западе и юго-западе – до 150 м, максимум – 213 м) зандровые уплощенные равнины. Поверхность равнин имеет слабую эрозионную расчлененность и в значительной степени осложнена западинами и бугристо-западинными комплексами.

В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые и подзолистые песчаные и супесчаные почвы. Здесь формируются елово-сосновые леса, сосновые боры и сосново-еловые леса с участием мелколиственных и широколиственных пород. Реже встречаются плоские местности с глеевыми и глееватыми почвами, занятые лугами.

Ландшафтная структура Унечского полесья – полидоминантная. Наиболее широко распространены урочища уплощенных и бугристо-западинных междуречий с дерново-подзолистыми песчаными и супесчаными почвами (часто с близким подстиланием суглинистой морены), нередко глееватыми и глеевыми. Среди субдоминантных урочищ наибольшую роль в ландшафтной структуре полесья играют долины малых рек и ручьев, лощины, западины. Распаханность полесья не превышает 25 %, луга – не более 20 %; значительные площади занимают леса (сосна, дуб, береза, осина, редко – ель). Распахиваются главным образом хорошо дренированные краевые наклонные равнины, отчасти террасы рек.

*Рамасухский* ландшафт (рис. 1.1; 57) занимает правобережье среднего течения реки Судость. Территория сложена верхнемеловыми мергелями и глинами, которые перекрыты флювиогляциальными песками, мощностью 5–10 м, иногда до 30 м. Рельеф средневысотный (160–180 м, максимум – до 213 м) зандровый плоский, местами бугристо-западинный с незначительным эрозионным расчленением.

В почвенном покрове Рамасухского полесья преобладают дерново-подзолистые и подзолистые песчаные и супесчаные почвы, на которых растут елово-сосновые и сосновые леса с участием мелколиственных и широколиственных пород.

Ландшафтная структура Рамасухского полесья – полидоминантная. Среди урочищ наибольшие площади занимают плоские и бугристо-западинные междуречья с дерново-подзолистыми песчаными, супесчаными и суглинистыми почвами, часто глееватыми и глеевыми. К субдоминантным урочищам относятся долины малых рек и ручьев, лощины, западины. Залесенные территории занимают более 75 % площади (осина, береза, дуб, сосна). На долю пашни приходится менее 10 %, луга занимают около 10 % площади полесья.

*Пролысовский* ландшафт (рис. 1.1; 58) расположен на левобережье Десны и занимает междуречье рек Ревны и Навли, на северо-востоке ограничен подошвой Среднерусской возвышенности. Площадь Пролысовского полесья – 36 тыс. га [9]. Здесь верхнемеловые мергели перекрываются мало-мощными (2–5 м) флювиогляциальными песками. Рельеф возвышенный и средневысотный (160–200 м, максимум – 201 м). Преобладает слабонаклонная (к реке Десне), волнистая, местами бугристо-грядовая с западинами зандровая равнина. Поверхность равнины имеет слабую и среднюю степень эрозионного расчленения. Коренные породы залегают близко к поверхности, поэтому данная равнина является цокольной.

В почвенном покрове здесь преобладают дерново-подзолистые и карбонатные почвы различного механического состава, частично глееватые и глеевые. Лесная растительность представлена мелколиственными и сосново-лиственными лесами с примесью широколиственных пород (дуб, липа).

Структура ландшафта Пролысовского полесья – полидоминантная. Доминантными урочищами являются слабонаклонные и волнистые междуречья, местами бугристо-грядовые с западинами, с дерново-подзолистыми супесчаными, песчаными и суглинистыми почвами (с близким подстиланием коренными породами), местами глееватые и глеевые, реже – дерново-карбонатные почвы на элювии коренных пород. Залесенность полесья значительная (сосна, дуб, береза, осина), распахиваемые участки занимают не более 25 %, а луга – менее 20 % площади.

*Холмичевский* ландшафт (рис. 1.1; 59) охватывает территорию, расположенную между реками Десной, Навлей и Неруссой. Дочетвертичные горные породы представлены верхнемеловыми мергелями, опокой и алевритами. Состав четвертичных отложений более разнообразен: флювиогляциальные местами древнеаллювиальные супеси, валунные моренные суглинки, суглинки озерные, золотые

пески – общей мощностью 15–20 м; редко можно наблюдать выходы коренных пород. В геоморфологическом отношении Холмичевское полесье – это незначительно расчлененная слабоволнистая песчаная приводораздельная равнина с абсолютными высотами от 145–160 м на западе до 160–180 м – на востоке, осложненная многочисленными дюнами и западинами.

Среди почв преобладают дерново-подзолистые песчаные почвы, подстилаемые переотложенным глинистым элювием опоки с гнездами и прослоями красно-бурого суглинка.

Большая часть Холмичевского полесья входит в состав биосферного резервата Неруссо-Деснянского Полесья с расположенным в его пределах заповедником «Брянский лес», поэтому его естественные ландшафты хорошо сохранились, имеют полидоминантную структуру. Ю. П. Федотов и О. И. Евстигнеев [11] относят природно-территориальные комплексы полесья к песчаным зандровым местностям под сосновыми лесами и сфагновыми болотами, а также к песчано-суглинистым моренно-зандровым местностям под дубово-сосновыми лесами.

*Кокоревский* ландшафт (рис. 1.1; 60) занимает междуречье рек Навля и Нерусса, на востоке он ограничен отрогами Среднерусской возвышенности, а на западе примыкает к Холмичевскому ландшафту. Общая площадь ландшафта – 41 тыс. га [9]. Здесь, на верхнемеловых породах (мергель, алевроиты, мел), залегают флювиогляциальные пески, местами валунные моренные и лессовидные суглинки. Коренные породы залегают близко к поверхности; наблюдаются и выходы их на дневную поверхность. В рельефе господствует пологоволнистый цокольный зандр, поверхность которого слабо наклонена в сторону реки Десны и осложнена дюнами. Водораздельные поверхности имеют абсолютные отметки от 185 до 210 м. Дренажность поверхности – умеренная.

На флювиогляциальных песках и суглинках сформировались дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы; на лессовидных суглинках – суглинистые (на юге и востоке полесья). Они заняты мелколиственно-сосновыми и сосново-еловыми лесами с участием широколиственных пород. Среди лесов встречаются болота.

Для ландшафтной структуры полесья характерны слабонаклонные, пологоволнистые и бугристо-грядовые междуречья, с дюнами и западинами, с дерново-подзолистыми супесчаными, песчаными и суглинистыми, глееватыми и глеевыми почвами. В лесах преобладающими видами стали сосна, дуб, береза, осина, ольха черная. Наиболее дренированные местности междуречий распахиваются, пашня занимает не более 10 % площади.

Незначительные площади занимают урочища долин малых рек и ручьев, лощин и западин. На крайнем юге ландшафтную структуру дополняют небольшие овражно-балочные комплексы.

Таким образом, Брянские полесья в целом имеют полидоминантную ландшафтную структуру, обусловленную особенностями тектонического строения, составом горных пород и геолого-геоморфологической историей развития территории в ледниковое и послеледниковое время.

#### *Литература*

1. Абатуров А. М. Полесья Русской равнины в связи с проблемой их освоения. – М.: Мысль, 1968. – 245 с.
2. Ахромеев Л. М., Данилов Ю. Г. Естественные и антропогенные ландшафты // Природа и природные ресурсы Брянской области. – Брянск: Курсив, 2012. – С. 247–271.
3. Волкова Н. И. Структурно-генетический ряд ландшафтов полесий и ополей // Современные проблемы физической географии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – С. 122–135.
4. Волкова Н. И., Жучкова В. К. Полесско-опольские ландшафтные экотоны // Вестник Воронеж. гос. ун-та. – 2000. – № 1. – С. 26–30.
5. Ландшафтная карта СССР. Масштаб: 1:4 000 000 / науч. ред. А. Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1988.
6. Мильков Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1981. – 400 с.
7. Николаев В. А. Парагенезис полесий – ополей Центральной России // Вестник Моск. ун-та. – Сер. 5. География. – 2013. – № 5. – С. 45–50.
8. Растительность европейской части СССР / под ред. С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
9. Тихонов А. С. Брянский лесной массив : монография. – Брянск: Читай-город, 2001. – 312 с.
10. Тихонов А. С. Лесоведение : учеб. для вузов. – М.: Инфра-М, 2018. – 348 с.
11. Федотов Ю. П., Евстигнеев О. И. Ландшафтная структура Неруссо-Деснянского физико-географического района // Редкие и уязвимые виды растений и животных Неруссо-Деснянского физико-географического района. – Брянск: Грани, 1997. – С. 5–36.

## 1.2. Климатические условия и ресурсы Брянских полесий

### *Факторы климатообразования*

Относительно малые размеры территории при общей равнинности поверхности не вносят заметных изменений в макроклиматические особенности ее отдельных частей, но заметно выражены в микро- и мезоклимате севера и юга области, возвышенностей и низменностей.

В настоящее время метеорологическая сеть Брянской области, которую координирует Брянский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, насчитывает 7 станций (Жуковка, Брянск, Карачев, Красная Гора, Унеча, Навля и Трубчевск) и 9 метеопостов (Псурь, Голубея, Крутояр, Глазово, Лопатни, Ущерпье, Погар, Радогощь и Новоямское). В условиях, близких к ландшафтам полесий, функционируют метеостанции Жуковка, Брянское лесничество, Навля, Унеча и метеопосты Псурь, Крутояр.

Исходным материалом для анализа климатических условий и ресурсов послужили данные наблюдений на метеорологических станциях и постах преимущественно с 1951 по 2010 год. Для обработки применялись классические методы статистического анализа и оценки достоверности полученных результатов.

Климат региона формируется под влиянием двух основных факторов: радиационного режима и атмосферной циркуляции. От характера подстилающей поверхности (рельефа, растительности и др.) зависят местные климатические особенности, различно проявляющиеся в теплый и холодный периоды года [11].

С режимом солнечной радиации связан и другой фактор, формирующий климат, – циркуляция атмосферы (перемещение воздушных масс). Географическое положение Брянской области обуславливает преобладание западного переноса воздушных масс. Он обеспечивает основной принос влаги, а в зимнее время приносит тепла даже больше, чем территория получает от солнечной радиации, что существенно смягчает зимние холода и определяет господство циклонической циркуляции во все времена года. В целом для региона характерна значительная внутри- и межгодовая изменчивость циркуляции атмосферы. По отдельным годам и сезонам циркуляционный фактор вносит существенные коррективы в радиационный баланс, а значит, и в температурный режим и агроклиматические условия. Все суровые зимы у нас были в те годы, когда выходящие из Арктики антициклоны надолго задерживались в центре Русской равнины и прерывали западный перенос, а вместе с ним и поток тепла на нашу территорию. Наоборот, очень теплые условия складывались потому, что блокирующие антициклоны не выходили в наш сектор и господствовали западные потоки. Только вторжение холодного арктического воздуха в тылу циклона вызывает значительное похолодание. Таким образом, реально складывающийся климат сезонов и лет существенно зависит от особенностей атмосферной циркуляции [9].

### *Температурный режим атмосферы*

Под влиянием двух основных факторов – солнечной радиации и циркуляции атмосферы – в Брянской области сформировался умеренный континентальный климат. Он характеризуется умеренно-мягкой зимой и теплым летом. Многолетняя среднегодовая температура воздуха на территории Брянской области изменяется от 4,7 °С на северо-востоке до 5,9 °С на юго-западе [9].

Годовой ход температуры воздуха в Брянской области в целом совпадает с ходом суммарной солнечной радиации и отличается значительной однородностью: минимум повсеместно наблюдается в январе, а максимум – в июле (табл. 1.1). Среднемесячные температуры самого холодного месяца убывают с юго-запада на северо-восток и составляют от –7,2 до –9,0 °С, а изотермы вытянуты с северо-северо-запада на юго-юго-восток. Такое распределение обусловлено тем, что в зимний период усиливается западная и юго-западная адвекция воздушных масс с Атлантики, которая превышает поток тепла от Солнца [9, 10].

Таблица 1.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха в пределах ландшафтов полесий Брянской области, °С [13, 14]

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Брянское лесничество	–8,8	–8,2	–3,5	4,8	12,8	16,2	18,0	16,5	11,0	5,1	–1,0	–6,3	4,7
Навля	–8,6	–8,1	–3,3	5,3	13,3	16,5	18,4	16,9	11,4	5,4	–0,6	–6,0	5,1
Клинцы	–8,0	–7,8	–2,9	5,2	13,6	16,8	18,4	17,1	12,1	5,9	–0,4	–5,7	5,4
Трубчевск	–8,4	–7,7	–2,8	5,6	13,8	16,9	18,5	17,3	11,9	5,7	–0,5	–5,7	5,4
Среднее	–8,4	–7,9	–3,2	5,2	13,4	16,6	18,4	17,0	11,7	5,6	–0,6	–5,8	5,2



В отдельные годы в связи с особенностями атмосферной циркуляции температура воздуха зимой может значительно отклоняться от средних многолетних значений. В 1893, 1940, 1950, 1963, 1987 гг. январь был очень холодным, и среднемесячные температуры составляли от  $-16$  до  $-18$  °С, а в 1899, 1925, 1936, 1944, 1975, 1983, 1989, 1992, 1994, 2005, 2007 гг. они составили в январе от  $-1$  до  $-3$  °С. Абсолютный минимум температуры воздуха ( $-41,8$  °С) зафиксирован в январе 1940 г. на АМСГ Брянск, когда та находилась в с. Бордовичи [9]. Но такие низкие температуры в Брянской области наблюдаются очень редко, менее 5 раз в 100 лет. Средний из абсолютных годовых минимумов температуры составляет от  $-27$  до  $-30$  °С, а на участках с пониженным рельефом и лесных полянах от  $-28$  до  $-32$  °С [10].

Летом главная роль в распределении температуры воздуха принадлежит солнечной радиации. Поэтому изотермы, в отличие от зимы, располагаются в основном в соответствии с географической широтой (с небольшим уклоном с юго-запада на северо-восток) [9]. Среднемесячная температура июля составляет от  $18,0$  °С на северо-западе до  $19,1$  °С на юго-востоке, что связано с усилением континентальности климата в этом направлении [2]. В летние месяцы отклонения температур от средних многолетних значений меньше, чем зимой [18]. Абсолютный максимум температуры воздуха в Брянской области ( $39,8$  °С) был отмечен в августе 2010 г. на станции Унеча [35]. Однако такие экстремально высокие значения регистрируются раз в 20–25 лет. Средний из абсолютных годовых максимумов температуры воздуха составляет  $30$ – $32$  °С [1].

К числу неблагоприятных агроклиматических (агротемпературных) явлений относятся заморозки. Продолжительность безморозного периода в Брянской области на открытых и ровных местах составляет 136–154 дня. Начинается он 1–10 мая и заканчивается 24 сентября – 3 октября [1], тем не менее в отдельные годы заморозки могут возникать во второй декаде июня и в третьей декаде августа, а безморозный период может сокращаться до 115 и даже 88 дней. Бывают и такие годы, когда заморозки появляются только в конце октября и даже начале ноября, а безморозный период растягивается до 190 дней [9].

### Атмосферные осадки

По количеству осадков Брянская область относится к зоне умеренного увлажнения [1]. Средняя многолетняя годовая сумма осадков с поправками на смачивание осадкомерного ведра колеблется на разных пунктах от 559 (Новоямское) до 703 мм (Псурь). В целом по региону она составляет 623 мм (табл. 1.2). На рассматриваемой территории в течение всего года атмосферные осадки определяются главным образом циклонической деятельностью. Как зимой, так и летом ее интенсивность ослабевает в юго-восточном направлении. Соответственно изменяется по территории и количество осадков, убывая с северо-запада на юго-восток.

Таблица 1.2 – Средние многолетние значения сумм осадков в пределах ландшафтов полесий на территории Брянской области, мм [12]

Пункты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Псурь	38	36	42	52	69	84	93	80	55	57	51	46	703
Жуковка	34	32	36	44	56	69	78	67	46	47	42	40	591
Клетня	37	35	41	50	66	80	89	77	53	55	48	44	675
Крутояр	40	41	37	42	55	71	87	69	52	55	48	44	641
Брянское лесничество	41	38	45	47	63	78	87	75	52	53	54	48	681
Мглин	38	40	36	39	54	71	88	67	50	57	49	45	634
Унеча	35	35	34	46	56	74	88	70	55	46	49	45	633
Навля	38	39	36	41	57	71	88	69	52	54	46	44	635
Среднее	36	36	35	43	57	72	86	69	51	50	46	42	623

Плавный характер распределения нарушается под действием подстилающей поверхности. Под влиянием возвышенностей происходит перераспределение осадков – увеличение их на наветренных возвышенных участках и уменьшение на подветренных. Заметно снижение осадков вблизи крупных водоемов [5]. Наибольшая сумма осадков (650–700 мм) наблюдается на крайних юго-восточных склонах Смоленско-Московской возвышенности (северо-запад Брянской области) и западных склонах Среднерусской возвышенности (на северо-востоке и востоке Брянской области) [9]. Наименьшее количество осадков (менее 600 мм) выпадает в центральной части области, в районе полосы Почеп – Погар.

Годовое распределение осадков тесно связано с температурой воздуха. На холодный период (ноябрь – март) приходится примерно 30–35 %, а на теплый – 65–70 % годовой суммы осадков. В годовом ходе месячных сумм осадков минимум приходится на февраль-март (29–45 мм), максимум – на июль (77–101 мм) [12]. Две трети осадков в году выпадает в виде дождя, одна треть – в виде снега [10].

При среднем многолетнем достаточном количестве осадков реальный ход увлажнения территории следует считать неустойчивым, от резко избыточного до сильно недостаточного. В отдельные годы наблюдаются колебания от 400 мм и менее до 980 мм осадков в год. Особенно сильные отклонения от средних многолетних значений бывают в летний период. При этом только при выпадении большого количества осадков летом увлажнение будет нормальным [9]. Если же снега зимой выпало мало, а осень и весна были сухими, то летом могут возникать сильные засухи.

Но вероятность длительных засух в области невелика. Кратковременные засухи повторяются на севере региона в 16 % лет, на юге – в 44 % лет. Слабые засухи повторяются у нас почти ежегодно [4].

Таким образом, климат Брянской области является типичным для ее географического положения на западе европейской территории России, но имеет определенные особенности, связанные с характером рельефа [14]. К таким особенностям следует отнести прежде всего достаточно сложное пространственное распределение атмосферных осадков, не всегда совпадающее с интенсивностью западного переноса воздушных масс.

### Снежный покров

Снежный покров является фактором, оказывающим существенное влияние на формирование климата территории в зимний период, в первую очередь вследствие большой отражательной способности и малой теплопроводности снега.

Устойчивый снежный покров (УСП) появляется на рассматриваемой территории, как правило, в первой половине декабря (в целом по области 10 декабря): 30 ноября – 4 декабря на севере и северо-востоке, 12–16 декабря – на юго-западе и юго-востоке. Различия в сроках образования УСП между пунктами, в которых он ложится, не позднее 4 декабря и не ранее 12 декабря (табл. 1.3).

Таблица 1.3 – Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова и продолжительность его залегания в пределах ландшафтов полесий на территории Брянской области

Станции и посты	Даты образования УСП	Даты разрушения УСП	Продолжительность залегания УСП, дни
Псурь	4 декабря	28 марта	114
Жуковка	1 декабря	24 марта	113
Клетня	6 декабря	26 марта	110
Крутояр	11 декабря	23 марта	102
Брянск, оп. лес.	30 ноября	2 апреля	123
Унеча	6 декабря	24 марта	108
Навля	6 декабря	29 марта	113
Среднее	10 декабря	22 марта	102
Минимум	30 ноября	13 марта	87
Максимум	16 декабря	2 апреля	123

С момента формирования УСП высота снега постепенно увеличивается, достигая максимума во 2–3-й декадах февраля (табл. 1.4). Средняя по региону толщина снежного покрова (по трем постоянным рейкам) в период максимального снегонакопления составляет 19 см. Наибольшая его мощность (25–34 см) обнаруживается на севере и северо-востоке, а наименьшая (9–15 см) – на юго-западе и юго-востоке области, что согласуется с распределением температуры воздуха и атмосферных осадков за холодный период. Различия в глубине снегового покрова между пунктами, где она составляет ≤ 15 см и ≥ 25 см, статистически значимы на 95%-ном уровне.

Таблица 1.4 – Средняя декадная высота снежного покрова (по трем постоянным рейкам) в пределах ландшафтов полесий на территории Брянской области

Станции и посты	Ноябрь		Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Псурь	2	4	5	9	13	16	18	22	25	27	27	24	21	15	●
Жуковка	3	4	5	9	11	13	14	16	18	18	18	17	14	8	●
Клетня	2	4	6	10	13	16	19	22	25	26	27	26	23	13	●
Крутояр	●	●	5	7	10	12	14	15	17	18	19	18	16	9	●
Брянское лесничество	4	6	8	12	16	19	22	27	31	33	34	31	28	20	7
Унеча	3	4	5	8	10	12	13	15	17	18	19	17	14	7	●
Среднее	2	3	4	7	9	11	13	15	17	18	19	17	15	9	●
Минимум	●	●	2	3	5	6	7	8	8	8	9	8	6	●	●
Максимум	4	6	8	12	16	19	22	27	31	33	34	31	28	20	7

Примечание: в декадах, в которых снежный покров отсутствовал более чем в 50 % зим, вместо средней высоты снега стоит условный знак – точка (●).

С конца февраля – начала марта нарастание снежного покрова прекращается, и с этого времени идет уже процесс снеготаяния. Разрушение УСП в Брянской области происходит обычно во второй половине марта (в среднем по региону 22 марта): 13–19 марта на юге и западе, 27 марта – 2 апреля – на севере и востоке описываемой территории (различия в сроках разрушения УСП между пунктами, в которых он сходит не позднее 19 марта и не ранее 27 марта, значимы по критерию Стьюдента).

Средняя продолжительность залегания устойчивого снежного покрова в регионе изменяется на разных пунктах от 87 (Новоямское) до 123 суток (Брянское опытное лесничество). В целом по области она составляет 102 дня. Пространственное распределение длительности периода с устойчивым снежным покровом (аналогично распределение дат образования и разрушения УСП) хорошо согласуется с распределением температуры воздуха и количества осадков за октябрь – апрель. Наибольшей продолжительностью (114–123 дня) характеризуются север и северо-восток исследуемой территории, которые в холодный период отличаются пониженными значениями температур и повышенными суммами осадков. В юго-западных и юго-восточных районах длительность периода с устойчивым снежным покровом (87–95 дней) наименьшая. Различия в продолжительности залегания УСП между пунктами, где он лежит  $\leq 95$  дней и  $\geq 114$  дней, достоверны на 95%-ном уровне.

В зависимости от погодных условий, определяемых особенностями атмосферной циркуляции, сроки установления и разрушения устойчивого снежного покрова, количество дней с УСП, а также высота снега в исследуемом регионе из года в год сильно колеблются. Примечательно, что годы с многоснежной зимой и с длительным периодом залегания УСП отмечены в основном до периода 1981–2010 гг., а годы с малоснежной зимой и с коротким периодом УСП – на этапе современного климата. Самое раннее образование устойчивого снежного покрова наблюдалось 28 октября (Псурь, зима 1956–1957 гг.), а самое позднее его разрушение – 30 апреля (Брянское опытное лесничество, зима 1928–1929 гг.). Максимальная толщина снежного покрова, зафиксированная на территории Брянской области, составляет 90 см (Брянское опытное лесничество, март 1958 г.). Полностью бесснежных зим на рассматриваемой территории не бывает, но в отдельные годы в южных, западных и центральных районах УСП не образуется.

### *Климатические ресурсы и их оценка*

Небольшие размеры территории Брянской области и равнинный рельеф делают климат региона в макроклиматическом плане однородным, но различия северо-запада и юго-востока на мезо- и микроклиматическом уровне заметно выражены. Наибольшей продуктивностью климата отличается юго-восточная часть области, где наряду с зерновыми получили распространение такие относительно теплолюбивые культуры, как сахарная свекла, табак, кукуруза. Западная часть области отличается мягким климатом, благоприятным для таких растений, как картофель, люпин, зернобобовые, а также плодовых насаждений. Относительно более суровые климатические условия северо-восточной части области пригодны для возделывания ржи, картофеля, льна и многолетних трав.

На исследуемой территории по теплообеспеченности вегетационного периода, рельефу и типам почв были выделены два агроклиматических района, граница между которыми проходит по изолинии, равной 2300 °С. Граница между этими районами делит территорию области примерно пополам, с запада на восток, проходя по южной границе Суражского, Унечского, Почепского, Навлинского районов, через Комаричский район до границы области.

Ландшафты полесий на территории Брянской области относятся к южному агроклиматическому району. Район занимает большую часть территории области к югу от северного района.

Тепла здесь несколько больше, чем в северном районе. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 140–150 дней. Заморозки прекращаются в третьей декаде мая, а осенью наступают в первой декаде сентября.

Северная часть этого агроклиматического района по влагообеспеченности не отличается от агроклиматического района I, и количество выпадающих осадков (300–400 мм) оптимально для снабжения почвы влагой в вегетационный период. Один раз в 10 лет на территории района фиксируются засухи и суховейные явления.

Таким образом, несмотря на небольшие агроклиматические различия, можно отметить, что северный район находится в более благоприятных условиях по влагообеспеченности сельскохозяйственных культур, а южный отличается лучшей обеспеченностью теплом.

Наблюдаемые в XX в. и первые десятилетия XXI в. изменения климата Брянской области имеют как положительные, так и отрицательные последствия для сельского и лесного хозяйства. К положительным последствиям климатических изменений относится повышение температуры воздуха во все сезоны года. Уменьшение высоты снега и продолжительности периода с устойчивым снежным

покровом позволяют проводить основные сельскохозяйственные и лесохозяйственные мероприятия в более растянутые сроки. Растущие в результате потепления термические ресурсы могут быть использованы для увеличения посевных площадей теплолюбивых растений, повторных культур и позднеспелых сортов. К отрицательным последствиям изменений климата относятся уменьшение содержания влаги в деятельном слое почвы в летний период, которое может привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, а также к увеличению угрозы возникновения пожаров и гибели лесных насаждений [4].

Происходящие изменения регионального климата, в частности рост суммы активных температур, усиление засушливости, требуют пересмотра прежней системы агроклиматического районирования, создания дробной системы районов, в которой будут отражены все факторы регионального климатообразования на мезоуровне.

Одним из наиболее неблагоприятных прогнозов последствий глобального потепления на большей части России является уменьшение содержания влаги в деятельном слое почвы (глубиной до 1 м) в летний период.

В результате анализа полученных рядов выявлено уменьшение влагосодержания почвы в летний сезон за 1976–2010 гг. и за 1976–2002 гг. на всей исследуемой территории (достоверность трендов при 95%-ном уровне значимости подтверждается на большей части Брянской области). Наибольшее сокращение запасов влаги в деятельном слое почвы за июнь – август произошло на востоке региона, а наименьшее – на западе и юго-западе.

Понижение влагосодержания почвы в летний период на всей рассматриваемой территории, усугубленное ростом максимальной продолжительности сухого периода на большей ее части, косвенно свидетельствует об увеличении повторяемости засух и усилении их интенсивности в Брянской области, особенно на востоке региона. Наметившееся иссушение климата может отрицательно сказаться на урожайности сельскохозяйственных культур, а также привести к возрастанию частоты гибели лесных насаждений от засыхания и пожаров.

### *Прикладные показатели климата*

Изменения климата стали чувствительны в различных отраслях экономики Брянской области. Для сельского хозяйства губительными являются засухи. Оценки показывают, что в последние десятилетия увеличилась засушливость климата в области. На лесное хозяйство влияют как засухи, так и пожары, которые усиливаются в сухую погоду. Для оценки вероятности возникновения пожара в лесу при соответствующих метеорологических условиях использовался показатель горимости леса, вычисленный по формуле В. Г. Нестерова.

По метеорологическим данным, на метеостанциях Брянской области за последние десятилетия вычислены значения индекса горимости и подсчитана повторяемость (рис. 1.2–1.4).

По данным семи метеостанций, для территории области потенциальная пожарная опасность характерна с марта по ноябрь, и в целом повторяемость потенциальной горимости леса малая (47,6 %), лишь в 0,6 % повторяемости горимость чрезвычайная. Остальные 24,4 %, 23,2 и 4,3 % приходятся на среднюю, высокую и особо опасную повторяемость горимости леса соответственно.

Потенциальная *чрезвычайная горимость* леса в среднем многолетнем проявляется в мае (0,5 %), максимальная в июне (2,2 %), снижается в июле до 0,2 %, возрастает к сентябрю до 1,4 %, в октябре и ноябре она отсутствует.

*Особо опасная горимость* леса для области возникает на месяц раньше, в апреле (1 %), максимальная в мае (11,8 %) и снижается до нуля к ноябрю.

Распределение потенциально *высокой горимости* леса в течение пожароопасного сезона неравномерное, проявляется она уже в марте (4,9 %), достигает максимума в мае (36,3 %), снижается на 6,6 % к июню, к августу достигает 35,3 % и падает к ноябрю до 1,6 %.

Сезонное изменение средней потенциальной горимости относительно плавное, ее проявление также возможно с марта (16,2 %), почти в два раза возрастает к апрелю (30,2 %), незначительно снижается в мае (на 4,5 %), достигает максимальной повторяемости в июле (31,2 %) и постепенно снижается к ноябрю до 4,5 %. Малая потенциальная горимость леса (или ее отсутствие) в течение пожароопасного сезона имеет обратный по сравнению с высокими индексами горимости ход, то есть ее значения малы в мае и августе (25,7 и 26,5 % соответственно).

Распределение потенциальной горимости леса по метеостанциям показано на рисунках 1.2–1.4. Анализ территориального распределения этих индексов позволяет сделать следующие выводы: во-первых, разница в значениях горимости незначительная, во-вторых, потенциальная горимость возрастает с юго-востока на северо-запад.

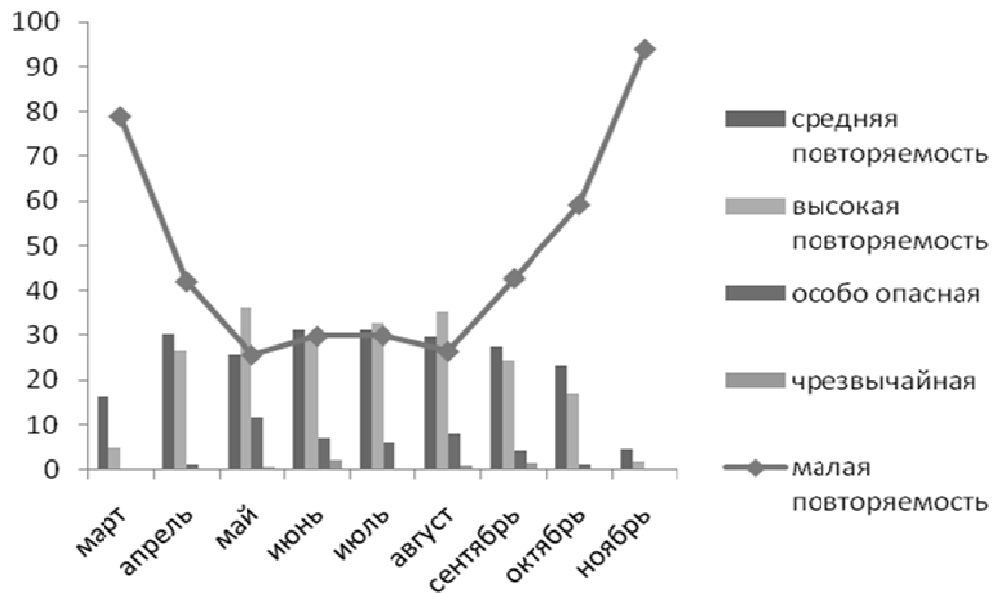


Рисунок 1.2 – Повторяемость потенциальной горимости леса в Брянской области, %

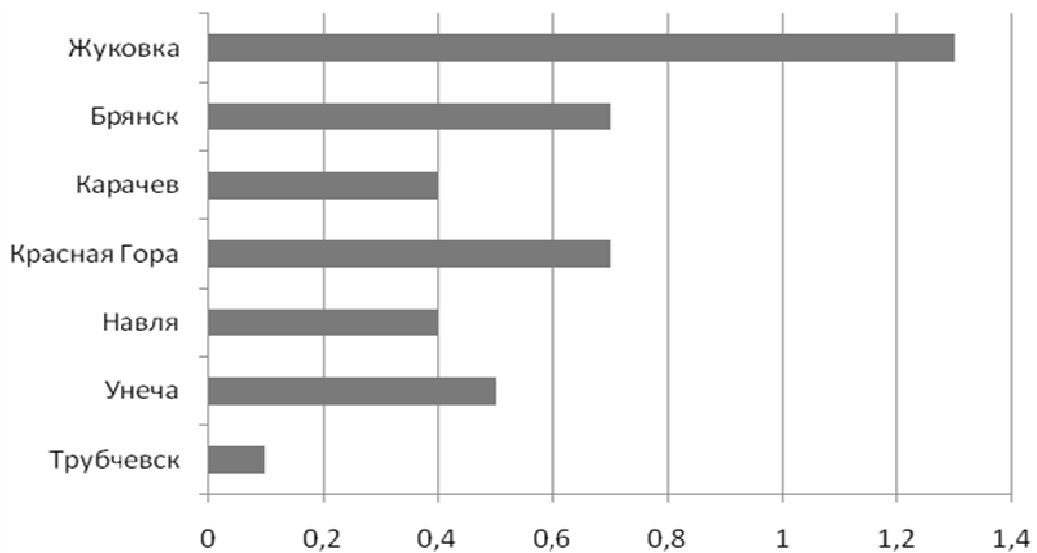


Рисунок 1.3 – Повторяемость чрезвычайной горимости леса, %

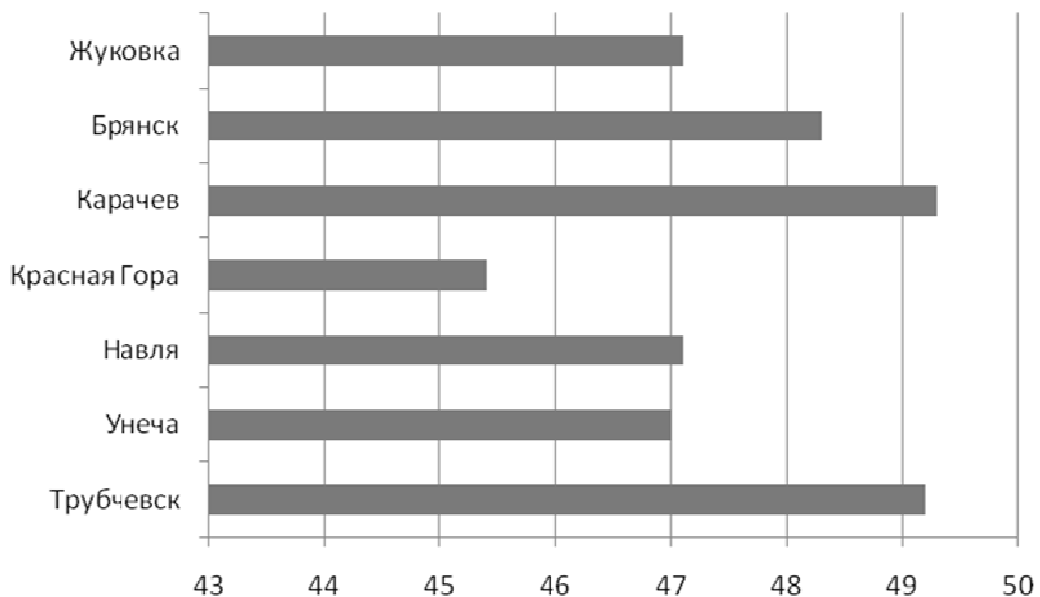


Рисунок 1.4 – Повторяемость отсутствия потенциальной горимости леса, %

Эти закономерности вполне объяснимы относительно малыми размерами территории исследования при общей равнинности поверхности, которые не вносят заметных изменений в макроклиматические особенности ее отдельных частей, но заметно выражены в микро- и мезоклимате севера и юга области, возвышенностей и низменностей.

Предпосылками увеличения потенциальной горимости леса являются малоснежные зимы, длительный период без дождей с высокой среднесуточной температурой и низкой влажностью воздуха в начале пожароопасного сезона. Лесные пожары на территории региона начинаются после схода снежного покрова и заканчиваются с его установлением. В последние десятилетия продолжительность залегания снежного покрова на территории Брянской области сокращается.

Наличие сухой прошлогодней травяной подстилки на почве в марте и апреле способствует возгоранию. В последующие месяцы в мае и июне зеленая масса ослабляет способность леса к возгоранию, однако высокая летняя температура июля и августа усиливает горимость леса, которая сдерживается только выпадением октябрьских дождей.

Пожароопасность возрастает при наличии и других факторов (породный состав, возраст и санитарное состояние лесов), ведь лесной пожар – явление многофакторное, требующее применения ландшафтного подхода к решению этой проблемы [4].

### Литература

1. Агроклиматические ресурсы Брянской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 68 с.
2. Ахромеев Л. М., Демихов В. Т., Чучин Д. И. Динамика климатических условий в г. Брянске с 1947 по 2011 годы // Региональные эффекты глобальных изменений климата (причины, последствия, прогнозы) : материалы Междунар. науч. конф. (Воронеж, 26–27 июня 2012 г.). – Воронеж: Научная книга, 2012. – С. 114–117.
3. Груза Г. В., Ранькова Э. Я. Колебание и изменение климата на территории России // Физика атмосферы и океана. – 2003. – Т. 39. – № 2. – С. 165–185.
4. Демихов В. Т., Чучин Д. И. Исследование связи климатических характеристик на территории Брянской области с потенциальной горимостью лесов // Экологическая безопасность региона : сб. материалов IX Междунар. науч.-практ. конф. естественно-географич. фак. (Россия, г. Брянск). – Брянск: Брян. гос. ун-т, 2017. – С. 34–37.
5. Климатические ресурсы центральных областей европейской части СССР и их использование в сельскохозяйственном производстве / под ред. И. А. Гольцберг и О. А. Дроздова. – Л.: Гидрометеиздат, 1956. – 311 с.
6. Климатологический справочник СССР. Вып. 8. По Брянской, Орловской, Курской, Воронежской и Тамбовской областям. Метеорологические данные за отдельные годы. – Ч. I : Температура воздуха. – Л., 1953. – 325 с.
7. Логинов В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 496 с.
8. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации : в 2 т. / под ред. А. И. Бедрицкого и др. – Т. 1 : Изменения климата. – М.: Росгидромет, 2008. – 227 с.
9. Природа и природные ресурсы Брянской области / под ред. Л. М. Ахромеева. – Брянск: Курсив, 2012. – 320 с.
10. Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области / под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотесова и А. Г. Митюкова. – М.: НИА-Природа, 2007. – 1144 с.
11. Селютин В. С. Климатообразующие факторы и их проявления на территории Брянской области // Сб. тр. по итогам конф. молодых ученых, посв. 55-летию Института прикладной физики : тез. докл. (Москва, 16–18 февр. 2011 г.). – М.: Росгидромет, 2011. – С. 62–64.
12. Селютин В. С. Многолетние изменения режима осадков на территории Брянской области // Науч. тр. Калуж. гос. ун-та им. К. Э. Циолковского. Сер. Естественные науки. – Калуга: Изд-во Калуж. гос. ун-та им. К. Э. Циолковского, 2013. – С. 449–454.
13. Селютин В. С. Пространственно-временные особенности изменений температурного режима Брянской области в период интенсивного глобального потепления // Науч. тр. Калуж. гос. ун-та им. К. Э. Циолковского. Сер. Естественные науки. – Калуга: Изд-во Калуж. гос. ун-та, 2012. – С. 476–480.
14. Селютин В. С. Региональные особенности многолетних изменений температуры воздуха Брянской области // Тр. ВНИИГМИ-МЦД. Вып. 176. – Обнинск, 2012. – С. 153–165.
15. Справочник по климату СССР. Вып. 28. Тамбовская, Брянская, Липецкая, Орловская, Курская, Воронежская и Белгородская области. – Ч. IV : Влажность воздуха. Атмосферные осадки. Снежный покров. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 255 с.
16. Шерстюков Б. Г. Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата. – Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2008. – 247 с.

### 1.3. Поверхностные воды полесий Юго-Западной России

Ландшафты полесского типа занимают небольшую часть водосборной территории крупных и средних рек бассейнов верхнего Днепра и верхней Оки в границах России. Крупных озер в российской части Полесья нет, гидрографическая сеть представлена реками восточно-европейского типа 1–7 порядка [10]. Гидрограф формируется стоком с водосборов, занятых ландшафтами разного типа, не только полесского, но и с опольского, эрозионного, моренного. Выделить влияние собственно полесских ландшафтов на сток представляется затруднительным, но похожая ландшафтная структура водосборных ландшафтов белорусской и украинской частей Полесья дает основание привести обобщенную гидрологическую характеристику территории.

Среднее многолетнее значение модуля стока составляет  $6,0\text{--}6,5 \text{ л}\times\text{с}/\text{км}^2$ . Средние расходы в годы, обычные по водности, меньше, чем в многоводные, в 1,3–2,2 раза; выше, чем в маловодные, в 1,6–2,4 раза. Изменчивость (коэффициенты вариации) годового стока увеличиваются от северо-восточной к юго-западной части региона от 0,2 до 0,6.

Внутригодовое распределение стока резко неравномерно – на период весеннего половодья в годы средней водности приходится 60–75 % стока. Сток половодья для малых и средних рек, как правило, является руслоформирующим, а его многолетняя динамика обычно определяет интенсивность и направление горизонтальных деформаций русла. Средняя многолетняя доля стока половодья зависит от факторов, определяющих соотношение источников питания – климатических условий в конце зимы (запасы воды в снеге, температура почвы, от которой зависит возможность просачивания талой воды), модуля подземного стока, особенностей сезонного распределения осадков. Для крупных рек с разными условиями стока на водосборных территориях, что особенно характерно для верхнего Поднепровья, расположенного на стыке лесной и лесостепной зон, характеристики половодья определяются, кроме того, особенностями его прохождения на притоках. Синхронное прохождение волны паводка на притоках определяет очень высокий уровень половодья на крупных реках. Распределение значений показателя внутри региона и его динамика во времени зависят в основном от локальных особенностей соотношения факторов стока. Распределение стока по гидрологическим сезонам находится в зависимости от общего объема стока, но сохраняется в годы с разной водностью. При средней водности на крупных и средних реках верхнего Поднепровья доля стока половодья составляет 60–65 %, на малых реках и верхних участках течения крупных рек – 65–70 % (в отдельных случаях – 70–75 %). В многоводные годы на верхней и средней Десне и ее притоках доля стока половодья уменьшается на 2–5 %, максимально – на 12,5 % (р. Сев) за счет увеличения стока в зимнюю и летнюю межень. В маловодные годы доля стока половодья на реках бассейна верхней и средней Десны увеличивается на 2–3 %, более существенно на малых и средних реках – на 3–5 %. В бассейне верхнего Сейма и его притоков соотношение изменяется аналогично. На отдельных водосборных территориях – в бассейне р. Ветьма (где преобладают полесские ландшафты) – доля стока половодья уменьшается, доля зимней межени, сток которой обеспечен преимущественно подземными водами, возрастает. В бассейне Сожа доля стока половодья и зимней межени уменьшается. Особенности распределения динамики связаны с разными причинами маловодья – в северной части бассейна сток уменьшают зимние оттепели, в южной – меньшее количество осадков. В исключительно маловодные годы доля стока половодья, в сравнении с условиями средней водности, в среднем течении Десны (ниже Брянска) и ее притоков на этом отрезке увеличивается. В верхнем течении Десны (до Брянска), большей части бассейна Сожа – доля стока половодья уменьшается при возрастании значения стока зимней межени. Исключительно маловодные годы обусловлены, как правило, небольшим количеством осадков. Малые колебания доли стока половодья характеризуют большую многолетнюю изменчивость руслоформирующих расходов. Максимальные расходы воды отличаются от средних в десятки раз, на крупных реках и реках с большой лесистостью бассейнов – в 40–50 раз; на малых реках с безлесными или малолесными водосборами – в 70–90 раз. Продолжительность половодья составляет 50–60 дней, начало приходится на последнюю декаду марта, окончание – на вторую декаду мая. На малых реках продолжительность половодья составляет 35–40 дней, на крупных – 80–90 дней. Пойма освобождается от паводка позднее – в начале-середине июня, в зависимости от рельефа и относительной высоты. Максимальные расходы приходятся в годы со средней водностью на первую декаду апреля, в многоводные годы проходят в конце апреля, в маловодные – в конце марта.

Дождевые паводки связаны с ливневыми дождями высокой интенсивности (в июне-июле) и продолжительности (в июне и октябре-ноябре). Доля июньского стока от годового в годы со средней водностью составляет 4–6 %, в октябре-ноябре – 5–6 % в южной части Поднепровья, 2,5–3,5 % в северной части и несколько увеличивается как в маловодные, так и многоводные годы. Расходы дожде-

вых паводков зависят от слоя осадков и уклона поверхности водосборов. На малых реках расходы дождевых паводков составляют от 5–10 до 25–35 % максимальных значений в половодье в зависимости от средних уклонов поверхности бассейнов. Лучшие условия формирования паводков формируются в бассейне средней Десны, где большое количество осадков сочетается с высокими уклонами поверхности. В отдельные годы на реках проходят зимние паводки, вызванные сильными оттепелями, снеготаянием и, возможно, вскрытием рек ото льда. Летняя межень продолжается с июня (реже с мая) по ноябрь, ее длительность зависит от условий грунтового и дождевого питания рек, изменяясь в пределах от 125 до 180 дней). Зимняя межень продолжается с декабря по март, в течение 70–120 дней (в среднем 90–105). Продолжительность летней и зимней межени слабо связана статистически. Продолжительная или короткая и летняя, и зимняя межень совпадает только для отдельных малых рек бассейнов Десны. В летнюю межень на береговых уступах активизируются склоновые процессы – массовое движение материала (крип) или оползание отдельных блоков, накопление которого у подножия, в том числе ниже уровня воды, препятствует в ряде случаев дальнейшему размыву.

Ледовые явления (забереги, шуга) начинаются на крупных и средних реках во второй-третьей декаде ноября, ледостав завершается в начале декабря, вскрытие рек происходит в середине марта – начале апреля, весенние ледовые явления заканчиваются в первой декаде апреля [8, 9].

По химическому составу речные воды гидрокарбонатно-кальциевые, реже магниевые; в половодье мягкие, в летне-осеннюю межень жесткие. В грунтовых водах поймы присутствует большое количество гидрооксидов железа. В местах выхода на поверхность, у основания береговых уступов гидрооксиды осаждаются и цементируют рыхлые отложения, препятствуя горизонтальным деформациям русла [11].

Влияние природы Полесья проявляется на коротких отрезках течения в характере русловых процессов. Полесские ландшафты занимают понижения рельефа, при пересечении которых долина и пойма расширяются, уменьшаются уклон русла и скорость течения. Пойменные берега невысокие (до 2 м), сложены аллювиальными отложениями супесчаного и суглинистого состава. Русло свободно смещается вдоль и поперек долины, преобладают меандрирующие и разделенные на рукава отрезки. Значительную долю водосборной площади (среди крупных рек) ландшафты полесского типа занимают в бассейнах Ипути, Беседи, Неруссы, Навли, Болвы (перечислены по убыванию доли площади)

Долина Десны – самой крупной реки российской части верхнего Поднепровья – разделяет полесские и опольские ландшафты на сравнительно небольшом участке течения от устья Неруссы до границы РФ. Здесь река следует по локальному тектоническому понижению – Знобь-Новгородской ванне, которое продолжается за границей РФ (до устья р. Эсманы). С учетом верхних террасовых уровней ширина долины достигает 30 км, поймы – до 3 км. В широкой, низкой пойме река разделяется на рукава, протоки образуют сложную сеть. Основное русло и протоки имеют сложную конфигурацию: изгибы оси пояса меандрирования, серии излучин и ступенчатых изгибов прямолинейного русла между ними, небольшие отдельные современные излучины. Поверхность поймы ровная, озерно-старичная, береговые уступы размываются редко [1, 3, 6].

**Река Ипуть** – самый крупный левый приток реки Сож. Ее длина – 437 км; площадь водосбора – 10 900 км<sup>2</sup>; средний расход в устье – 83 м<sup>3</sup>/с. Бассейн реки расположен в четырех геоморфологических районах – Костюковичской равнине, Остерско-Ипутьской низменности, Приипутьской низменности, Речицкой низине (перечислены по направлению течения, с севера на юг). Водосборная территория отличается разнообразием амплитуды новейших тектонических движений, наличием локальных тектонических структур (Суражский выступ, Суражский прогиб, Клиновский грабен, Злынковское поднятие), неодинаковым литологическим строением [2]. Неоднородное строение бассейна проявляется в изменчивости морфологии долины, чередовании участков русла разных морфодинамических типов. Полесские ландшафты преобладают в Остерско-Ипутьской низменности, Речицкой низине и встречаются на левобережье Приипутьской низменности [4].

Исток Ипути расположен на возвышенной восточной части Костюковичской равнины – краевой моренной гряде у г. Климовичи. Река пересекает равнину с запада на восток, спускается на Остерско-Ипутьскую низменность и следует по границе с Костюковичской равниной, образуя широкую петлю. Долина огибает здесь область новейших поднятий, соответствующую Суражскому выступу. Ширина долины достигает 3 км, поймы – до 1 км. Высота поймы составляет 2–3 м. Участки активного размыва береговых уступов встречаются редко. Ниже устья р. Вороницы река следует по Остерско-Ипутьской низменности, пересекая области с разной амплитудой тектонических движений. На отрезке до устья р. Воронуса ширина долины составляет менее 3 км, поймы – менее 1 км. Высота поймы достигает 6 м, береговые уступы активно размываются. Интенсивность поднятий здесь более 150 м. Ниже устья р. Воронуса река пересекает область слабых поднятий с амплитудой 100–150 м –



долина расширяется до 6 км, пойма до 2,0–2,5 км, участки размыва уступов встречаются редко. Морфология долины снова изменяется ниже устья р. Поконка – Ипуть, пересекает локальную новейшую структуру, соответствующую Клинецовскому грабену. Ширина долины увеличивается до 8 км, поймы – до 5,5–6,0 км; в течении чередуются участки пойменной многорукавности и русла, разделенного на рукава. На границе со Злынковским поднятием река (ниже устья р. Вихолка) ширина долины уменьшается до 3–5 км, поймы – до 2 км, появляются многочисленные участки размыва береговых уступов. Частое чередование участков с разной амплитудой поднятий проявляется в крутых, тектонически обусловленных изгибах русла. В Речицкой низине (самый нижний отрезок течения) долина расширяется до 5 км, река сильно меандрирует в широкой сегментно-гривистой пойме.

**Река Беседь** – второй по величине и третий по водности приток Сожа. Длина реки 261 км, площадь водосбора 3880 км<sup>2</sup>; средний расход воды в устье 28 м<sup>3</sup>/с. Бассейн реки расположен в четырех геоморфологических районах – Костюковичской равнине, Припутьской низменности, Светиловичской равнине и Речицкой низине (небольшой участок). Западная граница бассейна проходит по тектоническому рубежу, разделяющему Воронежскую антеклизу с Оршанской впадиной и Жлобинской седловиной. Ландшафты полесского типа встречаются на Припутьской низменности и в Речицкой низине [4, 7].

На участке, пересекающем Костюковичскую равнину, характерной особенностью являются ступенчатые изгибы долины и русла разного масштаба, обусловленные тектоническими и русловыми процессами. Самый крупный поворот (изгиб) долины разделяет верхнее и среднее течение. Субмеридиональная ориентировка верхнего течения сменяется субширотной – по направлению разлома, границы которого вероятно определяют морфологию изгибов оси пояса меандрирования. Ступенчатые изгибы русла в границах пояса меандрирования связаны с высокой прочностью руслоформирующих грунтов, ограничивающей горизонтальные деформации. Ширина долины составляет 2–3 км, поймы – менее 1 км. Отличия морфологии на участке Светиловичской равнины связаны преимущественно с иными руслоформирующими грунтами – флювиогляциальными песками и супесями. Здесь крупные изгибы оси пояса меандрирования долины имеют вид макроизлучин, а излучины современного русла преимущественно сегментного типа. Морфометрические характеристики долины и поймы существенно не изменяются. В нижнем течении, на Светиловичской равнине, река пересекает тектоническое понижение (продолжение Клинецовского грабена). Здесь русло разделяется на рукава. Вблизи устья, в Речицкой низине, русло сильно меандрирует, образует излучины разного размера и морфодинамического типа.

**Река Нерусса** – левый приток Десны. Длина реки – 161 км, площадь бассейна – 5630 км<sup>2</sup>, средний расход воды в нижнем течении (38 км от устья) – 13,5 м<sup>3</sup>/сек. Верхняя часть бассейна находится на Среднерусской возвышенности; средняя – пересекает Придеснинскую низменность, нижняя – в долине Десны. Ландшафты полесского типа преобладают на левобережье (ниже устья р. Лопузня) и занимают небольшую часть правобережья (ниже устья р. Железная). Верховья реки (до устья левого притока р. Расторог) находятся на западном склоне Среднерусской возвышенности за границей максимального распространения плейстоценовых оледенений; русло спрямлено, канализовано. Здесь долина врезана в лессовидные суглинки и коренные породы, асимметричная. На склонах выражены две надпойменные террасы, на более пологом – левом – поверхность, сложенная озерно-аллювиальными отложениями нижнего и среднего плейстоцена. Среднее течение реки пересекает границу распространения московского оледенения (по устью притока р. Летча). На правобережье распространены моренные отложения, перекрытые лессовидными суглинками, на левобережье – флювиогляциальные пески (фрагментарно) и покровные суглинки. Западнее границы оледенения (до устья левого притока – р. Тростянка) долина существенно переработана флювиогляциальными потоками – озерные и озерно-аллювиальные отложения на высоких гипсометрических уровнях смыты. На склонах чередуются фрагменты террас разного возраста. Долина расширяется до 5,5 км, пойма – до 4,5 км. Русло относительно прямолинейное, чередуются плавные и сундучные изгибы, существенно превышающие излучины современного русла. Пойма преимущественно ровная, изредка встречаются следы размыва берегов. От устья р. Тростянка до устья р. Сев долина асимметричная, широкая – до 8 км (пойма до 4,5 км), на обоих склонах – надпойменные террасы. На правобережье надпойменные террасы переходят в плоскую равнину, занятую полесскими ландшафтами; на левобережье – в наклонную равнину, повышающуюся к юго-востоку. Русло преимущественно прямолинейное с небольшими современными сегментными излучинами. Ниже устья р. Сев долина пересекает комплекс террас Десны и, как следствие, имеет значительную ширину (более 10 км), слабый эрозионный врез (до 20 м), небольшой уклон продольного профиля – менее 0,3 м/км. Русло меандрирующее, сильно извилистое, преобладают сегментные и заваленные излучины.

**Река Навля** – левый приток Десны. Длина реки – 126 км, площадь бассейна – 2242 км<sup>2</sup>; расход воды в среднем течении – 14,1 м<sup>3</sup>. Основные черты геолого-геоморфологического строения бассейна в целом аналогичны таковым у Неруссы. Верхнюю (восточную) часть – занимают возвышенные сильно расчлененные, нижнюю (западную) – слаборасчлененные равнины, занятые полесскими и предполесскими ландшафтами. Ландшафты полесского типа широко распространены на левобережье, ниже устья р. Лопузня. Долина асимметрична на всем течении – правый склон высокий, крутой с выходами дочетвертичных отложений; левый пологий, постоянно выражены две пойменных террасы. Ширина долины в верховьях составляет 2 км, в среднем и нижнем течении расширяется от 6 до 10 км. Пойма ровная, иногда гривистая (в устьях притоков), ширина поймы 1,5–2,0 км. Русло в верховьях относительно прямолинейное; на отрезке устье р. Водоча – устье р. Калахва чередование ступенчатых, редко плавных изгибов относительно прямолинейного русла; ниже устья р. Калахва – свободно меандрирующее с относительно прямолинейными фрагментами, редкими размывами береговых уступов.

**Река Болва** – крупный левый приток Десны. Длина реки – 213 км, площадь бассейна – 4340 км<sup>2</sup>, средний расход воды в устье – 22 м<sup>3</sup>/сек. Конфигурация бассейна древовидная, главные притоки впадают в верхнем и среднем течении. Верхняя часть бассейна находится на Спас-Деменской возвышенности, сложенной конечно-моренным материалом – суглинки, пески с гравием. Нижняя и средняя расположена на Брянско-Жиздринской моноклинали – аккумулятивной моренно-водно-ледниковой равнине с плоско-волнистым рельефом поверхности [12]. Плоские водораздельные участки заняты ландшафтами полесского типа, выпуклые – предполесского. Исходя из расположения полесские ландшафты влияют только на локальные особенности стока.

В верховьях ширина долины – до 1,2 км, пойма узкая – 0,25 км. В русле чередуются короткие относительно прямолинейные участки и сегментные излучины. Ниже слияния верховой Болвы и притоков, стекающих со Спас-Деменской возвышенности (район г. Киров), долина имеет четко видную конфигурацию – ширина изменяется от 3,5–4,0 до 1,5–2,0 км, поймы – от 2,0 до 3,0 км. Расширения являются узлами слияния притоков, в долине выделяется две, иногда три надпойменных террасы. В русле чередуются короткие относительно прямолинейные отрезки и серии излучин разных типов, береговые уступы размываются фрагментарно на вогнутых берегах излучин. На узких участках верхние террасы (вторая и третья) сохранились фрагментарно, преобладает русло относительно прямолинейной конфигурации с плавными изгибами, врезанное до коренных пород. Различия морфодинамических особенностей русла на широких и узких участках сохраняются, но сглаживаются вниз по течению. Наиболее четко различия проявляются на отрезке течения от г. Кирова до г. Людиново. На узком участке долина врезана в моренные суглинки, ориентирована по направлению тектонических разломов. Русло относительно прямолинейное, стабильное ширина поймы 0,50–0,75 км, долины – 1,2–1,5 км. В расширении долины (выше Людиновского водохранилища на р. Неполодь) долина расширяется, река врезана в аллювиальные и флювиогляциальные отложения, ступенчатые изгибы русла чередуются с крупными одиночными сегментными излучинами, широко распространены участки размыва береговых уступов. Пойма преимущественно ровная, редко, на участках активных горизонтальных деформаций – гривистая. После входа в долину Десны (ниже г. Фокино) в русле чередуются ступенчатые изгибы, сегментные и наклонные излучины, уступы вогнутых берегов практически повсеместно.

Ландшафты полесского типа преобладают в бассейнах некоторых малых рек верхнего Поднепровья. Общая черта рек, протекающих среди полесских ландшафтов, – значительная длина и площадь бассейна в сравнении с аналогами – другими природными условиями водосборной территории. Самые крупные реки этой группы – Ветьма (площадь бассейна 1313 км<sup>2</sup>, длина – 106 км), Надва (1413 км<sup>2</sup>, 68 км) и Снежень в нижнем течении (1287 км<sup>2</sup>, 80 км) с разветвленной системой притоков. Бассейны представляют собой аккумулятивные равнины с преобладающими высотами около 200 м (бассейн Ветьмы) и 180 м (бассейны Надвы и Снежети). Водораздельные поверхности сложены флювиогляциальными отложениями, которые перекрывают днепровскую морену, кроме верхнего течения Снежети, пересекающей здесь макросклон Среднерусской возвышенности. Формирование ландшафтов полесского типа обусловлено гипсометрическим положением бассейнов, которые окружены более приподнятыми участками (Брянская, Смоленско-Московская, Среднерусская возвышенности), и являются для них локальными водосборами и областями аккумуляции наносов. Русло рек меандрирующее; по течению чередуются серии сегментных излучин и относительно прямолинейные участки. Лесистость бассейнов превышает 50 %.

Антропогенное влияние на описанные выше реки прежде всего связано с изменением ландшафтной структуры водосборных территорий (замена спелых и припевающих лесов молодняками

вследствие вырубki. Непосредственное воздействие связано с регулированием стока Снежети, Десны и Болвы, забор воды весьма невелик в сравнении со стоком, разработки строительных материалов в русле не проводятся.

#### Литература

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. – М.: ГУГК, 1978. – 183 с.
2. Карта четвертичных отложений: N-36. Геологическая карта СССР. Карта четвертичных отложений. Сер. Брянско-Воронежская, маш.: 1:200000 / Геологическое управление Центральных районов ; ред. А. А. Семенов. – М., 1966.
3. Геолого-геоморфологические факторы структуры и динамики флювиальных систем в бассейне верхнего Днепра / Г. В. Лобанов [и др.] // Вестник Том. гос. ун-та. – 2013. – № 373. – С. 189–197.
4. Национальный атлас Республики Беларусь. – Минск: Белкартография, 2002. – 292 с.
5. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ. Брянская область / под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотесова, А. Г. Митюкова. – М.: НИИ-Природа, 2007. – 1144 с.
6. Раскатов Г. И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 1969. – 174 с.
7. Республика Беларусь. Ландшафтная карта. Масштаб 1:500 000 / Г. И. Марцинкевич, И. И. Счастливая, И. П. Усова. – Минск: Белкартография, 2014. – 1 л.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 5 : Белоруссия и Верхнее Поднепровье. Ч. 1. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 432 с.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 6 : Украина и Молдавия. Вып. 2. Среднее и Нижнее Поднепровье. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 656 с.
10. Соколов А. А. Гидрография СССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1952. – 287 с.
11. Смирнова Е. А. Сопrotивление размыву грунтов и горизонтальные деформации русла р. Десна в среднем течении : дис. ... канд. геогр. наук. – Казань, 2009. – 22 с.
12. Физическая география и природа Калужской области. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – 272 с.

#### 1.4. Лесная растительность полесий как отражение их положения в системе ботанико-географических рубежей

Леса – главный компонент природы полесий, определяющий их облик. В лесах реализуются важнейшие биогеохимические связи, круговорот абиогенных и биогенных элементов и энергии в пределах ландшафта. Как известно, лесная растительность, занимающая огромные пространства на Русской равнине, является отражением географических закономерностей планетарного масштаба: на широтном и долготном градиентах происходит закономерная смена лесной растительности разных типов на фоне постепенного изменения флоры.

Район нашего исследования является важным ботанико-географическим рубежом, так как через его территорию проходят границы распространения некоторых значимых древесных эдификаторов: *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Alnus incana*, *Carpinus betulus*, *Picea abies*, а также целого ряда важных с ботанико-географических позиций кустарниковых и травянистых видов растений [18, 46]. В литературе отражены замещение ели дубом и сложные взаимоотношения древесных пород (*Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*) в составе лесов на широтном градиенте в этом регионе [32].

Особенности флоры, а также закономерности распространения растительных сообществ зональных и а зонально-зональных типов положены в основу разработанного на синтетической основе ботанико-географического районирования [32], согласно которому район исследования расположен у границ трех областей. Эти границы фактически соответствуют рубежам ботанико-географических зон: *таежной* с подзоной *подтайги*, *широколиственнолесной* и *лесостепной*.

Связь полесских ландшафтов изучаемого региона с единицами ботанико-географического районирования отражает основные закономерности распространения лесной растительности разных типов и маркерных видов растений. Ботанико-географическое районирование ставит своей целью выявить географические закономерности растительного покрова. В. Б. Сочава [44] отмечает, что такое районирование преследует цели классификации территории по растительному покрову, благодаря чему на первый план выступает его территориальная структура, отображающая связи растительности с факторами среды.

В настоящей работе трактовка единиц районирования дается в соответствии со специальными обзорными работами последних лет [6, 38, 39, 40]. При проведении районирования использованы фитоценотические и флористические характеристики зональной лесной растительности, формирующейся на водоразделах с почвами разного гранулометрического состава (прежде всего на плакорях с суг-

линистыми почвами), и лесной растительности, приуроченной к долинам рек [40]. На наш взгляд, такую растительность, следуя В. В. Алехину [1], правильнее всего называть «азонально-зональной», делая при этом акцент на том, что зона всегда накладывает отпечаток на состав «азональных» растительных сообществ.

Районирование проведено на основе восстановленной растительности, которая в общем смысле соответствует территориальному набору эпитаконов [45]. Каждому из установленных фитохорионов соответствует определенное сочетание синтаксонов растительности флористической классификации в ранге союзов и ассоциаций с набором единиц низшего ранга. Учитывался также критерий отсутствия синтаксонов. Отдельно указаны специфичные «маркерные» синтаксоны, если они были выявлены.

В качестве основы использована схема ботанико-географического районирования европейской части СССР [32]. На этой схеме проведено разделение изучаемого региона до уровня подпровинции. Ботанико-географическая трактовка единиц районирования дается в соответствии с последними предложениями по ботанико-географическому районированию России [33].

Основные единицы ботанико-географического районирования, которые имеют наибольшее значение в масштабах изучаемого региона: *область, провинция, подпровинция, округ, район*.

Номенклатура высших синтаксономических единиц приводится в соответствии с «Иерархической системой...» [54]. Названия сосудистых растений даны по П. Ф. Маевскому [25], мохообразных – по М. С. Игнатову и др. [53].

### Евразийская таежная (хвойнолесная) область

#### Североевропейская таежная провинция

##### Валдайско-Онежская подпровинция

Подпровинция заходит на территорию района исследования своим юго-восточным краем и охватывает Смоленскую, юго-запад Калужской и северо-запад Брянской областей. Северо-западная ее граница проходит по водоразделу Днепра и Западной Двины и совпадает с юго-восточной границей Валдайского оледенения (Смоленская область), а также соответствует рубежам геоботанических округов подзоны *дубово-темнохвойных лесов* соседней Беларуси [17], лесорастительных районов подзоны *смешанных лесов* [23], отражена на Карте растительности Европы [51], ландшафтной карте Смоленской области [42], а также использована при природном районировании Смоленской области [28]. Юго-восточная граница подпровинции в пределах района исследования проходит примерно по линии «Вышков – Новозыбков – Унеча – Мглин – Жуковка – Брянск – Карачев». С юга и юго-востока она ограничена северо-западным краем опольских ландшафтов правобережья р. Судость (Брянская область).

Следует отметить, что при геоботаническом районировании Нечерноземья европейской части РСФСР [12] границы *Североевропейской таежной* провинции расширены на юго-восток до западных отрогов Среднерусской возвышенности на территории Брянской области. В указанной работе все выделенные на территории бассейна Верхнего Днепра в пределах Нечерноземья округа относятся к широтной полосе *подтайги (хвойно-широколиственная)* полоса. В предлагаемом нами варианте районирования юго-восточные границы провинции скорректированы в соответствии с современными данными о разнообразии растительности и флоры в изучаемом регионе.

В пределах этой подпровинции расположены Ивотский, Старьский, Струженский, Клетнянский, Пальцовский и Унечский полесские ландшафты. Они лежат в пределах южной части подпровинции (в основном северо-запад Брянской области), где наиболее широко распространены мезофитные неморальнотравные елово-липово-дубовые леса, отнесенные к асс. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (союз *Quercus-Tilion* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015). Сложные ельники асс. *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis* Korotkov 1986 встречаются значительно реже и отличаются усилением роли неморальных видов и, в частности, ценообразователей: *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Corylus avellana* [26]. Дифференциация двух этих ассоциаций достаточно сложна и определяется многолетней фитоценотической ролью основных лесобразующих пород – дуба и ели, а также соотношением бореальных и неморальных видов в составе ценофлоры.

Сообщества ельников таежного типа (с участием неморальных видов – асс. *Melico nutantis-Piceetum abietis* K.-Lund 1981 и сфагновые заболоченные – *Sphagno girgensohnii-Piceetum abietis* V. Pol. 1962) здесь очень редки и не являются типичными по составу ценофлоры, что делает весьма условным их отнесение к указанным синтаксонам. Зеленомошные, кустарничково-зеленомошные, неморальнотравно-зеленомошные и сфагновые ельники иногда, особенно к югу изучаемого региона, возникают в долинах рек, а в отдельных случаях их формирование обусловлено антропогенной

трансформацией лесов: создание культур ели в лесорастительных условиях, соответствующих зеленомошным и кустарничково-зеленомошным соснякам; выборочные рубки сосны в смешанных елово-сосновых насаждениях, при которых ель получает преимущество в составе древостоя, и т. д.

Зональное положение сказывается также на составе азонально-зональной лесной растительности. В пределах подпровинции на моренных и зандровых равнинах, на речных террасах широко распространены ацидофитные сосновые и елово-сосновые леса союза *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) Mat. 1962. Зональной особенностью сосняков является участие в составе сообществ *Picea abies*. Наиболее характерны сосняки зеленомошные и кустарничково-зеленомошные (асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* Caj. 1921). На сухих возвышенных участках формируются лишайниковые сосняки, которые обнаруживают сходство с ассоциацией более северного распространения *Cladonio-Pinetum* Juraszek 1927. Такие леса обычно занимают небольшие площади, характеризуются разреженным древостоем и тяготеют к краям лесных массивов. Ограниченное распространение таких лесов пока не дает возможности для выявления их четких различий с сосняками-беломошниками таежной зоны. По многочисленным наблюдениям автора, такие леса очень близки по составу ценофлор с типичными кустарничково-зеленомошными сосняками асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*, что дает основания рассматривать их как «лишайниковый» вар. *Cladonia arbuscula*, диагностируемый присутствием и иногда высоким обилием нескольких характерных для сухих разреженных сосновых лесов видов лишайников. В наиболее мезофитных местообитаниях представлены сообщества сосняков с преобладанием неморальных видов (асс. *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003). Для местообитаний с наиболее влажными почвами, окраин болот типична ассоциация сосновых молиниевых лесов *Molinio caeruleo-Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973, в составе которых тоже обычно присутствует ель.

Подпровинция характеризуется небольшим числом дифференциальных видов. Среди них в районе исследования за юго-восточную границу *Валдайско-Онежской* подпровинции не переходят: *Aconitum septentrionale*, *Alnus incana* (очень редко отмечается в *Полесской* подпровинции за границей сплошного распространения), *Arctostaphylos uva-ursi* [19], *Oxycoccus microcarpus* (местонахождения нуждаются в проверке).

**Ивотский, Старьский** и частично **Клетнянский** ландшафты лежат в пределах **Верхнеипутьско-Болвинского района широколиственно-еловых лесов**. Он включает в себя южную часть Смоленской области, западную – Калужской и северо-западную – Брянской. На севере район ограничен бассейном р. Болва; на западе – бассейном верхней Десны в Смоленской области и верхней Ипути (Смоленская, Брянская области); на юге – террасами р. Десны на ее широтном отрезке (север Брянской области).

Северная часть района в основном соответствует *Угринско-Болвинскому болотно-лесному дубово-еловому* геоботаническому округу, установленному М. П. Соловьевой и М. С. Хомутовой [43] для Калужской области. При сопоставлении единиц районирования разного ранга становится очевидным, что правильнее рассматривать данную территорию в ранге района в пределах единого *Смоленского* округа вместе с описанными выше районами.

В составе района мы объединяем территорию, примерно соответствующую двум лесорастительным районам С. Ф. Курнаева [23], выделенным фактически только на основании различий в современной залесенности территории. Здесь преобладают моренные и водно-ледниковые равнины с холмистым рельефом [28, 30, 42]. Залесенность составляет около 38,9 %.

Коренными являются неморальнотравные ельники асс. *Rhodobryo-Piceetum*, однако более широко распространены производные березовые и осиновые леса на их месте. Сероольховые смены данной ассоциации, а также сообщества приручьевых сероольшаников асс. *Scirpo sylvatici-Alnetum incanae* Semenishchenkov 2014 очень редки и в целом не характерны, так как граница распространения *Alnus incana* проходит в данном долготном участке севернее – по долине р. Угра [16].

Ельники асс. *Melico-Piceetum* встречаются редко. В связи с достаточно высокой заболоченностью широко представлены сообщества асс. *Sphagno-Piceetum*.

По балкам, в долинах рек встречаются липово-дубовые и дубово-липовые с участием ели леса асс. *Mercurialo-Quercetum*.

**Струженский** и **Унечский** ландшафты лежат в пределах **Сожско-Верхнеипутьского района широколиственно-елово-сосновых лесов**, который узкой полосой протягивается от долготного отрезка долины р. Сож (Смоленская область) практически вдоль государственной границы с Беларусью, охватывает истоки р. Беседь и бассейн р. Ипуть в пределах Смоленской области, далее – левобережную часть Ипутского бассейна в Брянской области, ограничиваясь на крайнем юге ландшафтом Злынковского полесья. Восточная граница проходит в южной части по границе *Верхнеипутьско-*

Болвинского р-на, в центральной части – примерно по долине р. Ипуть (Брянская область, Клетнянский р-н), затем – по линии «Унеча – Новозыбков – Гомель». Со стороны Беларуси этот район граничит с Беседьским р-ном Оршанско-Могилевского округа подзоны дубово-темнохвойных лесов [17].

Район отчасти соответствует двум лесорастительным районам С. Ф. Курнаева [23]: юго-западному району по ложбинам рек Сож, Ипуть, Остер и пониженному району средней части бассейна р. Ипуть. Для обоих районов С. Ф. Курнаев показывает преобладание сосновых лесов с елью с меньшим участием лесов других типов.

Данная территория была местом стока талых вод днепровского ледника. Преобладают пониженные аллювиально- и моренно-зандровые равнины [28, 30].

Залесенность составляет около 35,1 %.

Наиболее широко распространены леса асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*, а также *Corylo-Pinetum* – с участием широколиственных пород и ели.

Редко представлены сообщества неморальнотравных ельников асс. *Rhodobryo-Piceetum* и заболоченные – асс. *Sphagno-Piceetum*. Ельники таежного типа асс. *Melico-Piceetum* не характерны.

В пределах Смоленской области, а также на крайнем северо-западе Брянской области за пределами основного ареала редко встречается *Alnus incana*; фитоценотическая роль ее мала.

**Пальцовский** ландшафт относится к *Снежедьско-Верхнедеснинскому району елово-сосновых лесов*, который охватывает полосу древнеаллювиальных террас р. Десны в среднем течении (Брянская область) от бассейна р. Снопоть на западе до бассейна р. Снежедь на юго-востоке.

Данный район является северо-западной частью обширного Брянского лесного массива [47] с преобладанием сосновых лесов [51], в составе растительного покрова которого отмечена определенная дифференциация. При лесорастительном районировании территории Средней России С. Ф. Курнаев [23] выделил здесь два района. Данный район соответствует южной окраине *пониженного района побережья рек Болвы и Десны* с господством сосновых лесов, который начинается на юге от линии «Брянск – Карачев» и продолжается на территории Калужской области.

Преобладают пониженные аллювиально- и моренно-зандровые равнины [24, 30].

Залесенность составляет около 43,5 %.

Наиболее широко распространены елово-сосновые зеленомошные и кустарничково-зеленомошные леса асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*, в которых *Picea abies* принимает заметное участие в формировании верхних ярусов древостоя. Фактически ель спускается по долине Десны на ее левобережье значительно южнее, однако ее фитоценотическая роль к югу сильно ослабевает, что отмечалось в литературе еще с начала XX в. [3, 8, 14, 47, 50].

Небольшими фрагментами представлены леса асс. *Rhodobryo-Piceetum* и *Mercurialo-Quercetum*. Редко – нетипичные сообщества ельников союза *Piceion*, наиболее напоминающие по составу и структуре асс. *Melico-Piceetum*, асс. *Sphagno-Piceetum* и приручевые ельники асс. *Carici remotae-Piceetum abietis* Semenishchenkov 2014.

На залесенных болотах широко распространены асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* de Kleist 1929 и *Vaccinio uliginosi-Betuletum* Libb. 1933.

Дифференциация растительного покрова отражена в схеме флористического районирования левобережья Десны в Брянской области Б. С. Харитонцева [49], который отнес левобережье к *Брянскому лесному району с преобладанием сосново-широколиственных лесов* и разделил его на два подрайона: *Брянско-Навлинский* и *Навлинско-Суземский*. Установленный нами *Снежедьско-Верхнедеснинский район* в основном соответствует *Брянско-Навлинскому флористическому подрайону* Б. С. Харитонцева, северная граница которого проходит примерно по линии «Пальцо – Горелово – Белые Берега – Снежедьская – Фокино – Ржаница – Жуковка» и, следуя Б. С. Харитонцеву [49], совпадает с южной границей ареала *Linnaea borealis*, а также характеризуется распространением некоторых евросибирских бореальных видов: *Carex aquatilis*, *C. disperma*, *C. globularis*, *Cinna latifolia*, *Stellaria longifolia*, *Pyrola chlorantha*.

## Европейская широколиственнолесная область

### Восточноевропейская провинция

#### Полесская подпровинция

Территория подпровинции лежит к юго-востоку от *Валдайско-Онежской подпровинции* и граничит на западе со *Среднеипутьским*, на северо-западе – *Болвинско-Верхнедеснинским* районами; на юго-востоке ограничена западными отрогами Среднерусской возвышенности. В целом *Полесская подпровинция* заходит на территорию России со стороны Беларуси и Украины своим северо-восточным краем [11, 17, 32]

По геоботаническому районированию УССР [11], к южной части Брянской области примыкают три геоботанических района, характеризующиеся преобладанием сосновых лесов. Широкое распространение и даже господство в *Полесской* подпровинции сосновых и сосново-дубовых лесов, по мнению Е. М. Лавренко, следует рассматривать как «чисто эдафическое явление» [13, с. 69].

На территории российской части подпровинции преобладают широколиственные леса с участием ели (союз *Quercus-Tilion*). Такие леса на карте растительности Европы [51] изображены как Балтийско-Южно-Сарматские липово-дубовые леса (*Quercus robur*, *Tilia cordata*), частично с *Picea abies* (категория F70).

Характерная ассоциация – *Mercurialo-Quercetum* – распадается на географические субассоциации: *M.-Q. typicum* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015, представленную на большей части подпровинции, и, условно, «западную» – *M.-Q. carpinetosum betuli* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 – широколиственных лесов с участием ели и граба (юго-запад Брянской области).

Для подпровинции характерны своеобразные сообщества ацидофитных дубовых лесов, обычно с примесью *Pinus sylvestris* асс. *Vaccinio myrtilis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 и *Pulmonario obscurae-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (союз *Vaccinio-Quercion* Bulokhov et Solomeshch 2003), представленные на возвышенных участках полесий и предполесий в центральной части бассейна (Брянская область) [8, 38]. На карте растительности Европы [51] эти леса обозначены как Северо-Центроевропейско-Сарматские сосново-дубовые леса (*Quercus robur*, *Pinus sylvestris*) с *Tilia cordata*, частично с *Picea abies*, с *Euonymus verrucosa*, *Potentilla alba*, *Chamae cytisus ruthenicus* (категория F13).

Характерными для подпровинции также можно считать ксеромезофитные богатые видами дубравы с элементами остепнения, относимые к асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003. Центральная часть их ареала лежит на крайнем западе Среднерусской возвышенности. При продвижении к северо-западу эти леса теряют ряд характерных термофильных преимущественно лесостепных видов и становятся более мезофитными [7]. Эта закономерность закреплена в выделении нескольких географических вариантов [36]. Такие сообщества связаны как с водораздельными пространствами, так и со склоновыми местностями: балками, коренными склонами речных долин, преимущественно с выходами на поверхность карбонатных пород [15].

Сосновые леса подпровинции представлены в основном субасс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*. Однако на широтном градиенте состав сосняков изменяется, и при продвижении на юго-восток подпровинции на смену елово-сосновым лесам приходят дубово-сосновые леса, иногда с малой примесью ели, выделенные в субасс. *V. v.-i.-P. quercetosum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015.

Для местообитаний с более влажными почвами типична асс. *Molinio-Pinetum*, а в наиболее мезофитных – асс. *Corylo-Pinetum* (в составе их сообществ обычно присутствует ель); на возвышенных сухих участках – изредка – небольшие фрагменты лишайниковых сосняков, близких по составу асс. *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927.

В долине нижней Десны (Трубчевский р-н) представлены мезоксерофитные сосновые леса (союз *Cytiso ruthenici-Pinion* Krausch 1962). Характерная ассоциация этого союза – асс. *Veronico incanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003, представляющая разнотравные сосновые и дубово-сосновые леса, иногда с некоторым остепнением.

Широкое распространение имеют приручьевые и пойменные евтрофные черноольшаники с участием неморальных видов (асс. *Urticodio icae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003), а также заболоченные черноольховые сообщества (асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Tüxen 1931).

**Рамасухский ландшафт** лежит в пределах *Судость-Среднедеснинского района широколиственных лесов с участием ели*, который занимает центральную часть Брянской области. На западе он ограничен западной оконечностью ополей правобережья р. Судость, на севере и востоке – долиной р. Десны.

На территории этого района преобладают возвышенные пологоволнистые дренированные равнины с серыми лесными почвами на покровных и лессовидных суглинках (ополя), приуроченные к правобережьям рек Десны и Судости. На меньшей площади представлены волнисто-западинные распаханые дренированные междуречья со светло-серыми и дерново-подзолистыми суглинистыми и супесчаными почвами [2, 10, 31, 30].

Данный район практически соответствует «азональному» геоботаническому округу *Брянско-Стародубского ополя*, выделяемому В. Д. Александровой [12]. Причиной его отнесения к числу азональных стало практически полное отсутствие лесной растительности и высокая антропогенная осво-

енность. По тем же причинам эту территорию Б. В. Гроздов [14] назвал *Центральным сельскохозяйственным* природным районом. Тем не менее исследования последнего времени не только позволили выявить в данном районе типичное разнообразие зональных типов лесных сообществ, но и обосновали его большое значение для сохранения фитоценотического разнообразия в регионе [8, 35].

Окружающие Рамасухское полесье территории – это район древней земледельческой культуры, в котором земли с плодородными серыми лесными почвами используются как сельскохозяйственные угодья. В доагрикультурное время здесь были широко распространены широколиственные леса как с небольшим участием ели за южной границей ее сплошного распространения на плакорах, так и без нее. Фактически леса этой полосы соответствуют «северной» ботанико-географической полосе широколиственных лесов, которую отличает небольшое присутствие *Picea abies* [32]. В склоновых, балочных лесах ель отсутствует, но изредка встречается в сообществах на территории крупных водораздельных лесных массивов (Рамасухское полесье, Краснорогское предполесье и др.), осложненных распространением еловых культур и сложной историей природопользования с выборочным истреблением и культивированием отдельных пород. В связи с тем, что ель является одной из основных культур в лесном хозяйстве в этом регионе, в большинстве случаев сложно установить естественность лесных насаждений с участием ели. Однако в целом ее роль, если не брать во внимание еловые культуры, в лесных сообществах невелика.

Залесенность составляет около 13,3 %.

Наиболее широко распространены в разной степени нарушенные сообщества вторичных березовых (*Betula pendula*) и осиновых (*Populus tremula*), реже кленовых (*Acer platanoides*), липовых (*Tilia cordata*) и липово-дубовых лесов, которые, по-видимому, представляют собой стадии восстановления лесов асс. *Mercurialo-Quercetum*. В большинстве же случаев балочные сообщества имеют обедненный состав ценофлоры по сравнению с типичными сообществами ассоциации. В них хорошо представлены неморальные виды класса и порядка *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968. Это позволяет относить такие леса к категории безранговых «сообществ» в рамках указанного союза или временных мелколиственных фаций [35]. Довольно характерны такие леса для балок среди сельскохозяйственных земель в опольях и долинных склонов.

Достаточно специфичными являются редкие сообщества мезофитных вязово-ясеневых лесов асс. *Ulmo laevis-Fraxinetum excelsioris* Semenishchenkov 2009, характерные для ополжий.

Изредка на возвышенных участках полесий и предполесий с легкими супесчаными почвами встречаются сообщества ацидофитных сосново-дубовых лесов асс. *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

В пониженных дренированных участках в пределах полесий и предполесий с дерново-слабоподзолистыми супесчаными, хорошо, но не избыточно увлажненными почвами, встречаются сообщества гигро-мезофитных широколиственных лесов асс. *Geo rivali-Quercetum roboris* Semenishchenkov 2009 (союз *Quercu-Tilion*).

Изредка встречаются сообщества ксеро-мезофитных широколиственных лесов асс. *Lathyro-Quercetum*. Они распространены в пределах ополжий, лессовых плато, полесий и предполесий, а также на балках и склонах речных долин на карбонатных серых лесных суглинистых и реже – дерново-подзолистых свежих почвах на речных террасах.

В долинах Десны и ее притоков сохранились небольшие фрагменты дубовых, ясене- и вязово-дубовых гигрофитных и мезогигрофитных разнотравных пойменных лесов, относимых к асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015 (союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928). Широко распространены приручьевые и пойменные черноольшаники (асс. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae*) в то время, как заболоченные леса асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Tüxen 1931 редки и приурочены к наиболее крупным водораздельным лесным массивам.

Типичные верховые болота отсутствуют. Очень редко в крупных водораздельных лесах отмечены асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum* и *Vaccinio uliginosi-Betuletum* (Брянская область: Рамасухское полесье, Краснорогское предполесье) [35].

**Холмичевский и Кокоревский** ландшафты лежат в пределах *Среднедеснинского района широколиственно-сосновых лесов*, который охватывает обширные пространства древнеаллювиальных левобережных террас р. Десна в среднем течении (Брянская область) примерно на участке от бассейна р. Снежать на севере до бассейна р. Нерусса на юге. Территория района прерывает узкую полосу распространения липово-дубовых лесов с небольшим участием *Picea abies*, которая протягивается от Сумской области Украины до брянских террас Десны и затем продолжается севернее – в Калужской и Тульской областях.



В большой степени данный район соответствует *Брянскому* геоботаническому округу, выделяемому В. Д. Александровой [12], однако со скорректированными условными границами. Следуя описанной выше широтной дифференциации лесной растительности деснянских террас, северную границу района правильнее провести по линии «Брянск – Карачев». Согласно С. Ф. Курнаеву [23] район соответствует *пониженному лесорастительному району левобережья Десны с мощным песчаным древнеаллювиальным покровом и господством сосновых лесов*, который продолжается от линии «Брянск – Карачев» на севере до территории Украины – на юге.

Район в основном соответствует выделяемому Б. С. Харитонцевым [49] при флористическом районировании Деснянского левобережья *Навлинско-Суземскому* подрайону, очерченному на юге сгущением границ ареалов степных видов: *Centaurea sumensis*, *Cerasus fruticosa*, *Salvia verticillata*, *Aster amellus*, *Inula hirta*.

Наиболее распространены плоские и слабоволнистые, волнисто-западинные равнины, сложенные преимущественно песками и супесями с дерново-подзолистыми и подзолистыми и супесчаными почвами. Залесенность составляет около 58,3 %.

Преобладают сосновые леса, представленные сочетанием неморальнотравных лесов с участием дуба и широколиственных пород (асс. *Corylo-Pinetum*), зеленомошных (асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*), реже – лишайниковых (асс. *Cladonio-Pinetum*), в пониженных участках полесий – асс. *Molinio-Pinetum*.

На более богатых супесчаных почвах распространены дубово-сосновые леса асс. *Vaccinio-Quercetum*.

По долинам малых лесных рек изредка встречаются ельники неморального состава, условно относимые к асс. *Rhodobryo-Piceetum*; их формирование в данном случае обусловлено эдафическими условиями. В долинах широко представлены черноольшаники асс. *Urtico-Alnetum* в большом количестве вариантов. Изредка на суглинистых водоразделах ель вместе с дубом формирует елово-широколиственные леса (асс. *Mercurialo-Quercetum*), занимающие небольшие площади. Березовые и осиновые леса представляют производные сообщества на месте сосновых, дубовых и смешанных лесов.

Очень редко отмечаются сфагновые (асс. *Sphagno-Piceetum*) и приручьевые ельники (асс. *Carici-Piceetum*), а также нетипичные сообщества зеленомошных и кустарничково-зеленомошных ельников, условно относимых к асс. *Melico-Piceetum*.

Болотные сосняки и пушистоберезняки союза *Vaccinio uliginosi-Pinion* очень редки. Иногда в речных поймах встречаются сообщества асс. *Filipendulo-Quercetum*.

Таким образом, полесские ландшафты изучаемого региона отличаются высоким фитоценоотическим разнообразием, которое отражает основные ботанико-географические закономерности данной территории.

#### Литература

1. Алехин В. В. Основные закономерности растительного покрова СССР // Растительность СССР в основных зонах. 2-е изд. / под общ. ред. С. С. Станкова. – М.: Сов. наука, 1951. – С. 66–81.
2. Ахромеев Л. М. Природа, генезис, история развития и ландшафтная структура ополей Центральной России. – Брянск: Брян. гос. ун-т, 2008. – 182 с.
3. Булохов А. Д. Геоботаническое районирование юго-восточной части Брянско-Жиздринского Полесья (в пределах Брянской области) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1974. – Т. 79. – Вып. 2. – С. 115–124.
4. Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск, 2001. – 296 с.
5. Булохов А. Д., Величкин Э. М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России. – 2-е изд., доп. – Брянск: Брян. гос. ун-т, 1998. – 380 с.
6. Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. Ботанико-географическое районирование Брянской области // Вестник Брян. гос. ун-та. Сер. Естественные и точные науки. – 2012 (1). – № 4. – С. 51–57.
7. Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. Ботанико-географические особенности ксеромезофитных широколиственных лесов союза *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 Южного Нечерноземья России // Бюл. Брян. отд-я Рус. ботан. о-ва. – 2013. – № 1 (1). – С. 10–24.
8. Булохов А. Д., Соломещ А. И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. – Брянск: Брян. гос. ун-т, 2003. – 359 с.
9. Волкова Н. И. Структурно-генетический ряд ландшафтов полесий и ополей // Современные проблемы физической географии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – С. 122–135.
10. Волкова Н. И., Жучкова В. К. Полесско-опольские ландшафтные экотоны // Вестник Воронеж. гос. ун-та. – 2000. – № 1. – С. 26–30.
11. Геоботаничне районування Української РСР / від. ред. А. І. Барбарич. – Київ: Наукова думка, 1977. – 306 с.
12. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. – М.: Наука, 1989. – 64 с.
13. Геоботаническое районирование СССР / под ред. Е. М. Лавренко // Труды (Т. 2). Комиссия по естественноисторическому районированию СССР. – М.; Л.: АН СССР, 1947. – 149 с.

14. Гроздов Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Краткий очерк. – Брянск, 1950. – 54 с.
15. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
16. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н. М. Решетникова, С. Р. Майоров, А. К. Скворцов [и др.]. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2010. – 548 с.
17. Карта растительности Белорусской ССР / Академия наук БССР, Ин-т экспериментальной ботаники ; сост. сотруд. отдела геоботаники под рук. И. Д. Юркевича. Масштаб 1:1 000 000. – Минск: Наука и техника, 1969.
18. Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. – Киев: Наукова думка, 1990. – 359 с.
19. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: Брян. гос. ун-т, 2016. – 432 с.
20. Кузьменко А. А. Новый вариант ассоциации *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae Matteuccia struthiopteris* var. на северо-западе Брянской области // Вестник Брян. гос. ун-та. – 2011. – № 4. – С. 174–176.
21. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР / отв. ред. Л. Ф. Правдин. – М.: Наука, 1973. – 203 с.
22. Курнаев С. Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины. – М.: Наука, 1968. – 356 с.
23. Курнаев С. Ф. Дробное лесорастительное районирование Нечерноземного центра / отв. ред. К. В. Звонкина. – М.: Наука, 1982. – 118 с.
24. Ландшафтная карта СССР. Масштаб: 1:4 000 000 / науч. ред. А. Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1988.
25. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
26. Неморальноотравные ельники Европейской России / О. В. Морозова, Ю. А. Семенищенков, Е. В. Тихонова [и др.] // Растительность России. – 2017. – № 31. – С. 33–58.
27. Морозова О. В. Леса заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья (синтаксономическая характеристика). – Брянск, 1999. – 98 с.
28. Немирова Е. С., Мартынов Н. В. К изучению растительности Смоленской области // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2010. – № 2. – С. 74–79.
29. Пастернак А. К. Ландшафтная карта Брянской области. – Масштаб 1 : 300000 / ред. В. К. Жучкова. – М.: Моск. ун-т, 1966.
30. Природа и природные ресурсы Брянской области / под ред. Л. М. Ахромеева. – Брянск: Курсив, 2012. – 320 с.
31. Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области. – Брянск, 1975. – 612 с.
32. Растительность европейской части СССР / под ред. С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
33. О ботанико-географическом районировании России / И. Н. Сафронова [и др.]. // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы : материалы Всерос. конф. (С.-Петербург, 20–24 сент. 2011 г.). – СПб., 2011. – Т. 1. – С. 415–417.
34. Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа охраны флористического и фитоценотического разнообразия (на примере Судость-Деснянского междуречья) : дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2006. – 412 с.
35. Семенищенков Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. – Брянск: Брян. гос. ун-т, 2009. – 400 с.
36. Семенищенков Ю. А. Дискуссионные вопросы синтаксономии ксеромезофитных широколиственных лесов Юго-Западного Нечерноземья России // Известия СамНЦ. – 2012. – Т. 14. – № 1 (4). – С. 1117–1120.
37. Семенищенков Ю. А. Распространение и эдификаторная роль некоторых древесных эдификаторных видов у границ ареалов в бассейне Верхнего Днепра // Актуальность идей В. Н. Хитрово в исследовании био-разнообразия России : сб. ст. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посв. 135-летию со дня рождения профессора В. Н. Хитрово (Орел, 18–20 сент. 2014 г.) / под ред. Т. И. Пузиной. – Орел, 2014. – С. 106–109.
38. Семенищенков Ю. А. Ботанико-географическое районирование бассейна Верхнего Днепра (Россия) на основе синтаксономии лесной растительности // Бот. журн. – 2015. – Т. 100. – № 7. – С. 625–657.
39. Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации) : дис. ... д-ра биол. наук. – Уфа: Баш. гос. ун-т, 2016. – 558 с.
40. Семенищенков Ю. А. Ботанико-географическое районирование российской части днепровского бассейна. – Брянск: Брян. гос. ун-т, 2018. – 60 с.
41. Семенищенков Ю. А., Кузьменко А. А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2011. – 112 с.
42. Смоленская область. Общегеографический региональный атлас. – М., 2001. – С. 4–33.
43. Соловьева М. П., Хомутова М. С. Опыт геоботанического районирования Калужской области // Бот. журн. – 1969. – Т. 54. – № 5. – С. 721–728.

44. Сочава В. Б. Районирование и картография растительности // Геоботаническое картографирование. – М.; Л., 1966. – С. 3–13.
45. Сочава В. Б. Растительные сообщества и динамика природных систем // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1968. – Вып. 20. – С. 12–22.
46. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – С. 41–43.
47. Тихонов А. С. Брянский лесной массив. – Брянск: Читай-город, 2001. – 312 с.
48. Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра / под ред. Н. А. Гвоздецкого, В. К. Жучковой. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. – 452 с.
49. Харитонцев Б. С. Флора левобережья р. Десны в пределах Брянской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1986. – 23 с.
50. Хитрово В. Н. Критические заметки по флоре Орловской губернии. IV. Важнейшие находки и наблюдения исследователей за 1907–1910 гг. // Изв. Общества для исследования природы Орловской губернии. – Вып. 2. – Киев, 1910. – С. 157–185.
51. Karte der natürlichen Vegetation Europas / U. Bohn [et al.]. Maßstab 1 : 2 500 000. – Münster: Landwirtschaftsverlag, 2000/2003.
52. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien; N.-Y., 1964. – 865 s.
53. Check-list of mosses of East Europe and North Asia / M. S. Ignatov [et al.] // Arctoa. – 2006. – Vol. 15. – Pp. 1–130.
54. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L. [et al.] // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – Pp. 3–264.

### 1.5. Редкие и нуждающиеся в охране типы лесных сообществ полесий

В современной стратегии охраны природы выделяют три основных направления: оптимизацию ландшафта, организацию рационального использования растительных ресурсов, прямую охрану генфонда целых экосистем – охрану ценофонда [9]. Охрана видов растений осуществляется на *популяционно-видовом* уровне, чему способствуют опубликованные списки охраняемых видов в Красной книге. Сущность *экосистемного* подхода в охране растительного покрова основана на том, что жизнеспособность и воспроизводство ценопопуляций любого вида можно обеспечить лишь при условии сохранения сообществ, в которых он произрастает. Растительные сообщества, как и виды, могут быть широко распространенными и редкими.

Изменение растительных сообществ под влиянием антропогенных факторов происходит очень быстро, поэтому они являются надежными индикаторами нарушения окружающей природной среды. При этом изменение сообществ идет гораздо быстрее, чем отдельных видов. Именно поэтому задача сохранения растительного мира должна решаться одновременно на уровнях охраны как флористического, так и фитоценотического разнообразия. Для всех типов растительности обязательным условием охраны должна быть их детальная геоботаническая изученность. Ее итог – создание базы данных или кадастра типов сообществ, который позволит выявить типы сообществ, нуждающиеся в особой охране [1].

В 2012 г. в Брянской области была создана Зеленая книга [1], содержащая сведения о распространении, экологии и уязвимости растительных сообществ региона. В ней приведено описание 45 типов растительных сообществ, в том числе 33 редких, 7 эталонных; 5 – сообществ мохообразных. На основе флористической классификации растительности основные типы растительных сообществ отнесены к 39 ассоциациям, 4 субассоциациям и 2 безранговым сообществам в составе 17 классов растительности.

*Эталонными* считаются основные типы зональных сообществ региона. Они отражают потенции типичных местообитаний, обусловленные зональными условиями (климат и фитосоциогенез). Это своеобразное «лицо», «визитная карточка» природного региона и зональных типов ландшафтов [1]. В районе исследования эталонной можно считать зональную лесную растительность: широколиственные, елово-широколиственные и широколиственно-еловые леса (классы *Carpino-Fagetea* (за исключением пойменных лесов) и *Vaccinio-Piceetea*). Наиболее типичные, «эталонные» участки ранее неоднократно предлагалось выделять для целей охраны растительности на фитоценотическом уровне [3, 6]. Их региональная охрана обычно ведется через образование сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) разного уровня (заповедники, памятники природы, заказники и др.), а также общую оптимизацию хозяйственного использования растительного покрова.

К *редким* отнесены типы сообществ, имеющих ограниченное распространение на территории региона. Их можно разделить на две группы: представленные в регионе на границе своего распространения и сообщества с участием редких видов растений. Как правило, такие виды выступают в качестве ценообразователей.

В настоящем разделе приведена краткая характеристика основных типов лесных сообществ, которые являются эталонными или редкими и нуждаются в охране в регионе. Названия сосудистых

растений даны по П. Ф. Маевскому [4], мохообразных – по М. С. Игнатову и др. [10]. Для редких видов растений категории статуса редкости указаны в скобках по «Красной книге Брянской области» [2].

**Сообщества мезофитных неморальнотравных широколиственно-еловых лесов** (асс. *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis* Kogotkov 1986) представляют собой сложные древостои с разным соотношением ели, березы, осины и дуба.

Для подлеска характерно присутствие *Corylus avellana*, обилие которого значительно варьирует. Вместе с *Sorbus aucuparia* лещина формирует основу подлеска. Иногда к ним добавляются *Frangula alnus*, подрост *Acer platanoides*, *Ulmus glabra*.

Основными компонентами травяно-кустарничкового яруса являются *Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria holostea*, *Oxalis acetosella*, *Asarum europaeum*, *Ajuga reptans*, *Fragaria vesca*. Достаточно характерны встречающиеся с невысоким обилием *Dryopteris carthusiana*, *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa*. Следует отметить высокое разнообразие в сообществах длинно-, короткокорневищных гемикриптофитов, а также наземноползучих трав, которые в условиях нередко значительного затенения успешно размножаются вегетативным путем.

Выраженный моховой покров в сообществах отсутствует. Наиболее константными можно считать *Plagiomnium affine*, *P. cuspidatum*.

В регионе сообщества распространены на полого-холмистых равнинах с дерново-слабоподзолистыми супесчаными и суглинистыми почвами.

**Эталонные сообщества, представляющие один из характерных типов леса Русской равнины.** В настоящее время массивы таких лесов фрагментированы; широко представлены вторичные мелколиственные сообщества. В ценофлоре ассоциации отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды растений: *Anemonoides nemorosa*, *Cystopteris fragilis* (3), *Listera ovata* (3), *Hepatica nobilis* (3), *Juniperus communis* (3), *Platanthera bifolia*, *Sanicula europaea* (3), *Campanula persicifolia*.

**Сообщества мезофитных неморальнотравных широколиственных лесов с участием ели** (асс. *Mercurialis perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003).

Древесный ярус этих сообществ слагают *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Picea abies*. Береза повислая и осина присутствуют в качестве примеси или доминируют после вырубок и пожаров.

В хорошо выраженном подлеске доминирует *Corylus avellana*, константны *Euonymus verrucosa*, *Sorbus aucuparia*, подрост *Acer platanoides*; реже встречаются *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*. Подлесок мозаичный.

Травяно-кустарничковый ярус сформирован преимущественно неморальными видами широко-травья. Наиболее характерными для таких лесов являются: *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum*, *Maianthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Lathyrus vernus*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria obscura*. Ранней весной во многих сообществах на богатых почвах аспектируют *Corydalis cava*, *C. solida*, *Gagea lutea*, *Ficaria verna*. Яркие аспекты создают *Anemonoides ranunculoides*, *Pulmonaria obscura*.

Мохово-лишайниковый ярус обычно не выражен вследствие значительного затенения.

Сообщества распространены на полого-холмистых равнинах с дерново-слабоподзолистыми супесчаными и суглинистыми почвами.

**Эталонные сообщества, представляющие один из характерных типов леса Русской равнины.** В ценофлоре ассоциации отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды растений: *Hepatica nobilis* (3), *Sanicula europaea* (3), *Neottia nidus-avis*, *Festuca altissima* (3), *Aconitum lasiostomum* (3), *Anemonoides nemorosa*, *Dactylorhiza fuschii* (3), *Daphne mezereum* (3), *Epipactis helleborine*, *Listera ovate* (3), *Digitalis grandiflora* (3), *Platanthera bifolia*, *Campanula persicifolia*, *Laserpitium latifolium*, *Pyrrethrum corymbosum*, *Trollius europaeus*.

**Сообщества гигро-мезофитных широколиственных лесов** (асс. *Geo rivali-Quercetum roboris* Bulokhov et Semenishchenkov 2008).

Основу древостоя первого подъяруса формирует *Quercus robur* с примесью *Populus tremula* и *Betula pendula*, иногда единично присутствует *Pinus sylvestris*. Древостой распределен неравномерно. В разреженных сообществах и в «окнах» имеется второй подъярус из *Betula pendula* и *Populus tremula* с редкой примесью *Acer platanoides*. Нередко встречаются древостои с доминированием осины, представляющие собой различные стадии восстановления коренных дубовых лесов.

Как правило, имеется хорошо развитый подлесок, сформированный *Corylus avellana* с незначительной примесью *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus* и *Euonymus verrucosa*.

Облик травяного яруса определяют виды высокотравья: *Geum rivale*, *Impatiens noli-tangere* с участием *Urtica dioica* и *Milium effusum*. Травостой мозаичный, что связано с особенностями микро-рельефа. В понижениях, поздно освобождающихся от талых вод, изредка встречаются *Athyrium filix-femina*, *Crepis paludosa*, *Ficaria verna*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lysimachia nummularia*, *Myosoton*

*aquaticum*, *Stachys palustris*. На возвышениях микрорельефа обильны мезофиты: *Aegopodium podagraria*, *Dryopteris filix-mas*, *Pulmonaria obscura*, *Stellaria holostea*. На хорошо освещенных участках присутствуют светолюбивые виды: *Fragaria vesca*, *Veronica chamaedrys*, *Primula veris*, *Lathyrus niger*. Для травостоя характерна группа нитрофильных видов: *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Moehringia trinervia*, *Paris quadrifolia*, *Pulmonaria obscura*, *Rubus caesius* и *Urtica dioica*. В целом основу ценофлоры составляют аффинные виды класса **Carpino-Fagetea**, из них наиболее константны: *Aegopodium podagraria*, *Corylus avellana*, *Dryopteris filix-mas*, *Impatiens noli-tangere*, *Milium effusum*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaea*, *Viburnum opulus*, *Viola mirabilis*.

Занимают пониженные дренированные участки полого-холмистых равнин с дерново-слабо-подзолистыми супесчаными хорошо, но не избыточно увлажненными почвами.

**Эталонные сообщества, представляющие характерный тип леса полесских ландшафтов.** В настоящее время леса фрагментированы и занимают небольшие территории. В ценофлоре отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды растений: *Sanicula europaea* (3), *Digitalis grandiflora* (3), *Trollius europaeus*, *Adoxa moschatellina*.

**Сообщества ацидофитных сосново-широколиственных лесов** (асс. *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003).

Древостой этих лесов формируют *Quercus robur* и *Pinus sylvestris*; их соотношение зависит от стадии восстановительной сукцессии. Широко представлены березовые, реже – осиновые смены.

Кустарниковый ярус слагают *Corylus avellana*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Euonymus verrucosa*, *Genis tinctoria*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*. Степень его развитости в сообществах ассоциации сильно варьирует.

Травяно-кустарничковый ярус хорошо развит. Его формируют три группы видов. С одной стороны, это светолюбивые ксеро- и ксеро-мезофитные виды: *Campanula persicifolia*, *Clinopodium vulgare*, *Stachys officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Trifolium alpestre*, *Brachypodium pinnatum*, *Potentilla alba*, *Pulmonaria angustifolia*, *Digitalis grandiflora*, *Ranunculus polyanthemos*. С другой – неморальные мезофиты: *Convallaria majalis*, *Melica nutans*, *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Epipactis helleborine*, *Geum urbanum*, *Pulmonaria obscura*. Представлен и комплекс суббореальных и бореальных видов: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Trientalis europaea*.

Сообщества занимают приподнятые участки полого-холмистых равнин с дерново-подзолистыми и светло-серыми лесными кислыми и слабокислыми сухими и свежими бедными или умеренно обеспеченными азотом супесчаными почвами.

**Эталонные сообщества, представляющие один из характерных и редких типов сообществ Русской равнины.** В составе ценофлоры отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды растений: *Carex umbrosa* (1), *Sanicula europaea* (3), *Daphne mezereum* (3), *Digitalis grandiflora* (3), *Epipactis helleborine*, *Lilium martagon* (3), *Platanthera bifolia*, *Anthericum ramosum*, *Campanula persicifolia*, *Laserpitium latifolium*, *Pyrethrum corymbosum*.

**Сообщества еловых и широколиственно-еловых лесов с небольшим участием неморальных видов** (асс. *Melico nutantis-Piceetum abietis* К.-Lund 1981).

Сообщества ассоциации в Брянской области представлены в основном сложными ельниками с дубом, березой повислой, осиной и сосной обыкновенной. Древостой распределен неравномерно, имеются окна.

Подлесок хорошо выражен, в нем обилён *Corylus avellana*, обыкновенны *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia*.

Травяно-кустарничковый ярус хорошо развит. Для него характерно сочетание бореальных, суббореальных и неморальных видов. Фоновыми являются *Oxalis acetosella*, *Galeobdolon luteum*, *Maianthemum bifolium*, *Fragaria vesca*, *Rubus saxatilis*. Весьма характерны *Melica nutans*, *Fragaria vesca*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*. В целом присутствие значительного количества неморальных видов – отличительная черта сообществ ассоциации.

Моховой ярус развит в различной степени. В некоторых случаях обильны *Pleurozium schreberi*, *Rhizidium delphus triquetus*, *Rhodobryum roseum*.

Сообщества занимают приподнятые участки полого-холмистых моренно-зандровых, моренных и пластовых опоковых равнин с дерново-подзолистыми супесчаными и суглинистыми почвами.

Многочисленные наблюдения за динамикой таких смешанных сосново-еловых и елово-сосновых лесов демонстрируют некоторые интересные закономерности, широко известные в лесоводческой практике. При рубках сосны в спелых и приспевающих насаждениях ель, всегда присутствующая в разных ярусах, получает преимущество и быстро формирует лесной полог, выходя в первый подъярус

древостоя. На месте сосняка формируется еловое насаждение, в котором иногда единично остается сосна. В еловом лесу возрастают сомкнутость и сопутствующее ей затенение, препятствующие возобновлению сосны. Однако напочвенный покров, сформированный преимущественно зелеными мхами и кустарничками, длительно остается неизменным. Постепенно происходит угнетение кустарничков и частичное выпадение брусники и черники, а также ряда светолюбивых видов сосудистых растений. Тем не менее эти растения всегда сохраняются в окнах древостоя или в небольшом обилии на всей площади, занимаемой сообществами. Активно происходит возобновление ели, которому способствует обилие диаспор в еловых культурах, распространенных в том числе благодаря в большой мере ориентированном на быстрорастущую ель лесном хозяйстве.

Сформированное сообщество кустарничково-зеленомошного или зеленомошного ельника по флористическому составу фактически не отличается от естественным образом возникающих еловых лесов к северу таежной зоны, то есть в известной мере «имитирует» их. В связи с этим синтаксономическое положение этих сообществ дискуссионно [7]. Специальные поиски и описание ельников данного типа на изучаемой территории демонстрируют, что все они фактически возникли на месте елово-сосновых лесов. Следует отметить, что, безусловно, возможность такой динамической смены сосны на ель является зонально (климатически) обусловленной: данная территория лежит в пределах ареала ели на плакорах [7].

**Эталонные сообщества, распространенные в регионе у южной границы обширного ареала.**

В составе ценофлоры отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды: *Moneses uniflora* (2), *Goodyera repens* (3), *Daphne mezereum* (3), *Platanthera bifolia*, *Neottia nidus-avis*, *Phegopteris connectilis* (3), *Dactylorhiza maculata*, *Campanula persicifolia*, *Pyrethrum corymbosum*.

**Сообщества заболоченных сфагновых еловых и пушистоберезово-еловых лесов** (асс. *Sphagno girgensohni-Piceetum abietis* В. Pol. 1962).

Ассоциация в регионе представлена еловыми и пушистоберезово-еловыми лесами, в древостое которых в разном соотношении присутствуют *Betula pubescens* и *Picea abies*, изредка *Pinussyl vestris*. Высота и сомкнутость древостоя сильно варьируют.

В негустом и неравномерно распределенном подлеске наиболее высококонстантны *Frangula alnus* и *Sorbus aucuparia*. Нередко имеется подрост ели, изредка – дуба.

Травяно-кустарничковый ярус выражен слабо в связи с хорошим развитием мохового яруса. Рассеянно встречаются бореальные виды, иногда локально доминируют *Oxalis acetosella*, *Lycopodium annotinum*, небольшие латки формирует *Agrostis canina*. Рассеянно встречаются характерные для лесных болот *Carex elongata*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Thysselinum palustre*, *Phragmites australis*. В окнах древостоя иногда развивается *Deschampsia cespitosa*.

Моховой покров создают сфагновые мхи, среди которых наиболее обильны *Sph. girgensohnii*, *Sph. squarrosum*, *Sph. centrale*. Локально доминирует *Polytrichum commune*.

Сообщества занимают пониженные заболоченные участки полого-холмистых моренно-зандровых равнин с сырыми торфяными почвами.

**Эталонные, сильно фрагментированные леса, распространенные в области у южной границы обширного ареала.** Распространение их здесь недостаточно изучено. В составе ценофлоры отмечены редкие виды: *Phegopteris connectilis* (3), *Daphne mezereum* (3).

Лимитирующими факторами для всех перечисленных типов лесных сообществ будут, в первую очередь, рубки лесов и лесные пожары. Для их сохранения необходимо вести контроль за несанкционированными рубками, предотвращать лесные пожары, отводить в лесничествах участки с особым режимом использования лесных сообществ, а также организовывать ООПТ в местах, где известны местонахождения эталонных лесов.

На территории полесских ландшафтов отмечены редкие типы сообществ [1]. Ниже дается их характеристика.

**Сообщества пойменных черноольховых лесов с участием страусника обыкновенного и лунника оживающего** (асс. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003 *Matteucia struthiopteris* var., *Lunaria rediviva* var.).

В сообществах с участием страусника обыкновенного древостой первого яруса формирует *Alnus glutinosa*. Во втором подъярусе изредка встречаются *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*.

Подлесок разреженный, с небольшим обилием рассеянно в нем представлены *Padus avium*, *Ribes nigrum*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*, *Betula pubescens*, подрост *Tilia cordata*, *Acer platanoides*.

Отличительная особенность сообществ – доминирование страусника обыкновенного, который нередко формирует обширные заросли. Отдельные растения достигают в высоту 1,7 м, а диаметр розеток превышает 1,5 м. Помимо страусника, в таких сообществах локально доминируют *Urtica dioica*,

*Geum rivale, Filipendula ulmaria, Impatiens noli-tangere, Stellaria holostea.* Характерны весенние аспекты *Ficaria verna, Caltha palustris, Chrysosplenium alternifolium.*

Сообщества варианта распространены в долинах рек и ручьев на влажных торфяных и торфяно-глеевых почвах.

Сообщества варианта отмечены в Брянском, Выгоничском, Дубровском, Дятьковском, Мглинском, Почепском, Рогнединском районах. Большие по площади сообщества с доминированием страусника обыкновенного приводятся для долины р. Белизна (Дубровский район) [8].

Сообщества играют важную роль для поддержания водного баланса рек и ручьев. Ценообразователь сообществ – страусник обыкновенный – занесен в мониторинговый список Красной книги Брянской области [2].

В сообществах с участием лунника оживающего древостой первого подъяруса формирует *Alnus glutinosa*. Во втором подъярусе встречается *Padus avium*, высотой 6–10 м.

Подлесок часто не выражен или сильно разрежен; в нем иногда встречаются *Salix cinerea, Corylus avellana, Frangula alnus.*

В травяно-кустарничковом ярусе широко представлены гигро- и гигромезоморфные виды: *Lunaria rediviva, Urtica dioica, Athyrium filix-femina, Impatiens noli-tangere, Glechoma hederacea, Humulus lupulus, Lamium maculatum, Mercurialis perennis.* Весной аспектируют *Ficaria verna*, реже – *Anemonoides ranunculoides.*

Сообщества характерны для пойм, днищ балок и подножий долинных склонов лесных ручьев и рек с сырыми и влажными торфяно-глеевыми суглинистыми почвами.

Известны из трех районов: долина р. Батаговская Велья (Брянский р-н); ПП «Куява» (Дятьковский р-н); подножие долинного склона р. Ипуть в 5 км западнее д. Беловодка (Суражский р-н) [1].

В ценофлоре отмечены редкие и нуждающиеся в охране виды растений: *Lunaria rediviva* (2), *Matteuccia struthiopteris.*

Лимитирующими факторами для этих редких типов лесных сообществ являются нарушение гидрологического режима полесских ландшафтов, рубки лесов и лесные пожары. Для их сохранения необходимо вести контроль гидрологического режима и несанкционированных рубок, предотвращать лесные пожары, отводить в лесничествах участки с особым режимом использования лесных сообществ, а также организовывать ООПТ в местах, где известны местонахождения редких типов сообществ.

### Литература

1. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
2. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
3. Лавренко Е. М. Об охране ботанических объектов в СССР // Вопросы охраны ботанических объектов. – Л.: Наука, 1971. – С. 6–13.
4. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
5. Растительность европейской части СССР / под ред. С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
6. Сапегин Л. М. О создании пойменных луговых заказников Белорусского Полесья // Охрана гено- и ценофонда травяных биогеоценозов (Инф. мат.). – Свердловск: УрОАН СССР, 1988. – С. 98–99.
7. Семенищенков Ю. А. «Имитации» лесных синтаксонов у южной границы подтайги: ботанико-географические, экологические и динамические особенности // Актуальные вопросы биogeографии : материалы Муждунар. конф. (Санкт-Петербург, 9–12 окт. 2018 г.). – СПб.: С.-Петерб. гос. ун-т, 2018. – С. 378–380.
8. Семенищенков Ю. А., Кузьменко А. А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2011. – 112 с.
9. Тихомиров В. Н. Организационные проблемы научных исследований по охране растительного мира // Вестник АН СССР. – 1980. – № 3. – С. 40–46.
10. Check-list of mosses of East Europe and North Asia / M. S. Ignatov, O. M. Afonina, E. A. Ignatova [et al.] // Arctoa. – 2006. – Vol. 15. – P. 1–130.

## 1.6. Пойменные дубравы полесий – природные комплексы с высокой природоохранной ценностью

Пойменные широколиственные леса – сообщества, характерные для речных долин юга лесной зоны. По целевому назначению, в соответствии с Лесным кодексом РФ [8], они относятся к категории защитных лесов (ранее – к лесам I группы), которые подлежат особой охране с запретом рубок главного пользования. На юге лесной зоны эти леса представляют конечный этап сукцессионного преобразования краткотопляемых пойм [13]. Площади, занимаемые этими сообществами, в настоящее время очень малы при сравнении с известными документальными свидетельствами. Сокращение площади пойменных лесов указывает на сложное взаимодействие природных и антропогенных факторов возобновления пойменных широколиственных лесов, особенно в условиях высокого хозяйственного освоения речных пойм человеком.

Особое значение пойменных лесов связано с выполнением ими ценных функций: гидрологические – водоохранные, руслоукрепляющие, берегозащитные, противоэрозионные, кольматирующие, фильтрующие; агромелиоративные – создание благоприятных условий для сельскохозяйственных работ в пойме; экологические и средообразующие – оптимизация экологической среды в поймах рек, где зональность климатических факторов проявляется не так сильно, как в плакорных условиях. Пойменные леса обеспечивают удовлетворение рекреационных и оздоровительных потребностей населения. В связи с этим режим ведения лесного хозяйства в пойменных лесах должен быть направлен на сохранение и усиление их защитной роли и повышение продуктивности.

Динамика площади распространения этих сообществ на поймах разных рек бассейна Верхнего Днепра отражает существенные изменения природной среды и особенностей хозяйственного использования приречных территорий. В XX веке площадь пойменных лесов сокращалась вследствие вырубki (особенно значительной в годы Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления хозяйства региона), мелиорации и, вероятно, иссушения пойм, обусловленного невысокими половодьями.

Негативные последствия сокращения площади распространения пойменных широколиственных лесов для хозяйства и экосистем отмечались уже в 70-е годы XX века [12]. В конце XX – начале XXI веков антропогенная нагрузка на поймы рек Поднепровья существенно уменьшилась, но возросла повторяемость невысоких половодий. В связи с этим оценка устойчивости и прогноз состояния сообществ сохранили актуальность.

Согласно обобщенной типологии дубовых лесов европейской части СССР [11] в группе пойм выделена одна хозяйственная группа типов: *пойменные дубравы*, которые встречаются в зоне смешанных лесов, в лесостепной и степной зонах.

Б. В. Гроздов [5, с. 39–40] описал в Брянском лесном массиве два типа пойменных дубрав «в местах с проточно-грунтовыми водами» на слаборазвитых песчаных и суглинисто-супесчаных почвах. *Дубняк разнотравный с ясенем* формируется на пониженных местоположениях речных пойм со слаборазвитыми аллювиальными суглинисто-супесчаными отложениями со следами оглеения. *Дубняк крапивно-таволговый* характерен для пониженных местоположений в поймах рек, иногда по увалам, на песчаных слаборазвитых слоистых пойменных почвах.

А. Д. Булохов [23] для пойм р. Десны и ее притоков Болвы и Снежети установил 5 типов пойменных дубрав: *дубняк гравилатовый*, *дубняк злаковый*, *дубняк кострцовый*, *дубняк лабазниковый*, *дубняк щучковый*.

А. С. Тихонов [22, с. 215] упоминает для Брянского лесного массива четыре типа пойменных дубрав, объединенных в пойменную хозяйственную группу. *Дубняк злаково-пойменный с осинкой* на высокой пойме на песчаных гравистых отложениях; *дубняк липово-пойменный* на дерновых супесчаных и суглинистых оптимально увлажненных почвах; *дубняк ложбиново-пойменный* в эрозийных ложбинах нижней поймы; *дубняк перегнойно-пойменный* в пониженных местоположениях на перегнойно-глееватых почвах с проточным увлажнением.

Описывая ландшафтную структуру долины р. Болвы в Брянской области, Л. М. Ахромеев [1] отмечает, что дубравы и отдельно стоящие деревья дуба встречаются на гривах центральной поймы, по повышенным ровным площадкам в составе 4 типов урочищ. Фактически описанные типы дубовых лесов соответствуют *дубравам ландышевым* и *дубравам злаковым*.

Специальные исследования в Брянской области показали, что дубравы в долинных ландшафтах сформированы преимущественно ранней формой дуба (*Q. robur f. praecox*) [20, 21].

При инвентаризации растительности бассейна Верхнего Днепра синтаксоны флористической классификации пойменных широколиственных лесов приводились для бассейнов Десны и Сожа [2–4, 10, 14–18]. Была обозначена проблема ботанико-географического своеобразия пойменных лесов изучаемого региона и отличия синтаксономических единиц от установленных в Европе [15, 16]. Некото-



рые ассоциации пойменных широколиственных лесов были рекомендованы к охране в Брянской области [6]. Однако специального синтаксономического исследования пойменных лесов в изучаемом регионе с целью обобщения данных по их экологии до сих пор не проводилось.

Согласно последнему европейскому обзору [24] большое разнообразие гигро- и гелофитных лесов Восточной Европы объединено в один класс пойменных галерейных евросибирских и средиземноморских лесов – *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukareket Fabijanić 1968.

Экологически в днепровском бассейне – это достаточно разнородные сообщества. Среди них есть типичные пойменные заболоченные леса, распространенные в прирусловых частях рек и ручьев, вдоль стариц в речных поймах, а также в ряде случаев спонтанно возникающие в антропогенных заболоченных пониженных местах, подтопляемых грунтовыми водами. Однако все синтаксоны обладают значительным общим блоком видов – полизональных гело- и гигрофитов с участием зональных бореальных, суббореальных и неморальных [16]. Такой смешанный состав ценофлор связан с высокой мозаичностью местообитаний, своеобразной структурой их сообществ, а также фрагментированностью и постоянным контактом с лесными и болотными сообществами в пределах ветландов.

С позиций флористической классификации, сообщества пойменных гигрофитных и гигро-мезофитных дубрав с достаточно широким варьированием доминантов на фоне сходного общего флористического состава и структуры объединяет асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshchin Semenishchenkov 2015.

Ее характерные виды: *Quercus robur*<sup>1</sup> (доминант), *Filipendula ulmaria*, *Galium physocarpum*, *Lysimachia vulgaris*, *Rubus saxatilis*, *Rosa majalis*, *Swida sanguinea*.

Ассоциация объединяет преимущественно дубовые пойменные леса с участием *Tilia cordata*, *Populus tremula*, *Acer platanoides*. В разреженных дубовых древостоях нередко второй подъярус отсутствует.

Для подлеска характерно высокое видовое разнообразие. Наибольшим обилием в типичных сообществах субассоциации сообщества характеризуются *Frangula alnus* и *Swida sanguinea*; иногда обильны *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*. Нередко в подлеске доминируют *Frangula alnus*, *Swida sanguinea* и заносный кустарник *S. alba*.

Доминанты в травяном покрове выражены слабо, в некоторых сообществах обильны *Glechoma hederacea*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum pratense*, *Aegopodium podagraria*. Высококонстантны *Convallaria majalis*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*. Иногда в травостое выделяются высокорослые растения *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Urtica dioica*. Представительны виды союза *Alnion incanae*, среди которых *Angelica sylvestris*, *Equisetum pratense*, *Festuca gigantea*, *Filipendula ulmaria*, *Frangula alnus*, *Geum rivale*, *Glechoma hederacea*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha arvensis*, *Ranunculus repens*, *Ribes nigrum*, *Viburnum opulus*. На связь с широколиственными лесами класса и порядка указывает присутствие *Acer platanoides*, *Aegopodium podagraria*, *Convallaria majalis*, *Corylus avellana*, *Polygonatum multiflorum* и др. В целом значительная роль неморальных видов в составе сообществ отличает пойменные леса так называемых неморальных пойм [13]. В типичных сообществах ассоциации немногочисленны и малообильны луговые виды.

Выраженный моховой покров в сообществах отсутствует.

В составе ассоциации установлены 2 субассоциации и 10 вариантов, что соответствует значительному разнообразию сообществ пойменных дубрав.

### Продромус (перечень синтаксонов) пойменных дубрав

Класс *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968

Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968

Союз *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* Passarge 1968

Асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015

Субасс. *F. u.-Q. r. veronicetosum longifolii* Semenishchenkov 2015

Вар. *Carex riparia*, *Melampyrum nemorosum*, *Ulmus minor*, *typica*

Субасс. *F. u.-Q. r. typicum*

Вар. *Athyrium filix-femina*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor* u *Vincetoxicum hirundinaria*, *typica*, *inops*

В составе ценофлоры ассоциации отмечены 314 видов сосудистых растений и мохообразных. Видовое богатство в сообществах разных синтаксонов низких рангов сильно варьирует – от 13 до 69 видов на 400 м<sup>2</sup>. Сообщества пойменных дубрав занесены в Зеленую книгу Брянской области [6]; в

<sup>1</sup> Названия сосудистых растений даны по П. Ф. Маевскому [9].

них отмечены виды растений, занесенные в региональную Красную книгу, и виды из «Мониторингового списка» [7]: *Aconitum lasiostomum* (3 категория), *Iris sibirica* (3), *Lunaria rediviva* (2), *Matteuccia struthiopteris*.

Анализ наших данных о распространении пойменных дубрав<sup>1</sup> показывает, что условия выживания и устойчивого существования дубовых лесов на пойме определяются сочетанием геоморфологических и гидрологических условий.

Дубравы типичны для высокой поймы, участки которой встречаются фрагментарно. В зависимости от строения долины и особенностей русловых процессов это вершины пойменных грив, прирусловых валов или морфологически слабо обособленные, в ряде случаев обширные возвышенные участки на разном удалении от русла. Превышение над средним уровнем поймы составляет 1,5–2,0 м. Гидрологические условия представлены средним уровнем и подъема воды и частотой высоких половодий. Возвышенное положение над уровнем половодья обеспечивает выживание молодых деревьев; над уровнем поймы и меженным уровнем – аэрацию корней.

В долинах крупных и средних рек Поднепровья дубравы связаны с хорошо выраженными в рельефе пойменными гривами или относительно возвышенными участками прирусловой поймы без явного морфологического обособления. Литогенная основа экотопов соответствует участкам преимущественной аккумуляции пойменного аллювия, которые смещаются в пространстве и времени переформированиями русла и поймы. Гривы образуются при последовательном смещении берегового уступа и соответственно зоны накопления аллювия на участках хорошо размываемых грунтов и значительного транспорта наносов; слабо морфологически обособленные повышения поймы – при малой скорости накопления пойменного аллювия. Образованию возвышенных участков (в том числе грив) способствует устойчивое положение зон размыва и аккумуляции. Руслоформирующие грунты рек Поднепровья представлены чаще всего аллювиальными песками, супесями, легкими и средними, реже тяжелыми суглинками – породами с относительно низкой устойчивостью к размыву в сравнении с глинами и полускальными отложениями. Мощность аллювиальных отложений достигает нескольких десятков метров, поэтому устойчивые к размыву дочетвертичные породы редко являются руслоформирующими – только для отрезков течения вблизи размываемого коренного берега. Гидрологические факторы, в отличие от локальных особенностей русловых деформаций, одинаково воздействуют на условия сохранения пойменных дубрав в поймах рек Поднепровья. Средняя продолжительность жизни дуба превосходит время характерных периодов высокой и низкой водности, что указывает на относительную независимость взрослых деревьев от колебаний стока. Вместе с тем могут изменяться условия выживания молодых деревьев и состав иных компонентов биоценоза [19].

Лимитирующими факторами для редких и фрагментированных сообществ пойменных дубрав являются: нарушение гидрологического режима полесских ландшафтов, обмеление малых рек, отсутствие половодья, рубки лесов и пожары в лесах, в отдельных случаях – рекреационное воздействие. Для их сохранения необходимо вести контроль гидрологического режима и несанкционированных рубок, предотвращать лесные пожары, отводить в лесничествах участки с особым режимом использования лесных сообществ, а также организовывать ООПТ в местах, где известны местонахождения сообществ пойменных дубрав.

#### Литература

1. Ахромеев Л. М. Ландшафтная структура поймы р. Болвы в пределах Брянской области // Вестник Воронеж. гос. ун-та. – Сер. География. Геоэкология. – 2001. – № 1. – С. 61–66.
2. Булохов А. Д., Сильченко И. И., Семенищенков Ю. А. Новая ассоциация пойменных широколиственных лесов в Юго-Западном Нечерноземье России // Вестник Брян. гос. ун-та. – Сер. Естественные и точные науки. – 2012. – № 4 (2). – С. 116–119.
3. Булохов А. Д., Соломещ А. И. Синтаксономия лесной растительности Южного Нечерноземья. 4. Подсоюз *Acerion campestris*, союз *Alno-Padion*. – М., 1991. – 34 с. Деп. в ВИНТИ, № 1102-В91.
4. Булохов А. Д., Харин А. В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2008. – 310 с.
5. Гроздов Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Краткий очерк. – Брянск, 1950. – 54 с.

<sup>1</sup> Изучение распространения и геоэкологических особенностей местообитания пойменных дубрав региона проведено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-44-320003 «Многолетняя динамика и механизмы восстановления пойменных широколиственных лесов в бассейнах рек Десны и Сожа (в пределах Российской Федерации)» в 2018 г.

6. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение», 2012. – 144 с.
7. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
8. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) // Рос. газ. – 2006. – 8 дек.
9. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
10. Морозова О. В. Леса заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья (синтаксономическая характеристика). – Брянск, 1999. – 98 с.
11. Основные правила ведения хозяйства в дубравах водоохранной зоны. – М.: Гослестехиздат, 1947.
12. Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области. – Брянск, 1975. – 612 с.
13. Растительность европейской части СССР / под ред. С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
14. Семенищенков Ю. А. Гигрофитные леса союза *Alnion incanae* в Южном Нечерноземье России // Вестник Брян. гос. ун-та. – Сер. Точные и естественные науки. – 2005. – № 4. – С. 116–124.
15. Семенищенков Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2009. – 400 с.
16. Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Уфа: Баш. гос. ун-т, 2016. – 36 с.
17. Семенищенков Ю. А. Гигрофитные и гелофитные леса в бассейне Верхнего Днепра: экологические, ботанико-географические особенности и вопросы синтаксономии // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны : материалы III Междунар. науч. семинара (Минск-Гродно, Республика Беларусь, 26–28 сент. 2018 г.). – Минск: Колорград, 2018. – С. 112–114.
18. Семенищенков Ю. А., Кузьменко А. А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2011. – 112 с.
19. Семенищенков Ю. А., Лобанов Г. В. Геоэкологические условия формирования пойменных дубрав в долинах рек бассейна Верхнего Днепра. В печати.
20. Сильченко И. И. Фенологические формы дуба черешчатого *Quercus robur* L. в различных типах ландшафтов Брянской области // Вестник Брян. гос. ун-та. – Сер. Точные и естественные науки. – 2012. – № 4 (2). – С. 158–161.
21. Сильченко И. И. Фитоценотическое разнообразие дубовых насаждений как основа их восстановления в лесах Юго-Западного Нечерноземья Российской Федерации (на примере Брянской области) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2016. – 21 с.
22. Тихонов А. С. Брянский лесной массив. – Брянск: Читай-город, 2001. – 312 с.
23. Экологическая оценка и основные технические решения по противопаводковым мероприятиям и оздоровлению р. Десны в пределах г. Брянска. – Т. 6: Растительность поймы и лесопарковые зоны отдыха. – Киев ; Брянск ; М., 1994. – С. 12–33.
24. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen and algal communities / Mucina L. [et al.] // Appl. Veg. Sci. – 2016. – Vol. 19 (Suppl. 1). – Pp. 3–264.

### 1.7. Травяная растительность полесских ландшафтов

Луга составляют кормовую базу для важнейших сельскохозяйственных животных, обеспечивая их натуральным полноценным кормом. Обилие минеральных веществ и микроэлементов в здоровом корме лугов устраняет многие болезни сельскохозяйственных животных. Сено и пастбищный зеленый корм луговых угодий охотнее поедается скотом, чем продукция чистых травостоев при выращивании трав в севообороте. Естественные луга и, в особенности, естественные пастбища считаются обязательным условием высокой племенной и молочной продуктивности крупного рогатого скота. Особым преимуществом естественных лугов является высокая устойчивость урожаев сена и поедаемой зеленой массы.

Большое влияние оказывают луга и на плодородие почвы, способствуя накоплению в них перегноя. Травостой препятствуют смыванию почвы в затопляемых местах, а также на крутых склонах. Производство кормов с природных сенокосов и пастбищ обеспечивается в основном естественными факторами плодородия почв. Во всем мире пастбищный корм считается самым дешевым кормом.

Несмотря на значительное число работ, посвященных геоботаническому изучению лугов Брянской области [2, 3], специально региональный кадастр типов лугов для полесских ландшафтов не разрабатывался. Региональный кадастр типов лугов – это систематизированный перечень основных типов лугов региона, содержащий их достаточно разностороннюю эколого-геоботаническую и хозяйст-

венную характеристику. Кадастр является основным информационным документом о типах лугов и предназначен для их идентификации при обследовании кормовых угодий, проведении различных хозяйственных мероприятий и научных исследований, для составления определителей типов лугов, разработки или уточнения классификации типов.

В настоящей работе кадастр типов лугов полесских ландшафтов изучаемого региона выполнен на основе флористической классификации растительности.

### Методика сбора и обработки материала

Описание растительности проведено детально-маршрутным методом в сочетании с работой на ключевых участках. В ходе полевых работ (1972–2017 гг.) автором выполнены 1800 полных геоботанических описаний травяной растительности на пробных площадях размером в 100 м<sup>2</sup>.

Методом геоботанического профилирования было выполнено 96 крупномасштабных экологических профилей в поймах рек и на междуречьях, детально обследованы поймы рек в пределах полесских ландшафтов: Ипуть, Ветьма, Болва, Снежеть, Унеча и их притоков, а также травяная растительность ландшафтов зандровых, моренно-зандровых равнин.

Урожайность (хозяйственная продуктивность) сенокосов и пастбищ определена укосным методом по «Общесоюзной инструкции по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных карт» [12]. Определение урожайности сенокосов и пастбищ проведено укосным методом на площадках в 1 м<sup>2</sup> в 10-кратной повторности. Высота среза на сенокосах – 6–7 см, на пастбищах – 3–5 см.

Экологические режимы сообществ по влажности, кислотности и обеспеченности азотом почвы определены по оптимальным экологическим шкалам Н. Ellenberg et al. [28].

Массив геоботанических описаний был основой для разработки флористической классификации луговых сообществ [2, 3, 4, 6, 21].

Названия сосудистых растений даны по П. Ф. Маевскому [11], мохообразных – по М. С. Игнатову и др. [27], их латинские названия указаны при первом упоминании. Высшие единицы классификации даны по L. Mucina et al. [29]. Ниже приведен продромус (перечень синтаксонов) травяной растительности полесских ландшафтов.

### Продромус травяной растительности полесских ландшафтов

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition communis* Koch 1926

Acc. *Acoretum calami* Knapp et Stoff. 1962

Acc. *Eleocharitetum palustris* Savič 1926

Acc. *Equisetetum fluviatilis* Nowiński 1930

Acc. *Glycerietum maximae* Hueck 1931

Acc. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939

Acc. *Scirpetum lacustris* (Allorge 1922) Chourd 1924

Acc. *Typhetum angustifoliae* (Soó 1927) Pignatti 1953

Acc. *Typhetum latifoliae* (Soó 1927) Long 1973

Союз *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

Acc. *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930

Варианты: *Alopecurus geniculatus* var., *typica* var.

Acc. *Catabrosetum aquaticae* Rübel 1912

Acc. *Leersietum oryzoides* Eggler 1933

Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953

Союз *Magnocaricion gracilis* Koch 1926

Acc. *Caricetum elatae* Koch 1926

Acc. *Caricetum gracilis* Savič 1926

Acc. *Caricetum rostratae* (Rübel 1922) Bal.-Tul. 1963

Acc. *Caricetum vesicariae* Chouard 1924

Класс *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

Порядок *Molinietalia caeruleae* Koch 1926

Союз *Calthion palustris* Tx. 1937

Acc. *Anthoxantho odorati-Filipenduletum ulmariae* Bulokhov 2001

Acc. *Girsio palustris-Filipenduletum ulmariae* Bulokhov 2001

- Acc. *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. 1978  
 Acc. *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931  
 Союз *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930  
 Acc. *Kadenio dubiae-Festucetum pratensis* Bulokhov et. Kharin 2008  
 Acc. *Agrostio caninae-Deschampsietum cespitosae* Bulokhov et Kharin 2008  
 Acc. *Glycerio fluitantis-Deschampsietum cespitosae* Bulokhov 2001  
 Acc. *Junco filiformis-Agrostietum caninae* Bulokhov 2001  
 Порядок *Arrhenatheretalia* Pawłowski 1928  
 Союз *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926  
 Acc. *Geranio pratensis-Festucetum pratensis* Bulokhov et Kharin 2008  
 Союз *Festucion pratensis* Sipaylova et al. 1985  
 Acc. *Caro carvi-Festucetum pratensis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Filipendulo vulgaris-Festucetum rubrae* Bulokhov 2001  
 Acc. *Seseli libanotis-Festucetum rubrae* Bulokhov 2001  
 Союз *Cynosurion* Tüxen 1947  
 Acc. *Alchemillo gracilis-Brizetum mediae* Bulokhov et Kharin 2008  
 Acc. *Alchemillo balticae-Cynosuretum cristati* Bulokhov et Kharin 2008  
 Acc. *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis* Sillinger 1933  
 Субасс. *A.-A. thymetosum ovati* Bulokhov 1990  
 Acc. *Carici nigrae-Cynosuretum cristati* Bulokhov 2001  
 Acc. *Caro carvi-Deschampsietum cespitosae* Bulokhov 2001  
 Субасс. *C.-D. cichorietosum intybi* Bulokhov 2001, *C.-D. junicetosum compressi* Bulokhov 2001,  
**C.-D. typicum**  
 Acc. *Cynosuro cristati-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Deschampsio cespitosae-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Hieracio pilosellae-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Loto corniculati-Phleetum pratensis* Bulokhov et Kharin 2008  
 Acc. *Polygalo vulgaris-Anthoxanthoetum odorati* Bulokhov 2001  
 Класс *Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell  
 in Rivas Goday et Mayor López 1966 nom. conserv. propos.  
 Порядок *Nardetalia* Preising 1950  
 Союз *Violion caninae* Schwickerath 1944  
 Acc. *Nardetum stricti* Bulokhov 2001  
 Субасс. *N. s. filipenduletosum ulmariae* Bulokhov 1990, **N. s. typicum**  
 Класс *Koelrerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941  
 Порядок *Corynephoretalia canescentis* Klika 1931  
 Союз *Corynephorion canescentis* Klika 1931  
 Acc. *Agrostio vinealis-Corynephoretum canescentis* Bulokhov 2001  
 Союз *Koelerion glaucae* Volk 1931  
 Acc. *Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae* Bulokhov 2001  
 Союз *Armerion elongatae* Pötsch 1962  
 Acc. *Astragalo arenarii-Armerietum elongatae* Bulokhov et Radchenko 1999 ex Bulokhov 2001  
 Союз *Hyperico perforate-Scleranthion perennis* Moravec 1967  
 Acc. *Artemisio campestris-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001  
 Субасс. *A.-A. helichrysetosum arenarii* Bulokhov 2001, **A.-A. typicum**  
 Acc. *Sedo acris-Agrostietum vinealis* Bulokhov 2001  
 Порядок *Potentillo-Polygonetalia avicularis* Tx. 1947 (синоним *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. 1967)  
 Союз *Agropyro-Rumicion* Nordhagen 1940 nom. ambig. rejic. propos.  
 Acc. *Alopecuro geniculati-Agrostietum stoloniferae* Bulokhov et Kharin 2008  
 Acc. *Junco compressi-Agrostietum stoloniferae* Bulokhov 2001  
 Acc. *Junco compressi-Deschampsietum cespitosae* Bulokhov 2001  
 Acc. *Potentillietum anserinae* Rap. 1927 em. Passarge 1964  
 Acc. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Tüxen 1937  
 Субасс. *R.-A. glycerietosum fluitantis* Bulokhov 1990, **R.-A. typicum**  
 Класс *Polygono arenastri-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975  
 Порядок *Polygono arenastri-Poetalia annuae* Tx. in Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Mart. et al. 1991

Союз *Polygono-Coronopodion* Sissingh 1969

Асс. *Polygono arenastri-Poetalia annuae* Tx. in Gehu et al. 1972

Асс. *Polygonetum arenastri* Gams 1927 corr. Láníková in Chytrý 2009 (синоним *Plantagini-Polygonetum avicularis* Gams 1927 em Jehlik in Heyný 1979)

Асс. *Polygonetum avicularis* Gams 1927

Асс. *Poetum annuae* Gams 1927

Ассоциации и субассоциации были использованы для установления типов лугов, их модификаций и вариантов.

Следует отметить, что часть ассоциаций, указанных в продромусе, не представляют кормовые угодья. Это ассоциации класса *Phragmito-Magnocaricetea*, объединяющего сообщества, приуроченные к водным объектам и местообитаниям с обильным увлажнением: тростниковые (асс. *Phragmitetum communis*), озернокамышевые (*Scirpetum lacustris*), приречнохвощевые (*Equisetetum fluviatilis*), узко- (*Typhetum angustifoliae*) и широколистногозовые (*Typhetum latifoliae*), айровые (*Acoretum calami*). Мелкими участками по берегам рек и ручьев встречаются сообщества леерсии рисовидной (*Leersietum oryzoides*), поручейницы водной (*Catabrosetum aquatica*). Они также кормовой ценности не представляют.

Не использованы при составлении кадастра типов лугов травяные сообщества, распространенные по крутым склонам балок в населенных пунктах или в их пригодных зонах, а также опушечная травяная растительность.

### Методика установления типов лугов или типов кормовых угодий

На основе единиц флористической классификации травяной растительности установлены хозяйственные типы лугов или типы кормовых угодий. Детально принципы типологии кормовых угодий (типов земель) были разработаны Л. Г. Раменским [15, 16, 17]. В один тип, по Л. Г. Раменскому, включаются участки земель «сходно реагирующих на одинаковые виды и режимы использования, на одни и те же агротехнические и мелиоративные мероприятия при их длительном воздействии на тип». Л. Г. Раменский использовал термины «агротип», «тип земель», «тип кормовых площадей».

*Тип луга* – основная хозяйственная единица, подсказывающая направление использования кормовой площади и систему мероприятий по ее улучшению.

*Тип кормового угодья*, по Л. Г. Раменскому, это комплексная ландшафтная единица достаточно широкого экологического диапазона, устанавливается на основе ряда критериев: положение в рельефе, растительность, почва, хозяйственное состояние. Типы луга должны быть достаточно устойчивы во времени [10, 14, 24].

Решающим условием успеха типологического подхода, как отмечает E. Neef [30], является достоверность типов. Но гарантирована достоверность может быть только в том случае, если типы надежно отличимы друг от друга. При трансформации единиц флористической классификации в типы, следуя идеям Л. Г. Раменского, мы руководствовались двумя критериями: экологическим сходством фитоценозов, которое обеспечивают ассоциация и субассоциация, и направлением хозяйственного использования. Название типа дано по диагностическим видам ассоциаций и субассоциаций. Название модификаций часто дается по доминантам фаций.

По комбинации диагностических видов тип легко можно опознавать в полевых условиях.

При группировке типов в более крупные типологические единицы использовали Всесоюзную классификацию сенокосов и пастбищ СССР, разработанную во ВНИИ им. В. Р. Вильямса на основе классификации Л. Г. Раменского [23]. В этой фитотопологической системе классификации при установлении типов принимают во внимание рельеф, характер увлажнения, тип и богатство почвы. Система иерархическая и содержит 5 классификационных единиц: *класс – подкласс – группа типов – тип – модификация*.

Отдельные типы не имеют четкой приуроченности к определенному типу ландшафта и встречаются как в поймах рек, так и на междуречьях, по днищам балок, в местообитаниях биологически равноценных. Например, *Тминно-луговоовсянищевый*, *Ситниково-щучковый*, *Душистоколосково-вязолистнолабазниковый*, *Леснокамышовый* типы и др.

В ходе трансформации были выявлены типы, распространенные как на краткопоемных, так и на долгопоемных лугах. Например, *Обыкновеннолабазниково-красноовсянищевый*, *Болотномятликово-луговолисохвостовый*, *Ситниково-собачьеполевичный* и др. Типы лугов в верхней части поймы р. Десны следует относить к краткопоемным.

### План характеристики типа луга

Тип луга, включенный в кадастр, характеризуется в следующей последовательности.

1. Название типа. Указывается принадлежность типа к классу, подклассу и группе типов по «Общесоюзной классификации сенокосов и пастбищ по зонам СССР по природным зонам» [13].

2. Диагноз типа. Обязательным элементом описания типа луга является перечень диагностических признаков. Приводится группа или комбинация диагностических видов, по которым опознается тип в полевых условиях. Указывается единица флористической классификации лугов (ассоциация или субассоциация), на основе которой установлены тип или модификация.

3. Состав фитоценоза. Дается геоботаническая характеристика фитоценозов, включенных в тип или модификацию по хозяйственно-ботаническим группам. Указывается список видов, их обилие-покрытие, класс постоянства, наличие разных экологических и ценотических групп видов.

4. Экология типа. Указывается положение типа в рельефе, характер увлажнения, тип почвы. Характеристика почв: влажность, кислотность, обеспеченность минеральным азотом по экологическим шкалам Г. Элленберга.

5. Указывается урожайность сена и сухой поеданной массы; химический состав сена для наиболее широко распространенных типов лугов.

6. Даются рекомендации по дальнейшему использованию типа или модификации.

### Кадастр типов полесских ландшафтов

#### **Класс Л–1. Равнинные суходольные луга на дерново-подзолистых почвах**

##### **Подкласс Л–1а. Группа типов Л–1а–1. Злаково-разнотравные мелкозлаковые абсолютные суходольные равнины на повышенных хорошо дренированных водоразделах и склонах на сухих слабообразованных песчаных почвах и песках**

Для подкласса характерна группа диагностических видов: полевица Сырейщикова – *Agrostis syreistschikowii* (П. виноградниковая – *Agrostis vinealis*), полынь полевая – *Artemisia campestris*, булавоносец седоватый – *Corynephorus canescens*, мелколестник едкий – *Erigeron acris*, ястребиночка волосистая – *Pilosella officinarum*, лапчатка серебристая – *Potentilla argentea*, дивала однолетняя – *Scleranthus annuus*, очиток едкий – *Sedum acre*, клевер золотистый – *Trifolium aureum*.

##### **Тип 1а–1–1 – Полевично-булавоносцевый**

**Диагноз типа.** Отличается по двум диагностическим видам: полевице Сырейщикова и булавоносцу седоватому. Установлен на основе одноименной ассоциации *Agrostio vinealis-Corynephorum canescentis*.

**Состав фитоценоза.** Облик фитоценозов определяет булавоносец седоватый, придающий им серебристый аспект. Травостой разрежен, общее проективное покрытие – 45–50 %. Видовое богатство – 14–20 видов на 100 м<sup>2</sup>. Сообщества типа распространены на северо-восточном пределе ареала булавоносца седоватого.

**Экология.** Сообщества типа приурочены к сухим (3,0), кислым (3,6), бедным минеральным азотом (2,1) песчаным слабообразованным почвам или сухим разбитым пескам.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Это пустошные луга. Как кормовое угодье тип хозяйственной ценности не имеет, его следует трансформировать в сосновый лес.

##### **Тип 1а–1–2 – Сизокелериевый**

**Диагноз типа.** Определяется в полевых условиях по доминированию келерии сизой (тонконога сизого) – *Koeleria glauca* и кукушкина льна волосоносного – *Polytrichum piliferum*. Тип установлен на основе ассоциации *Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae*.

**Состав фитоценоза.** Облик фитоценозов определяет келерия сизая, создающая зеленовато-сизый аспект. Видовое богатство – 12–17 видов на 100 м<sup>2</sup>. В сообществах типа широко распространены лишайники из рода *Cladonia*.

**Экология.** Распространены по песчаным террасам рек, по опушкам сухих сосняков, на месте сосняков лишайниковых, а также на вскрытых песках.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Пустошные луга. Как кормовое угодье тип хозяйственной ценности не представляет. Необходимо трансформировать в сосновый лес.

##### **Тип 1а–1–3 – Астрагалово-армериевый**

**Диагноз типа.** Легко определяется в полевых условиях по доминированию армерии обыкновенной – *Armeria vulgaris* в сочетании с астрагалом песчаным – *Astragalus arenarius*. Тип установлен на основе ассоциации *Astragalo arenarii-Armerietum elongatae*.

**Состав фитоценоза.** Армерия обыкновенная в период цветения создает красно-розовый аспект. В составе травостоя многочисленны ксерофильные злаки: келерия сизая, полевица Сырейщикова,

овсяница овечья – *Festuca ovina*. Изредка встречаются и мезофитные злаки: полевица волосовидная<sup>1</sup> – *Agrostis capillaris* и душистый колосок – *Anthoxanthum odoratum*. В составе разнотравья высоко константны суккуленты: бородник шароносный – *Jovibarba sobolifera* и очиток едкий. Имеется и слабо-развитый мохово-лишайниковый ярус. Общее проективное покрытие – 60 %. Видовое богатство варьирует от 16 до 40 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Местообитания – песчаные террасы реки Снежень у п. Рясники, Карачевский район. Почвы сухие (2,6), кислые (2,8), бедные минеральным азотом (2,8), слабо-развитые песчаные.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Пустошные луга. Как кормовое угодье тип хозяйственной ценности не представляет.

Сообщества типа очень редки. Они описаны только на территории Брянской области в Карачевском районе. На территории Западной России известны лишь единичные находки армерии обыкновенной, которая занесена в Красную книгу России.

#### Тип 1а–I–4 – Полынно-тонкополевичный

**Диагноз типа.** Диагностические виды типа: полевица волосовидная, полын полевая. Тип выделен на основе одноименной ассоциации *Artemisio campestris-Agrostietum tenuis*.

**Состав фитоценоза.** Полевица волосовидная доминирует во всех сообществах ассоциации. Наряду с ней в травостое высококонстантны мятлик узколистный – *Poa angustifolia* и овсяница красная – *Festuca rubra*. Изредка присутствуют клеверы: луговой – *Trifolium pratense*, пашенный – *T. Arvense* и золотистый. Из многочисленной группы разнотравья в травостое постоянны: тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium*, зверобой обыкновенный – *Hypericum perforatum*, ястребиночка волосистая. Характерна группа ксерофильных видов: дивала однолетняя, цмин песчаный – *Helichrysum arenarium*, лапчатка серебристая – *Potentilla argentea*, очиток большой – *Sedum maximum*. Общее проективное покрытие варьирует от 75 до 95 %. Видовое богатство – 15–21 вид на 100 м<sup>2</sup>.

В составе типа установлено две модификации.

1. Модификация *цминная* опознается по комбинации диагностических видов: цмин песчаный, лапчатка серебристая, букашник горный – *Jasione montana*. Установлена на основе субассоциации *Artemisio campestris-Agrostietum tenuis helichrysetosum arenarii*. В сравнении с типичной модификацией травостой более мозаичен. Общее проективное покрытие варьирует от 60 до 95 %.

2. Модификация *типичная* своих диагностических видов не имеет. Представлена типичной субассоциацией. Описание ее дано выше при характеристике типа.

**Экология.** Сообщества типа распространены по песчаным холмам и пологим склонам на зандровых равнинах, надпойменным террасам, реже на не заливаемых полыми водами поймам малых рек. Почвы песчаные дерново-подзолистые суховатые и свежие (3,6), умеренно кислые (3,7), бедные минеральным азотом (3,3).

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** По характеру использования – преимущественно пустошные пастбища. Урожайность сухой поедаемой массы – 4,5–5,0 ц/га.

#### Тип 1в–I–1 – Ястребиночково-тонкополевичный

**Диагноз типа.** Опознается в полевых условиях по сочетанию диагностических видов: полевица волосовидная, ястребиночка волосистая, гвоздика травянка – *Dianthus deltoides*. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Hieracio pilloselae-Agrostietum tenuis*.

**Состав фитоценоза.** Полевица волосовидная доминирует во всех сообществах типа, создавая красновато-бурый аспект. Из злаков высококонстантны и местами обильны овсяница красная и тимфеевка луговая – *Phleum pratense*. Постоянны в составе травостоя клеверы луговой и ползучий – *Trifolium repens*.

Из многочисленных видов разнотравья постоянны типичные луговые мезофиты: тысячелистник обыкновенный, вероника дубравная – *Veronica chamaedrys*, василек луговой – *Centaurea jacea*, лютик едкий – *Ranunculus acris*. Общее проективное покрытие достигает 95 %. Видовое богатство – 15–27 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по пологим склонам на моренно-зандровых равнинах с дерново-подзолистыми свежими (3,5), умеренно кислыми (3,7), бедными минеральным азотом (3,5) почвами.

<sup>1</sup> В дальнейшем при наименовании типов лугов использовано альтернативное, более широко употребляемое луговедами русское название полевицы волосовидной (*Agrostis capillaris* L.) – полевица тонкая.



**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Используется как пастбищное угодье. Урожайность сухой поедаемой массы – 3–4 ц/га. На участках, примыкающих к лесу, этот тип следует трансформировать в сосновый лес. При обширных площадях необходимо поверхностное улучшение с применением минеральных удобрений.

**Тип 1в–I–2 – Душистоколосково-тонкополевичный**

**Диагноз типа.** Диагностические виды типа: душистый колосок, полевица волосовидная, манжетка – *Alchemilla* sp., нивяник обыкновенный – *Leucanthemum vulgare*. Установлен на основе ассоциации *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя формируют полевица волосовидная в сочетании с душистым колоском, обычно выступающие содоминантами. Из других злаков обильны и высококонстантны овсяница красная и щучка дернистая – *Deschampsia cespitosa*. Более редки мятлик узколистный, тимopheевка луговая. Роль осок невелика. Иногда в травостое присутствуют осоки соседняя – *Carex contigua* и заячья – *C. leporina*. Весьма многочисленна группа разнотравья. Из бобовых характерны лядвенец рогатый – *Lotus corniculatus* и клеверы луговой и ползучий. Постоянно в составе фитоценозов присутствуют, хотя и с небольшим обилием, многочисленные виды из группы разнотравья: тысячелистник обыкновенный, ожика мелкоцветковая – *Luzula multiflora*, лютик едкий, щавель густоцветковый – *Rumex thyrsiflorus*, фиалка собачья – *Viola canina* и др. Общее проективное покрытие – 90 %. Видовое богатство высокое – 23–32 вида на 100 м<sup>2</sup>.

В составе типа выделена модификация *ползучеклеверная*. Диагностические виды: клевер ползучий, полевица волосовидная, лапчатка серебристая. Формируется при интенсивном выпасе. В травостое доминирует клевер ползучий в сочетании с полевицей волосовидной. Из других злаков в нем постоянна лишь тимopheевка луговая. Видовое богатство сокращается и составляет 12–15 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены на моренно-зандровых равнинах с дерново-подзолистыми супесчаными свежими (5,2) и суховатыми почвами, а также по склонам балок северной экспозиции в пределах ландшафтов моренно-зандровых равнин на сухих (3,9), слабокислых (4,2), умеренно богатых или бедных минеральным азотом (3,6) серых лесных суглинистых почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Сообщества типа используются как сенокосно-пастбищные угодья. Урожайность сена – 9–11 ц/га, сухой поедаемой массы – 5–6 ц/га. Необходим регулируемый выпас.

**Тип 1в–I–3 – Щучково-тонкополевичный**

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: полевица волосовидная, щучка дернистая, лапчатка гусиная – *Potentilla anserina*. Установлен на основе одноименной ассоциации *Deschampsia cespitosae-Agrostietum tenuis*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя образует полевица тонкая, выступающая доминантом и создающая светло-бурый аспект. Из группы злаков постоянны в травостое щучка дернистая, овсяница луговая – *Festuca pratensis* и красная, иногда с большим обилием. Роль осок и бобовых невелика. При интенсивном выпасе резко возрастает обилие клевера ползучего. Группа разнотравья представлена мезофильными видами, из них высококонстантны: тысячелистник обыкновенный, василек луговой, щавель густоцветковый, кульбаба осенняя – *Leontodon autumnalis* и вероника дубравная. Общее проективное покрытие – до 85 %. Видовое богатство – 18–26 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по нижним частям склонов моренно-зандровых равнин на свежих и влажных (4,1), слабокислых (4,1), слабо обеспеченных минеральным азотом (4,0) дерновых супесчаных почвах. Реже встречаются в поймах малых рек, не заливаемых полыми водами, на дерновых суховатых (3,8) супесчаных почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Использовать как сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 9–11 ц/га, сухой поедаемой массы – 4,5–6,0 ц/га.

**Тип 1в–I–4 – Гребенниково-тонкополевичный**

**Диагноз типа.** Опознается по комбинации диагностических видов: гребенник обыкновенный – *Cynosurus cristatus*, полевица волосовидная, овсяница красная, бедронец-камнеломка – *Pimpinella saxifraga*, подорожник средний – *Plantago media*. Установлен на основе одноименной ассоциации *Cynosuro cristati-Agrostietum tenuis*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя формирует полевица волосовидная, обычно доминирующая в нем. Из других злаков постоянны в травостое: гребенник обыкновенный, овсяница красная, щучка дернистая, тимopheевка луговая, мятлик узколистный, но только овсяница красная иногда вы-

ступает содоминантом. Бобовые немногочисленны, но постоянны, а в ряде фитоценозов и обильны. Группа разнотравья представлена мезофильными видами. Они рассеяны на фоне злаков и бобовых. Постоянны в травостое: тысячелистник обыкновенный, василек луговой, кульбаба осенняя. Общее проективное покрытие – 80–90 %. Видовое богатство – 17–21 вид на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по нижним частям склонов северной экспозиции на дерново-подзолистых суглинистых свежих (4,8), умеренно кислых (4,7), достаточно обеспеченных минеральным азотом (5,2) почвах или на комплексе овражно-балочных почв.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Использовать можно как сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 10,4 ц/га, сухой поедаемой массы – 9,6 ц/га, среднего качества.

#### Тип 1в-1 –5 – Гребенниково–душистokolосковый

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: душистый колосок, гребенник обыкновенный, истод обыкновенный – *Polygala vulgaris*, лапчатка прямостоячая – *Potentilla erecta*, трясунка средняя – *Briza media*. Установлен на основе ассоциации *Polygalo vulgaris-Anthoxanthoetum odorati*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя формирует душистый колосок (доминант). Он создает в травостое фон, на котором в отдельных фитоценозах обильны овсяница красная, мятлик луговой – *Poa pratensis*, щучка дернистая. Изредка встречаются осоки заячья, бледноватая – *Carex pallescens* и мохнатая – *C. hirta*. Из бобовых постоянны и обильны клевер луговой. Группа разнотравья представлена мезофильными видами. В ряде сообществ обильны погребок малый – *Rhinanthus minor*. Общее проективное покрытие – 95 %. Видовое богатство – 21–32 вида на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по ровным, относительно пониженным участкам моренно-зандровых равнин на дерново-подзолистых супесчаных и легкосуглинистых глееватых, влажных (5,1), умеренно кислых (4,0), средне обеспеченных минеральным азотом (4,0) почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Занимает небольшие площади. По характеру использования – сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 8,5 ц/га, сухой поедаемой массы – 7,5 ц/га среднего качества. Использовать в существующем состоянии.

### Класс Л–2. Низинные и западинные луга на дерново-подзолистых и дерново-глеевых почвах

#### Подкласс Л–2а. Группа типов 2а–1. Злаково-осоково-мелкотравные луга по плоским понижениям с дерново-подзолистыми глееватыми почвами

##### Тип 2а–1–1 – Белоусовый

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: белоус торчащий – *Nardus stricta*, ожика мелкоцветковая, лапчатка прямостоячая. Установлен на основе одноименной субассоциации *Nardetum stricti typicum*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя формирует белоус торчащий (доминант). На его фоне рассеяны полевица волосовидная, душистый колосок, щучка дернистая. Все три вида высококонстантны, а в отдельных сообществах и обильны. Более редки овсяница красная, тимофеевка луговая, гребенник обыкновенный. Изредка в травостое присутствуют осоки заячья и бледноватая. Роль бобовых в травостое невелика. Наиболее часто встречаются клеверы ползучий и луговой. Группа разнотравья сформирована типичными мезофильными видами. Они многочисленны, но высококонстантны в травостое: тысячелистник обыкновенный, колокольчик раскидистый – *Campanula patula*, лютик едкий, черноголовка обыкновенная – *Prunella vulgaris*, вероника дубравная, фиалка собачья. Общее проективное покрытие – 80 %. Видовое богатство – 18–22 вида на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа занимают приподнятые участки на моренно-зандровых равнинах, верхние и средние части слабополгих склонов с дерново-подзолистыми свежими (6,1), кислыми (3,2), слабо обеспеченными минеральным азотом (3,1) песчаными и супесчаными почвами.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** По характеру использования – пастбища плохого качества. Сообщества типа приурочены к террасам рек. На этих территориях целесообразно провести залесение сосной обыкновенной.

#### Подкласс Л–2г. Группа типов – Л–2г–1. Злаково-разнотравные влажные и сырые луга низин и западин по понижениям склонов и днищ логов с дерново-глеевыми и глееватыми почвами

##### Тип 2г–1–1 – Тминно-щучковый

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: щучка дернистая, тмин обыкновенный – *Carum carvi*, осока мохнатая. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Caro carvi-Deschampsietum cespitosae*.

**Состав фитоценоза.** Облик сообществ определяет щучка дернистая, обычно доминирующая в травостое. Многочисленна в составе фитоценозов группа рыхлодерновинных злаков: полевица волосяная, овсяницы красная и луговая, тимофеевка луговая, мятлик луговой. Из осок в травостое постоянна только осока мохнатая. Более многочисленны в травостое бобовые, особенно клеверы луговой и ползучий, а также люцерна хмелевая – *Medicago falcata*. Группа разнотравья представлена мезофильными видами. Среди них высококонстантны, но не обильны: тысячелистник обыкновенный, кульбаба осенняя, черноголовка крупноцветковая, подорожник средний, лапчатка гусиная, вероника дубравная. Общее проективное покрытие – 90–95 %. Видовое богатство варьирует от 18 до 26 видов на 100 м<sup>2</sup>.

В составе типа установлено 4 модификации.

1. *Типичная* модификация не имеет своих диагностических видов и соответствует приведенному описанию типа.

Сообщества модификации распространены в средних частях балок на свежих (5,3), слабокислых (4,6), достаточно обеспеченных минеральным азотом (5,2) почвах. Используются как сенокосно-пастбищные угодья. При сенокосном режиме использования на их месте возникают сообщества тимофеевки луговой. Урожайность сена при этом – 24–26 ц/га.

2. *Цикориевая* модификация опознается по группе диагностических видов: цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus*, подмаренник мягкий – *Galium mollugo*, морковь дикая – *Daucus carota*, полевица волосяная. Установлена на основе субассоциации *Caro carvi – Deschampsietum cichorietosum intybi*.

В травостое снижается обилие щучки дернистой, и начинает доминировать полевица волосовидная. Заметно сокращается в составе травостоя роль и других злаков.

Сообщества модификации приурочены к верхним частям балок или неглубоко врезанным балкам с дерновыми намытыми суглинистыми сухими (3,8), слабокислыми (4,7), достаточно обеспеченными минеральным азотом (5,3) почвами. По характеру использования – сенокосно-пастбищное угодье.

3. *Сплюснутоситниковая* модификация характерна для нижних частей балок с дерновыми, намытыми глееватыми и глеевыми, суглинистыми влажными и сырыми (6,5) почвами. Опознается по группе диагностических видов: ситник сплюснутый – *Juncus compressus*, хвощ болотный – *Equisetum palustre*, мята полевая – *Mentha arvensis*. Видовое богатство варьирует в зависимости от характера использования от 18 до 25 видов на 100 м<sup>2</sup>. Установлена на основе одноименной субассоциации *Саго carvi – Deschampsietum junicetosum compressi*.

Используется как сенокосно-пастбищное угодье. При интенсивном выпасе доминирует щучка дернистая.

4. *Ползучеклеверная*. Диагностические виды: клевер ползучий, ситник сплюснутый, осока мохнатая. Сообщества варианта распространены по днищам балок с дерновыми, намытыми суглинистыми глеевыми почвами, а также по неглубоким понижениям на моренно-зандровых равнинах с дерново-подзолистыми глееватыми почвами.

Формируется под воздействием умеренного выпаса.

**Экология.** Сообщества типа распространены по днищам балок на дерновых, намытых суглинистых глееватых почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Используется как сенокосно-пастбищное угодье. Необходим регулируемый выпас скота. Урожайность сена – 12–26 ц/га, сухой поедаемой массы – 6,5–9,1 ц/га хорошего качества.

#### Тип 2г-I-2 – Белоусово-черноосоково-щучковый

**Диагноз типа.** Диагностируется комбинацией видов: щучка дернистая, белоус торчащий, ожика многоцветковая, лапчатка прямостоячая, осока черная – *Carex nigra*, лабазник вязолистный – *Filipendula ulmaria*. Установлен на основе субассоциации *Nardetum stricti filipenduletum ulmariae*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя формирует щучка дернистая, выступающая доминантом. Наряду с ней в травостое постоянен, а во многих фитоценозах и обилён белоус торчащий. Из других злаков наиболее представителен душистый колосок. С небольшим обилием и постоянством в травостое присутствуют овсяницы луговая и красная, трясунка средняя. Значительна в травостое доля участия осок. Из них особенно обильна осока черная, менее обильны и константны осоки желтая – *Carex flava*, заячья и бледноватая. Из бобовых наиболее постоянны в травостое клеверы луговой, гибридный – *Trifolium hybridum* и каштановый – *T. spadiceum*. В группе разнотравья наряду с мезофильными луговыми видами появляются лугово-болотные: ситник нитевидный – *Juncus filiformis*, ситник членистый – *J. articulatus*, гравилат речной – *Geum rivale*, подмаренник топяной – *Galium uliginosum*, лютик ползучий. Общее проективное покрытие – 90 %. Видовое богатство – 20–28 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Занимает понижения и лощины на моренно-зандровых равнинах, нижние части выложенных склонов с дерново-подзолистыми супесчаными глеевыми и глееватыми влажными и сырыми (7,4), кислыми (3,7), бедными минеральным азотом (3,5) почвами.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** По характеру использования – сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 10,6 ц/га, сухой поедаемой массы – 5,2 ц/га. Использовать в существующем состоянии.

**Тип 2г–I–3 – Ситниково-щучковый**

**Диагноз типа.** Диагностируется группой видов: ситник сплюснутый, ситник членистый, щучка дернистая. Установлен на основе ассоциации *Junco-Deschampsietum cespitosae*.

**Состав фитоценоза.** Облик фитоценозов определяет щучка дернистая. На ее фоне рассеяны тимофеевка луговая, овсяница красная, мятлик луговой. Изредка встречаются полевица собачья – *Agrostis canina* и трясушка средняя. Многочисленны представители бобовых – клеверы луговой, ползучий и гибридный. Постоянны в травостое люцерна хмелевая и лядвенец рогатый. В составе фитоценозов видную роль играет группа разнотравья. Наибольшее постоянство имеют тысячелистник обыкновенный, лютик едкий, подорожник большой – *Plantago major*, лапчатка гусиная.

**Экология.** Сообщества типа распространены по нижним частям слабологих склонов моренных и моренно-зандровых равнин с дерново-глеевыми и дерново-подзолистыми глеевыми супесчаными и суглинистыми, влажными и сырыми (8,2) почвами. Общее проективное покрытие – 95 %. Видовое богатство – 17–22 вида на 100 м<sup>2</sup>.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Сообщества ассоциации используются как пастбища. Использовать в существующем состоянии, но выпас должен быть регулируемый. В этом случае в травостое возрастет степень участия ценных кормовых злаков и бобовых.

**Тип 2г–I–4 – Болотнободяково-вязолистнолабазниковый**

**Диагноз типа.** Диагностируется группой видов: лабазник вязолистный, бодяк болотный – *Cirsium palustre*, осока черная. Установлен на основе ассоциации *Cirsio palustris-Filipenduletum ulmariae*.

**Состав фитоценоза.** Облик фитоценозов определяет лабазник вязолистный в сочетании с бодяком болотным. В составе многочисленна группа злаков. С высоким обилием присутствует овсяница луговая. В отдельных сообществах обильны мятлик луговой и овсяница красная; на выпасаемых участках – щучка дернистая. Изредка встречаются трясушка средняя, лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis*. Из группы осок высококонстантны осоки черная и заячья. Роль бобовых в травостое невелика. Наиболее постоянен, но не обильен мышинный горошек – *Vicia cracca*. Многочисленны представители разнотравья. В составе этой группы ведущая роль принадлежит лугово-болотным видам. Из них характерны: гравилат городской, горичвет кукушкин – *Lychnis flos-cuculi*, незабудка болотная – *Myosotis palustris*, подмаренник топяной, ситник нитевидный и др. Менее представительна группа типичных мезофильных луговых растений, они встречаются изредка. Общее проективное покрытие – 100 %. Видовое богатство варьирует от 25 до 35 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа занимают низины на моренно-зандровых равнинах с дерново-глеевыми сырыми (7,5), слабокислыми (4,9), умеренно обеспеченными минеральным азотом (4,9) почвами. Реже встречается в притеррасной части пойм мелких рек на болотных иловато-перегнойно-глеевых почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Использовать как сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 18–20 ц/га.

**Класс Л–3. Краткопоемные луга на пойменных дерновых почвах**

**Подкласс Л–3а. Группа типов Л–3а–I. Злаково-разнотравные мелкотравные сухие и свежие луга на повышенных малоозаливаемых участках пойм малых и средних рек со слабоподзоленными песчаными и супесчаными почвами**

**Тип 3а–I–1 – Очитково-полевичный**

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: полевица Сырейщикова, полевица волосовидная, очиток едкий, дивала однолетняя. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Sedo acris-Agrostietum vinealis*.

**Состав фитоценоза.** Фон в травостое создает полевица Сырейщикова с участием полевицы волосовидной. Из других мелких злаков многочисленны и обильны овсяница красная, мятлик узколистный. Из осок характерна осока ранняя – *Carex praecox*. Роль бобовых невелика. Многочисленна группа ксерофильного разнотравья: полынь полевая, лапчатка серебристая, дивала однолетняя, очиток едкий.

В составе типа выделены две модификации.

1. *Типичная* модификация описана выше.

2. *Дроковая* модификация опознается по присутствию кустарника дрока красильного – *Genista tinctoria*, который в период цветения создает желтый аспект. Сообщества модификации характерны для не заливаемых полыми водами участков поймы.

**Экология.** Распространен по гривам в прирусловой, реже центральной части поймы на сухих (3,8), кислых (3,5), бедных минеральным азотом (2,6) песчаных слаборазвитых почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Тип распространен в пределах водоохраной зоны поймы, поэтому как поверхностному, так и коренному улучшению не подлежит. При пастбищном использовании необходим регулируемый выпас. Пастбища – пустошные. Урожайность сена – 6,5–8,0 ц/га. Урожайность сухой поедаемой массы – 3,2–3,8 ц/га.

#### Тип 3а–I–2 – Келериево-красноовсяницевый

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: келерия (тонконог) Делявина – *Koeleria delavignei*, овсяница красная, земляника зеленая – *Fragaria viridis*. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Koelerio delavignei-Festucetum rubrae*.

**Состав фитоценоза.** Фон в травостое создает овсяница красная (доминант) в сочетании с полевицей волосовидной и мятликом узколистным. На их фоне рассеяны тимфеевка луговая, лисохвост луговой. В составе травостоя велика роль бобовых. Особенно обильны клевер луговой и лядвенец рогатый. Многочисленна группа мезофильного разнотравья, представленного тысячелистником обыкновенным, подмаренником мягким, щавелем густоцветковым. Изредка в составе травостоя встречаются мезоксероморфные виды: земляника зеленая – *Fragaria viridis*, клевер горный – *Trifolium montanum*, манжетка горная – *Alchemilla monticola*. Характерно и присутствие крупнотравных видов – герани луговой – *Geranium pratense*, борщевика сибирского – *Heracleum sibiricum* и жабрицы порезниковой – *Seseli libanotis*.

Общее проективное покрытие – 85–97 %. Видовое богатство – 29–32 видов на 100 м<sup>2</sup>.

В составе типа установлены три модификации.

1. *Типичная* модификация описана выше.

2. *Овечьевая* модификация соответствует ассоциации *Festuco ovinae-Koelerietum delavignei*. Опознается по группе диагностических видов: овсяница овечья, ястребиночка волосистая, лапчатка серебристая, щавелек малый – *Rumex acetosella*.

В составе фитоценозов возрастает число ксероморфных видов. Среди них характерны: полынь полевая, овсяница овечья, лапчатка серебристая, лютик многоцветковый – *Ranunculus polyanthemos*. Пойма в последнее десятилетие обычно не заливается полыми водами. Травостой изрежен, общее проективное покрытие – 70–80 %. В сухие годы происходит выгорание травостоя на гривах. Используется как пастбище. Сообщества модификации занимают высокие гривы в пойме реки Десны с песчаными сухими (3,3), слабокислыми (5,1), бедными минеральным азотом (2,1) почвами.

3. *Красноовсяничево-ползучеклеверная* модификация опознается по комбинации диагностических видов: клевер ползучий, овсяница красная, лапчатка серебристая, подорожник средний – *Plantago media*. Сообщества модификации распространены в прирусловой пойме на супесчаных и песчаных почвах. Возникает модификация при постоянном выпасе. В травостое доминирует клевер ползучий. Из злаков наиболее обильна овсяница красная. Общее проективное покрытие – 90 %. Сильно уменьшается видовое богатство: 14–33 вида на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по высоким и низким гривам и в прирусловой и центральной части поймы на суховатых и свежих (4,0), умеренно кислых (5,4), умеренно обеспеченных минеральным азотом (5,0) дерновых, бедных минеральным азотом (2,3) песчаных слаборазвитых и слоистых супесчаных почвах.

**Хозяйственная ценность.** В зависимости от доминанта урожайность сена варьирует от 20 до 28 ц/га. При доминировании овсяницы красной она достигает 23–26 ц/га; средняя урожайность типа – 24 ц/га. Сено хорошего качества. Урожайность сухой поедаемой массы – 20 ц/га.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Тип распространен в пределах водоохраной зоны поймы, поэтому как поверхностному, так и коренному улучшению не подлежит. При пастбищном характере использования необходим регулируемый выпас.

**Подкласс – 3б. Группа типов – Л–3б–I. Злаковые и злаково-разнотравные мелкотравные свежие и влажные луга на повышенных, хорошо дренированных участках пойм средних и малых рек с пойменными дерновыми супесчаными малоразвитыми почвами**

#### Тип 3б–I–1 – Обыкновеннолабазниково-красноовсяницевый

**Диагноз типа.** Опознается по группе диагностических видов: лабазник обыкновенный – *Filipendula vulgaris*, овсяница красная (доминант), нивяник обыкновенный. Лабазник обыкновенный

создает в период цветения желтовато-белый аспект. Типу соответствует ассоциация *Filipendulo vulgaris-Festucetum rubrae*.

**Состав фитоценоза.** Фон в травостое создает овсяница красная с участием полевицы волосовидной. Иногда в качестве доминантов выступают овсяница луговая, тимофеевка луговая, но чаще полевица волосовидная, редко – щучка дернистая. Роль двух последних видов усиливается под влиянием выпаса. Важную роль в травостое играют клеверы луговой и ползучий, а также лядвенец рогатый. Обилие клевера ползучего и лядвенца рогатого усиливается при нарастании пастбищной нагрузки. Весьма многочисленна группа разнотравья. Постоянно присутствуют в травостое и обильны: погребок малый, щавель густоцветковый, василек луговой, лютик едкий, тысячелистник обыкновенный.

Под влиянием выпаса резко сокращается обилие лабазника обыкновенного и возрастает роль полевицы тонкой.

Общее проективное покрытие – 95 %. Видовое богатство – 27–32 вида на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены в прирусловой части поймы по низким гривам на свежих и влажноватых (4,2), небогатых (9,0), слабокислых (5,5), умеренно богатых минеральным азотом (4,2) дерновых слоистых супесчаных аллювиальных почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** В зависимости от доминанта урожайность сена варьирует от 21 до 28 ц/га. При доминировании овсяницы красной урожайность сена – 23–28 ц/га, овсяницы луговой – 22–26 ц/га, тимофеевки луговой – 22–28 ц/га. Средняя урожайность типа – 26 ц/га. Сено хорошего качества. Урожайность сухой поедаемой массы – 20 ц/га.

Оптимальное содержание переваримого протеина приходится на конец мая – начало июня, т. е. на фазы колошения злаков и начало цветения. По результатам исследования (Булохов, 2009), на 2 июня (фаза колошения овсяницы красной) в 1 кг воздушно-сухой массы содержалось 56,30 г переваримого протеина, 28 мг каротина, 6,14 г кальция, 2,14 г фосфора; на 16 июня – содержание переваримого протеина снижается на 9 г.

Сообщества используются как сенокосно-пастбищные угодья. В связи с тем, что тип распространен в пределах водоохранной зоны, коренное улучшение не проводить. Если тип встречается за ее пределами, следует производить подсев травосмеси: тимофеевка луговая, овсяница луговая, клевер луговой. На сенокосных участках ввести сенокосооборот.

Необходимо регулировать выпас. Интенсивный выпас приводит к деградации типа, и на его месте формируются модификации: *красноовсяницево-ползучеклеверная*, *полевично-ползучеклеверная* и *ползучеклеверная*.

**Подкласс Л–3г. Группа типов Л–3г–1. Злаково-разнотравные с примесью осок сыроватые и сырые луга на ровных и пониженных участках пойм с дерново-глеевыми и глееватыми суглинистыми почвами**

#### Тип 3г–1–1 – Леснокамышовый

**Диагноз типа.** Опознается по доминированию камыша лесного – *Scirpus sylvaticus*, создающего фон в травостое. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Scirpetum sylvatici*.

**Состав фитоценоза.** Фитоценозы простого состава. На фоне камыша лесного изредка встречаются полевица побегообразующая – *Agrostis stolonifera*, овсяница луговая, мятлик обыкновенный – *Poa trivialis*. В целом роль злаков в составе травостоя невелика. Из группы осок наиболее высококонстантна в фитоценозах осока вздутая – *Carex rostrata*. Изредка встречаются клевер гибридный и чина луговая – *Lathyrus pratensis*. Из группы разнотравья с высоким классом постоянства в составе фитоценозов отмечены геломорфные виды: хвощ болотный – *Equisetum palustre*, подмаренник топяной, зюзник европейский – *Lycopus europaeus*, вербейник обыкновенный – *Lysimachia vulgaris*. Общее проективное покрытие – 90 %. Видовое богатство варьирует от 10 до 18 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены в поймах рек на сырых (8,3), умеренно обеспеченных минеральным азотом (5,5) дерново-глеевых и перегнойно-глеевых почвах. Реже встречаются по днищам балок на дерново-намытых глеевых, суглинистых почвах. В этом случае тип перемещается в класс Л–2г.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Используется как сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 16–18 ц/га, сухой поедаемой массы – 6,5 ц/га.

#### Тип 3г–1–2 – Дернистоосоковый

**Диагноз типа.** Опознается по доминированию осоки дернистой – *Carex cespitosa*. Установлен на основе одноименной ассоциации *Caricetum cespitosae*.

**Состав фитоценоза.** На фоне осоки дернистой хорошо представлена группа злаков: щучка дернистая, овсяница красная, мятлики луговой и обыкновенный. Они имеют высокий класс постоянства, а в отдельных сообществах выступают как содоминанты осоки дернистой. Кроме нее, в травостое постоянно присутствуют осоки черная и мохнатая. Изредка встречаются осока пузырчатая – *Carex vesicaria* и желтая. Группа разнотравья многочисленна и представлена в основном геломорфными и гигроморфными видами: калужница болотная – *Caltha palustris*, хвощ болотный, лабазник вязолистный, подмаренник топяной, зюзник европейский. Общее проективное покрытие – 95 %. Видовое богатство – 22–34 вида на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по понижениям в притеррасной части пойм малых рек с перегнойно-болотными, глеевыми сырыми (7,9), слабокислыми (4,9), хорошо обеспеченными минеральным азотом (6,3) почвами.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** По характеру использования – сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 13,6–20,0 ц/га, сухой поедаемой массы – 8,4 ц/га.

### Тип 3г–I–3 – Вязолистнолабазниковый

**Диагноз типа.** Опознается по доминированию лабазника вязолистного, который и является диагностическим видом. В отличие от вязолистнолабазниковых типов, распространенных на моренно-зандровых равнинах, сообщества этого типа распространены по поймам рек, обычно в притеррасной части пойм. Характерна комбинация диагностических видов этого типа: лабазник вязолистный, вербейник обыкновенный и гравилат речной. Тип установлен на основе ассоциации *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae*.

**Состав фитоценоза.** На фоне лабазника вязолистного рассеяны различные виды злаков. Обычно часто встречаются: щучка дернистая, мятлик обыкновенный, полевица собачья и овсяница красная. Изредка присутствуют: трясунка средняя, овсяница луговая, двукосточник тростниковый – *Phalaroides arundinacea*, мятлик болотный – *Poa palustris*. Роль осок в травостое невелика. Наиболее обильны и высококонстантны осоки дернистая и острая – *Carex acuta*. Из группы бобовых наиболее часто в травостое встречаются чина луговая и мышинный горошек. В сравнении с осоками и бобовыми группа разнотравья многочисленна. Она представлена лугово-болотными растениями. Среди них наиболее константны: тысячелистник иволистный – *Achillea salicifolia*, бодяк огородный – *Cirsium oleraceum*, герань болотная – *Geranium palustre*, лютик ползучий, вероника длиннолистная – *Veronica longifolia*. Общее проективное покрытие – 95 %. Видовое богатство сообществ невысокое – 15–18 видов, в редких случаях возрастает до 25 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Установлены 2 варианта.

1. *Дернистоосоковый* вариант отличает группа диагностических видов: *Carex cespitosa*, *Cirsium oleraceum*, *Geranium palustre*. Сообщества варианта распространены в поймах малых рек, по понижениям с болотно-перегнойно-глеевыми и иловато-глеевыми почвами.

2. *Типичный*, в отличие от описанного выше, распространен в притеррасных частях пойм рек с пойменными болотно-перегнойными глеевыми и дерново-глеевыми почвами. Своих диагностических видов не имеет.

**Экология.** Сообщества типа распространены по понижениям в поймах малых и в притеррасной части пойм средних и крупных рек на болотных перегнойно-торфянистых и дерново-глеевых сырых (7,6), слабокислых (6,0), умеренно обеспеченных азотом (5,4) суглинистых почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Используется как пастбищное угодье. При интенсивном выпасе, особенно около населенных пунктов, в сообществах начинает доминировать *Deschampsia cespitosa*. Часто вообще не используется как кормовое угодье из-за доминирования в травостое лабазника обыкновенного, который животными не поедается.

### Тип 3г–I–4 – Ситниково-собацьеполевичный

**Диагноз типа.** Опознается по комбинации диагностических видов: полевица собачья – *Agrostis canina* (доминант), осока дернистая, ситник нитевидный, лапчатка прямостоячая. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Junco filiformis-Agrostietum caninae*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя образует полевица собачья, создающая красновато-бурый аспект. На ее фоне рассеяны лисохвост луговой, щучка дернистая, тимopheевка луговая. Постоянно присутствуют: осока дернистая, ситник нитевидный, лапчатка прямостоячая. Местами розовато-белый аспект создает змеевик большой (раковые шейки) – *Bistorta major*, щавель густоцветковый. Среди хозяйственно-ботанических групп ведущее положение занимает группа разнотравья; на втором месте – злаки; осоки и бобовые встречаются примерно в равном количестве – 7,6 и 8,8 % соответственно.

**Экология.** Занимает понижения и неглубокие ложбины в центральной и притеррасной пойме на слоисто-зернистых глеевых суглинках, сырых (7,3), умеренно кислых (4,9), умеренно обеспеченных минеральным азотом (4,3).

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Используется как пастбищно-сенокосное угодье. Урожайность сена при доминировании полевицы – 25–26 ц/га. При средней пастбищной нагрузке в травостое усиливается роль щучки дернистой. При интенсивном выпасе возникает ползучеклеверная модификация. В сухие годы следует проводить поверхностное улучшение с внесением минеральных удобрений.

#### Тип 3г–I–5 – Гребенниково-черноосоково-щучковый

**Диагноз типа.** Диагностические виды: щучка дернистая, осока черная, гребенник обыкновенный, лютик жгучий – *Ranunculus flammula*. Опознается в полевых условиях по указанной группе диагностических видов. Тип установлен на основе ассоциации *Carici nigrae-Cynosuretum cristati*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя образует щучка дернистая, в ряде фитоценозов содоминантами выступают овсяница красная, полевицы собачья и волосовидная, иногда – душистый колосок. Разнообразие низкозлаковых видов в составе травостоя, как и доминирование щучки дернистой, вызвано характером использования луга. При умеренном выпасе возрастает обилие щучки дернистой, на приподнятых участках – овсяницы красной и полевицы волосовидной. Постоянно присутствует в травостое тимopheевка луговая. Из бобовых константны клевер луговой и ползучий. На несенокосных участках обилие клевер луговой, а на пастбищных – клевер ползучий. Многочисленна группа разнотравья, в составе которой наиболее обилие и высококонстантен лютик едкий. Характерно присутствие погремка весеннего – *Rhinanthus vernalis*. Видовое богатство – 21–26 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества ассоциации распространены в поймах мелких рек. Занимают ровные относительно пониженные элементы рельефа с пойменными дерновыми глеевыми супесчаными, влажными (5,8), обычно кислыми (3,6), средне обеспеченными минеральным азотом (3,7) почвами.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Используется как пастбищно-сенокосное угодье. Урожайность сена при доминировании полевицы – 20–22 ц/га. При средней пастбищной нагрузке в травостое усиливается роль щучки дернистой. Необходим регулируемый выпас, особенно в весенний период.

#### Тип 3г–I–6 – Плавающеманниково-щучковый

**Диагноз типа.** Группа диагностических видов: щучка дернистая (доминант), манник плавающий – *Glyceria fluitans*, лютик жгучий, лютик ползучий. Установлен на основе ассоциации *Glycerio fluitantis-Deschampsietum cespitosae*.

**Состав фитоценоза.** Облик фитоценозов определяет щучка дернистая, формирующая основу травостоя. На ее фоне рассеяны манник плавающий, овсяница красная, полевица собачья. Хорошо представлена группа осок. Среди них константны осоки заячья и черная. Роль бобовых в составе травостоя незначительна. На выпасаемых участках обилие клевер ползучий. Многочисленна группа разнотравья. В ее составе характерны геломорфные и гигроморфные виды: манник плавающий, осока острая, осока пузырчатая, лютик жгучий.

Общее проективное покрытие – 85–95 %. Видовое богатство, в зависимости от использования, варьирует от 15 до 22 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества типа распространены по низинам на пойменных дерновых глеевых, сырых и влажных (8,2), слабокислых (4,8) суглинистых почвах.

Вероятно, возникает под влиянием продолжительного выпаса на месте сырых лисохвостовых лугов. Используется как сенокосно-пастбищное угодье. Урожайность сена – 23–24 ц/га, сухой поедаемой массы – 7–9 ц/га.

#### Тип 3г–I–7 – Коленчатолисохвостово-щучковый

**Диагноз типа.** Диагностические виды типа щучка дернистая, лисохвост коленчатый – *Alopecurus geniculatus*, лютик ползучий, щавель курчавый – *Rumex crispus*. Опознается в полевых условиях по указанной группе диагностических видов. Установлен на основе ассоциации *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя образует щучка дернистая, в ряде фитоценозов выступающая доминантом. Иногда содоминантами выступают мятлик обыкновенный, полевица собачья. Для травостоя в целом характерно разнообразие мелких злаков, но доминирование щучки дернистой вызвано характером использования травостоя. Роль осок невелика. Изредка встречаются осоки пу-



зырчатая и заячья. Из бобовых высококонстантны клеверы гибридный, луговой и ползучий. Многочисленна группа разнотравья. Среди этой группы наиболее обильны и высококонстантны лютики ползучий и жгучий, лапчатка ползучая, подмаренник топяной. В целом для травостоя характерна группа геломорфных (болотных) и гигроморфных растений. Общее проективное покрытие – 95 %. Видовое богатство довольно высокое – 19–26 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Установлено две модификации.

1. *Плавающеманниковая* модификация установлена на основе одноименной субассоциации *Ranunculo-Alopecuretum geniculati glycerietosum fluitantis*. Диагностические виды модификации: манник плавающий, горец широколистный – *Persicaria lapathifolia*. Занимает неглубокие ложины и блюдцеобразные низины с грунтовыми водами на глубине до 0,5 м с пойменными дерновыми глеевыми почвами. В сообществах модификации заметно возрастает роль болотных видов.

2. *Типичная* модификация установлена на основе субассоциации *Ranunculo-Alopecuretum geniculati typicum*. Распространена по ровным понижениям на пойменных дерновых глеевых почвах. В сообществах модификации доминантами являются лисохвост коленчатый и щучка дернистая. Из бобовых особенно обильны клевер ползучий.

**Экология.** Сообщества типа распространены по влажным и сырым участкам пойм в понижениях и углублениях на суглинистых аллювиальных дерново-глеевых сырых и влажных (8,3), слабокислых (5,6), средне обеспеченных минеральным азотом (5,0) почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Луга используются как пастбища. Обычно сильно сбиты. Урожайность сухой поедаемой массы при слабом выпасе – 12,4, а при интенсивном – 3,8–5,0 ц/га. Если луга используются как сенокосно-пастбищное угодье, то урожайность сена при доминировании лисохвоста коленчатого 15,0–17,3 ц/га; если доминант щучка дернистая – 25–26 ц/га.

В связи с тем, что почвы обильно увлажнены, необходим регулируемый выпас. При нерегулируемом выпасе возрастает роль клевера ползучего, лапчатки гусиной, подорожника большого. При доминировании щучки необходимо провести поверхностное улучшение, желательно в сухой год, с подсевом травосмеси и внесением удобрений.

### Тип 3г–1–8 – Ситниково-побегообразующеполевичный

**Диагноз типа.** Диагностические виды – полевица побегообразующая (доминант) и ситник сплюснутый – *Juncus compressus*. Опознается в полевых условиях по указанной группе диагностических видов. Тип установлен на основе ассоциации *Juncus compressi-Agrostietum stoloniferae*.

**Состав фитоценоза.** Основу травостоя образует полевица побегообразующая, формирующая местами сплошной ковер. На ее фоне рассеяны ситники сплюснутый и членистый. Из группы злаков, кроме полевицы побегообразующей, постоянны в травостое, а иногда и обильны щучка дернистая и тимофеевка луговая. Изредка встречаются лисохвост луговой и мятлик обыкновенный. Роль осок невелика. Наиболее высококонстантны осока мохнатая, клеверы – луговой и ползучий, а также люцерна хмелевая. Из разнотравья высококонстантны: лапчатка гусиная, лютик ползучий и череда трехраздельная – *Bidens tripartita*. В составе травостоя много типичных растений пастбищ: кульбаба осенняя, лапчатка гусиная, клевер ползучий, подорожник большой – *Plantago major*. Общее проективное покрытие – 90 %. Видовое богатство довольно высокое – 19–25 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Выделено две модификации.

1. *Плавающеманниковая.* Сообщества часто встречаются в притеррасной части пойм малых рек, по днищам балок близ их устьев с дерново-глеевыми, сырыми суглинистыми почвами. Диагностический вид – манник плавающий.

2. *Типичная.* Сообщества занимают более дренированные участки в поймах рек с влажными и сыроватыми, пойменными дерново-глеевыми и глееватыми почвами. В сравнении с предыдущей модификацией возрастает и флористическое разнообразие. В травостое ведущую роль играют полевица побегообразующая и щучка дернистая. Используется как пастбищное угодье.

**Экология.** Сообщества типа распространены по поймам, особенно малых рек, в подзоне широколиственных лесов. Довольно обычны и по днищам балок. Занимают ровные, пониженные участки с дерново-глеевыми суглинистыми влажными и сырыми (7,0), слабощелочными и нейтральными (7,3), достаточно обеспеченными азотом (5,5) почвами.

### Тип 3г–1–9 – Гусиноголапчатковый

**Диагноз типа.** Диагностические виды типа: лапчатка гусиная (доминант), зубчатка обыкновенная – *Odontites vulgaris*. Установлен на основе ассоциации *Potentillietum anserinae*.

**Состав фитоценоза.** В травостое доминируют устойчивые к выпасу мелкие травы: лапчатка гусиная, горец ползучий – *Polygonum aviculare* s. l., клевер ползучий. Видовое разнообразие низкое – 12 видов на 100 м<sup>2</sup>. Характерны виды, устойчивые к вытаптыванию и скусыванию.

**Экология.** Сообщества ассоциации распространены по поймам малых рек на влажных и сырых (6,4), слабокислых (4,5), достаточно обеспеченных минеральным азотом (5,0) супесчаных и суглинистых почвах.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Обычно фитоценозы синтаксона приурочены к населенным пунктам и занимают большие участки, где выпасаются стада домашних гусей. Урожайность сухой поедаемой массы – 5,9 ц/га.

#### **Класс Л–5. Болотные луга на минеральных торфянистых и торфяно-болотных почвах**

Класс объединяют сообщества крупноосоковых болотных лугов. Диагностические виды класса: осоки острая, высокая – *C. elata* s. l. (incl. *C. omskiana*), вздутая, пузырчатая, лисья – *C. vulpina*, подмаренник болотный, звездчатка болотная – *Stellaria palustris*, мятлик болотный, шлемник обыкновенный – *Scutellaria galericulata*, зюзник обыкновенный. Большинство типов этого класса на доминантной основе описаны в европейской части России [1, 25 и др.]. Типы лугов данного класса легко устанавливаются в полевых условиях по видам-доминантам. Эти виды являются и диагностическими видами типов.

#### **Подкласс 5а. Группа типов 5а–I. Осоковые болотные луга с примесью злаков на минеральных перегнойно-болотных иловатых почвах в центральной и притеррасной частях пойм**

##### **Тип 5а–I–1 – Большеманниковый**

**Диагноз типа.** Облик фитоценозов определяет манник большой – *Glyceria maxima* (доминант), достигающий высоты 2 м. Постоянно в травостое присутствуют частуха подорожниковая – *Alisma plantago-aquatica* и жеруха земноводная – *Rorippa amphibia*. В полевых условиях тип легко определить по доминированию манника большого. Установлен на основе одноименной ассоциации *Glycerietum maximae*.

**Состав фитоценоза.** Манник большой – фоновое растение. На его фоне рассеяны двукисточник тростниковый, полевица побегообразующая, иногда манник плавающий. Постоянно присутствуют в травостое осоки острая и пузырчатая. Группа разнотравья немногочисленна. Высококонстантны частуха подорожниковая и подмаренник болотный. Флористический состав фитоценозов беден – 10–15 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Занимает мелководные старицы с илистыми грунтами, плоские и глубокие межгривные низины с сырыми непросыхающими, плохо аэрируемыми (9,2), нейтральными или слабокислыми (7,4), умеренно обеспеченными минеральным азотом (5,7) перегнойно-глеевыми почвами.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Урожайность сена – до 60 ц/га. В засушливые годы сообщества типа, приуроченные к плоским низинам, используются как сенокосные угодья. В связи с многолетним отсутствием половодий площади этого типа сокращаются, так как мелководные старицы и глубокие межгривные низины высыхают. Механизованная уборка возможна при коренном улучшении луга.

##### **Тип 5а–I–2 – Остроосоковый**

**Диагноз типа.** Опознается по доминированию осоки острой. Тип установлен на основе одноименной ассоциации *Caricetum gracilis*.

**Состав фитоценоза.** Облик сообществ типа определяет осока острая, являющаяся фоновым растением. На ее фоне рассеяны двукисточник тростниковый, лисохвост луговой, осока пузырчатая, вербейник обыкновенный, лютик ползучий. Многочисленны виды разнотравья, представленные болотными (геломорфными) и гигрофильными видами. Общее проективное покрытие – 90–100 %. Фитоценозы небогаты видами: 13–19 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Занимает глубокие низины в притеррасной и центральной пойме с постоянно сырыми (7,8), умеренно и слабокислыми (5,6), умеренно обеспеченными минеральным азотом (5,2) дерновыми перегнойно-глеевыми, а также иловато-перегнойно-глеевыми и торфянисто-глеевыми болотными почвами.

**Рекомендации по оптимальной стратегии использования.** Остроосоковый тип широко распространен в поймах средних рек и их притоков. Его хозяйственное значение невелико, хотя он и занимает большие площади. В связи с длительным затоплением эти луга не скашиваются, механизированная уборка их невозможна. Урожайность сена – 38–40 ц/га. Сено невысокого качества. В 1 кг сена, скошенного в июне, содержится 0,44 кормовой единицы и 61,26 г переваримого протеина. В июле возрастает концентрация кальция до 7,22 г.

## 1.8. Типы территориальных комплексов лугов полесских ландшафтов

### Понятие о территориальных единицах растительности

Для системы рационального природопользования наиболее удобным мы считаем принцип ценохор, или территориальных единиц растительности [8, 22, 23].

В. Б. Сочава [22, 23] предложил двухрядную классификацию растительности, которая систематизирует во взаимной связи *ценомеры* (ассоциации и другие единицы растительности) и *ценохоры* (закономерные пространственные сочетания единиц растительности любого ранга). По природе факторов, организующих ценохоры, различают три типа сочетаний растительных сообществ: 1) *экологические ряды* – сочетания фитоценозов, которые упорядочены вдоль комплексного градиента, опосредованного в пространстве; 2) *серии* – это ряды фитоценозов, тоже упорядоченные в пространстве, но являющиеся фиксированными в пространстве стадиями сукцессий; 3) *комплексы* – сочетания различных фитоценозов в пространстве.

С. А. Грибова и Т. И. Исаченко [8] предложили различать три типа территориальных единиц: *микромбинации*, *мезокомбинации* и *макрокомбинации*. Они различаются по протяженности. Установление территориальных единиц растительности в наиболее полном варианте реализовано в западноевропейской фитосоциологии и получило название «симфитосоциология» [31, 32].

Основной объект симфитосоциологии Р. Тюксен определил таким образом: «Сигмасинтаксон – это сумма всех растительных сообществ (синтаксонов), встречающихся на достаточно гомогенной и достаточно большой площади, которые имеют определенное количественное отношение и форму».

Объектом является *экологический ряд сообществ*, представляющий их сопряженное сочетание. Основным фактором формирования этого сопряженного сочетания (комбинации) считается рельеф.

Для построения экологического ряда используют экологический профиль, который закладывают через определенную ландшафтную единицу или ландшафт в целом. Профиль должен проходить через все элементы рельефа в пределах ландшафта.

В ходе обследования травяной растительности Брянской области было сделано более 330 экологических профилей. На их основе разработана сигма-синтаксономия травяной растительности Юго-Западного Нечерноземья России [2]. Система сигма-синтаксонов была использована для преобразования их в *типы территориальных комплексов* (ТТК) лугов. Название ТТК дано по доминирующему в комплексе типу луга. Использование двух типов удлиняет название комплекса, делает его трудночитаемым. В сравнении с обычным списком типов кормовых угодий ТТК дают пространственное представление о роли того или иного типа в составе комплекса, поэтому ТТК лугов достаточно информативны для разработки рекомендаций по их рациональному использованию и охране.

### Типы территориальных комплексов лугов средних и малых рек в пределах ландшафтов полесий

#### ТТК Гребенниково-тонкополевичный

Распространен в поймах средних и малых рек, а также в верховьях крупных рек в зоне широколиственно-хвойных лесов. Диагностируется тремя типами: *Гребенниково-тонкополевичным*, *Полынно-тонкополевичным* и *Щучково-тонкополевичным*. В составе комплекса установлены 2 варианта. Вариант *типичный* объединяет 10 типов, среди которых доминирует (рис. 1.5). Это характерный ТТК лесных пойм. Обычно поймы хорошо дренируемые, низко-гравистые, используются как сенокосные угодья. Вариант *щучковый* объединяет участки пойм, используемые как пастбища (рис. 1.6). Этот вариант в поймах мелких рек часто замещается вариантом *ползучеклеверным*, особенно на участках пойм у населенных пунктов.

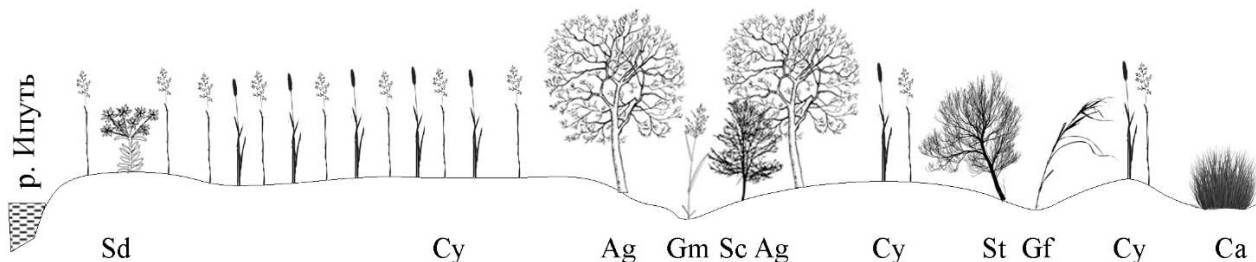


Рисунок 1.5 – Схематический экологический профиль через пойму реки Ипуть ТТК Гребенниково-тонкополевичный, вариант типичный

Обозначения типов: Sd – *Полынно-очитково-тонкополевичный*, Cy – *Гребенниково-тонкополевичный*, Gm – *Большеманниковый*, Gf – *Плавающеманниковый*, Ag – *Черноольшаник*, Sc – *Ивняк пепельный*, St – *Ивняк трехтычинковый*.

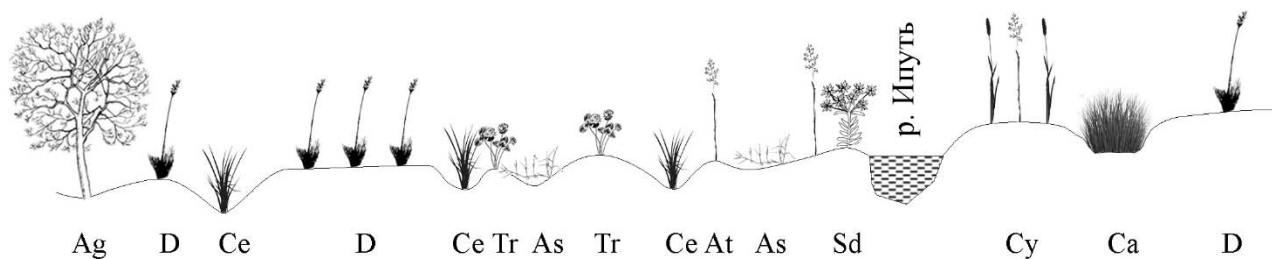


Рисунок 1.6 – Схематический экологический профиль через пойму реки Ипутъ  
ТТК Гребенниково-тонкополевичный, вариант щучковый

Обозначения типов: Се – Высокоосоковый, Тг – Ползучеклеверная модификация, D – Щучковая модификация, As – Ситниково-побегообразующеполевичный, At – Тонкополевичная модификация, Sd – Пыльно-очитково-полевичный, Су – Гребенниково-тонкополевичный, Са – Остроосоковый, Ag – Черноольшаник.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Использовать как сенокосно-пастбищное угодье. Поверхностное улучшение повышает урожайность сена в 2,0–2,5 раза. Коренное улучшение экологически не обоснованно, ибо основные типы распространены в прирусловой пойме высокого уровня. Необходимо ввести пастбищеоборот.

**ТТК Ситниково-собачьеполевичный**

Диагностические типы: Ситниково-собачьеполевичный, Ситниково-щучковый, Гребенниково-черноосоково-щучковый. В составе ТТК 8 типов. Распространен на участках пойм низкого уровня, сильно заболоченных. Установлены два варианта. Вариант *типичный* распространен на немелиорированных и сенокосных участках поймы. В этих условиях широко представлен тип *Остроосоковый*. Вариант *плавающеманниковый* (рис. 1.7) распространен на мелиорируемых участках поймы, подверженных интенсивному выпасу. При этом происходит замещение диагностирующих типов на *ползучеклеверную* модификацию. Сообщества *Плавающеманникового* типа из-за плохой поедаемости травы и сильной обводненности почвы получают широкое распространение. На участках пойм среднего уровня под влиянием выпаса формируется вариант *щучковый* (рис. 1.8).

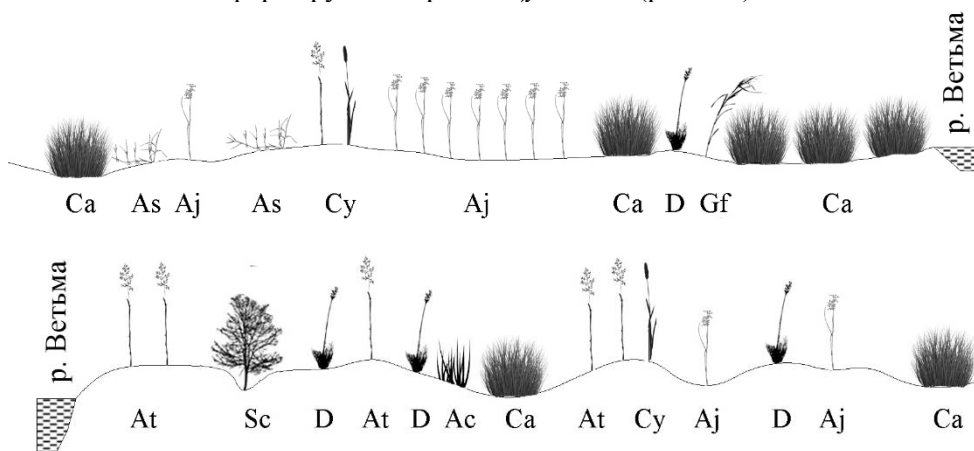


Рисунок 1.7 – Схематические экологические профили через пойму р. Ветьма  
ТТК Ситниково-собачьеполевичный, вариант щучковый

Обозначения типов: Са – Остроосоковый, As – Ситниково-побегообразующеполевичный, Aj – Ситниково-собачьеполевичный, Су – Гребенниково-тонкополевичный, D – Щучковая модификация, Gf – Плавающеманниковый, Ac – Айвовый, At – Полевичная модификация, Ac – Ивняк пепельный.

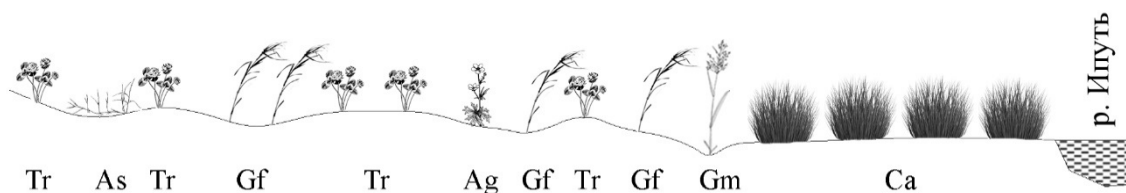


Рисунок 1.8 – Схематический экологический профиль через мелиорированную пойму р. Ипутъ  
ТТК Ситниково-собачьеполевичный, вариант плавающеманниковый

Обозначения типов: As – Ситниково-побегообразующеполевичный, Тг – Ползучеклеверная модификация, Ag – Лютиково-коленчатолистохвостовый, Gf – Плавающеманниковый, Gm – Большеманниковый, Са – Остроосоковый.

В поймах малых рек (ширина таких пойм от 60 до 250 м) состав комплексов типов иной, чем в поймах крупных и средних рек. Луга в этих поймах используются обычно как пастбища.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Использовать как сенокосно-пастбищное угодье. Необходимо поверхностное улучшение с омоложением дернины и внесение минеральных удобрений. Коренное улучшение не проводить. Выпас экстенсивный и только в сухие годы.

#### **ТТК Тростниковый**

Распространен на участках пойм у выхода ключей. По составу диагностических синтаксонов близок к таковому в поймах крупных рек, но по составу сопутствующих типов достаточно четко отличается от него. В поймах малых рек выделен вариант *щучково-плаваущеманниковый*.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Использовать в существующем состоянии. Хозяйственная ценность комплекса невелика, но он имеет большое водоохранное значение. Возможен экстенсивный выпас.

#### **ТТК Дернистоосоковый**

Диагностируется двумя типами, отражающими условия увлажнения: *Дернистоосоковым* и *Побегообразующеполевично-болотнохвоцевым*. В составе ТТК выделено два варианта. Вариант *типичный* объединяет 6 типов лугов. Вариант *аировый* характерен для пойм низкого уровня, сильно обводненных.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Использовать в существующем состоянии. Хозяйственная ценность комплекса невелика, но он имеет большое водоохранное значение. Возможен экстенсивный выпас.

#### **ТТК Плаваущеманниковый**

Диагностируется одноименной ассоциацией. Распространен как в поймах, так и по днищам балок, близ их устьев. В состав комплекса входят типы: *Плаваущеманниковый*, *Коленчатолисохвостовый*, *Остроосоковый* и модификация *ползучеклеверная*, доминирующая в комплексе. Используется как пастбищное угодье.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Комплекс объединяет пастбища различной стадии дигрессии. Необходимо внедрение пастбищеоборота.

#### **ТТК Гусиноплатчатковый**

Диагностируется одноименной ассоциацией. ТТК объединяет 4 типа лугов. Доминирующее положение занимает *Гусиноплатчатковый* с участием *ползучеклеверной* модификации. Они занимают большие площади. Третий тип, хотя и не занимает больших площадей, но постоянно присутствует в составе комплекса: *Ситниково-побегообразующеполевичный*. На отдельных поймах в составе комплекса встречается *аировый*, но степень участия его невелика. Характерен для пойм малых рек и встречается только в населенных пунктах.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Комплекс распространен в населенных пунктах или вблизи от них и используется как пастбище. В связи с тем, что комплекс не занимает больших площадей, поверхностное улучшение проводить не следует.

#### **ТТК суходольных лугов**

Суходольные луга в пределах лесной зоны – это типичные послелесные луга. Ниже дается характеристика установленных ТТК.

#### **ТТК Душистоколосково-тонкополевичный**

Диагностируют комплекс пять типов лугов. Характерен для ландшафтов моренно-зандровых равнин. Распространен по балкам со светло-серыми лесными суглинистыми почвами или на комплексе сильно смытых овражно-балочных почв. По склонам северной и северо-западной экспозиции распространен *Гребенниково-тонкополевичный* диагностирующий комплекс (рис. 1.9).

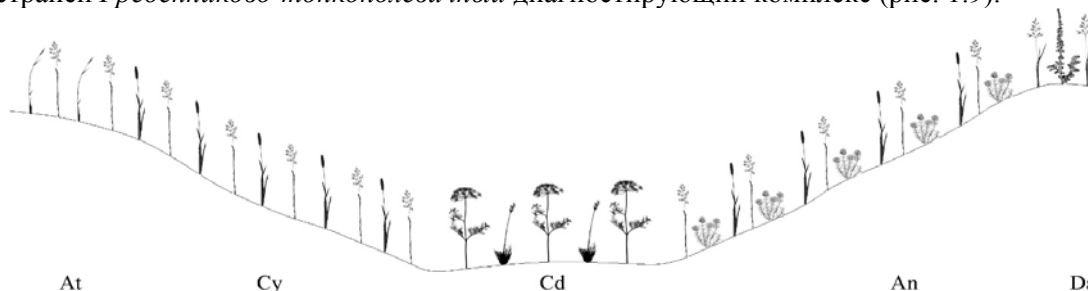


Рисунок 1.9 – Схематический экологический профиль через балку

#### **ТТК Душистоколосково-тонкополевичный**

Обозначения типов: At – Душистоколосково-тонкополевичный, Cy – Гребенниково-тонкополевичный, Cd – Тминнощучковый, An – Душистоколосково-тонкополевичный, вариант чабрецовый, Da – Репешково-узколистномятликовый.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Необходимо коренное улучшение с подсевом травосмеси и внесение минеральных удобрений. Создать культурное пастбище. Типы комплекса на террасах рек трансформировать в леса.

**ТТК Белоусово-тонкополевичный**

Диагностируется типами *Белоусовым* и *Душистоколосково-тонкополевичным*. Комплекс объединяет типичные послелесные луга, возникающие на месте сосновых лесов. Распространен по первой надпойменной террасе средних и мелких рек, а также на моренно-зандровых равнинах в пределах подзоны хвойно-широколиственных лесов. В составе комплекса 8 типов. Комплекс представлен тремя вариантами.

1. **Вариант типичный** распространен по террасам рек и притеррасным низинам. В составе комплекса довольно разные по экологии типы от *Полынно-тонкополевичного* с модификациями типичная и цминная, распространенных на сухих, бедных дерново-подзолистых почвах, до *Ситниково-собачьеполевичного*, распространенного по притеррасным низинам с сырыми дерново-глеевыми луговыми почвами. Их роль в составе ТТК невелика. Комплекс возникает на месте сухих сосновых лесов (рис. 1.10).

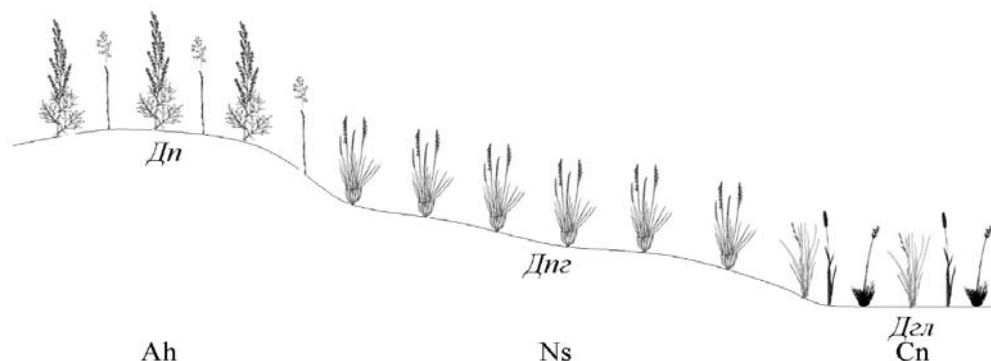


Рисунок 1.10 – Схематический экологический профиль через I террасу р. Ипать и притеррасную низину ТТК Белоусово-тонкополевичный, типичный вариант

Обозначения типов: Ah – *Полынно-тонкополевичный*, Ns – *Белоусовый*, Сп – *Гребенниково-черноосоково-щучковский*. Почвы: Дп – дерново-подзолистые песчаные; Дпг – дерново-подзолистые песчаные глееватые; Дгл – дерново-подзолистые глеевые и глееватые.

2. **Вариант Ястребиночково-тонкополевичный** встречается в аналогичных условиях, что и предыдущий (рис. 1.11). Правда, эдафические условия синтаксона, диагностирующего вариант, несколько иные. На глубине 15–20 см в почвенном профиле характерны супесчаные прослойки, и пески в значительной мере заилены. Наблюдается контакт с сосняком овечьевовсяницевым.

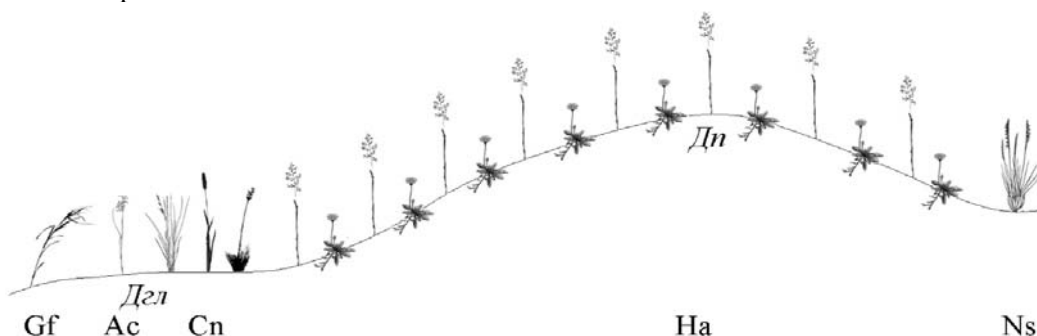


Рисунок 1.11 – Схематический экологический профиль через I террасу и притеррасную низину верхнего и среднего течения долины р. Ипать ТТК Белоусово-тонкополевичный, Ястребиночково-тонкополевичный вариант

Обозначения типов: Gf – *Плавающеманниковый*, Ac – *Ситниково-собачьеполевичный*, Сп – *Гребенниково-черноосоково-щучковский*, Ha – *Ястребиночково-тонкополевичный*, Ns – *Белоусовый*. Почва: Дгл – дерново-глеевые супесчаные, Дп – дерново-подзолистые песчаные.

3. **Вариант Щучково-тонкополевичный** распространен на моренно-зандровых равнинах дерново-подзолистыми песчаными и песчано-супесчаными глееватыми почвами, сформированными на двухчленных наносах: песках, подстилаемых суглинками на глубине 1,0–1,2 м. Вариант занимает краевые наклонные поверхности междуречий (рис. 1.12). По характеру использования – пастбищное угодье.

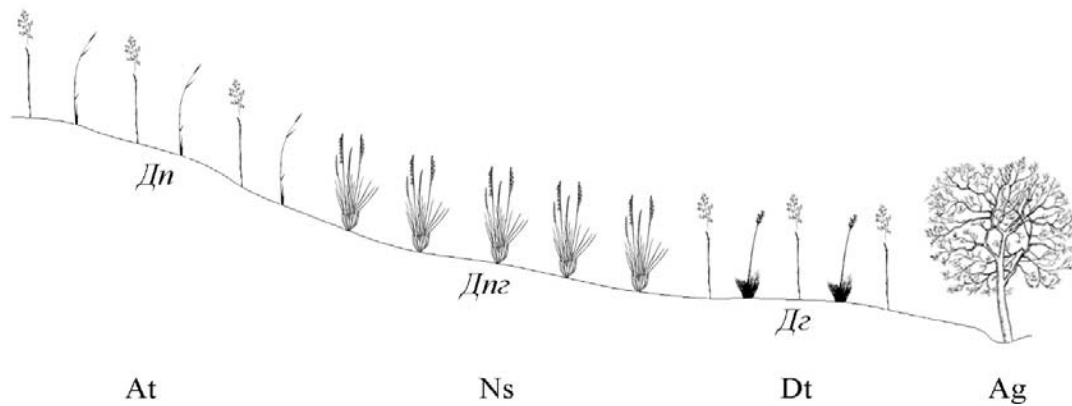


Рисунок 1.12 – Схематический экологический профиль через урочище моренно-зандровой равнины  
ТТК Белоусово-тонкополевиный, вариант Щучково-тонкополевиный

Обозначения типов: At – Душистоколосково-тонкополевиный, Ns – Белоусовый, Dt – Щучково-тонкополевиный, Ag – Черноольшаник. Почвы: Дп – дерново-подзолистые песчаные, Дпг – дерново-подзолистые песчаные глееватые, Дг – дерново-подзолисто-глееватые супесчаные.

**Рекомендации по использованию ТТК.** Необходимо коренное улучшение с подсевом травосмеси и внесение минеральных удобрений. Создать культурное пастбище. Типы комплекса на террасах рек трансформировать в леса.

#### Литература

1. Алехин В. В. Наши поемные луга. – М., 1925. – 122 с.
2. Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск, 2001. – 296 с.
3. Булохов А. Д. Типология лугов Брянской области : монография. – Брянск: Курсив, 2009. – 218 с.
4. Булохов А. Д., Радченко Л. А. Остепненные луга Южного Нечерноземья : тез. докл. науч. конф. – Кн. I. – Брянск, 1990. – С. 107–109.
5. Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. Компьютерная программа Indicator и методические указания по ее использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2006. – 30 с.
6. Булохов А. Д., Харин А. В. Растительность Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2008. – 213 с.
7. Вебер Х. Э., Моравец Я., Терий Ж.-П. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е изд. / пер. с англ. И. Б. Кучерова, ред. пер. А. И. Соломеш // Растительность России. – 2005. – № 7. – С. 3–38.
8. Грибова С. А., Исаченко Т. И. Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. – Т. IV. – Л.: Наука, 1972. – С. 137–336.
9. Классификация сенокосов и пастбищ по природным зонам СССР / И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков [и др.]. – М.: ВНИИ кормов, 1971. – 36 с.
10. Куркин К. А. Системные исследования динамики лугов. – М.: Наука, 1976. – 284 с.
11. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
12. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных карт. – М.: Колос, 1984. – 105 с.
13. Общесоюзная классификация сенокосов и пастбищ по зонам страны. Приложение 4 к указаниям по ведению Государственной земельнокадастровой книги района (города) : утв. Минсельхозом СССР 5 мая 1982 г. – М., 1982. – 38 с.
14. Работнов Т. А. Фитоценология : учеб. пособие для биол. фак. вузов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 384 с.
15. Раменский Л. Г. О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель, геоботаники и экологии // Сов. ботаника. – 1935. – № 4. – С. 25–42.
16. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М., 1938. – 615 с.
17. Раменский Л. Г. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники // Бот. журн. – 1952. – Т. 37. – № 2. – С. 181–202.
18. Раменский Л. Г. Об экологическом изучении и систематизации группировок растительности // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1953. – Т. 28. Вып. I. – С. 35–54.
19. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избранные работы. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.
20. Раменский Л. Г., Цаценкин А. И., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 427 с.

21. Семенищенков Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья.– Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2009. – 400 с.
22. Сочава В. Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование. – Л., 1972. – С. 3–17.
23. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.
24. Цаценкин Н. А., Дмитриева С. И., Беляева Н. В., Савченко И. В. Методические рекомендации по геоботаническому и культуртехническому обследованию природных кормовых угодий. – М.: ВНИИ кормов им. В. П. Вильямса, 1974. – 160 с.
25. Шенников А. П. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. – Т. 1. – М.; Л., 1938. – С. 429–647.
26. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien; N.-Y., 1964. – 865 s.
27. Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. – 2006. – Vol. 15. – P. 1–130.
28. Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth W., Paulßen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2 Aufl. – Göttingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG. – 258 s.
29. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen and algal communities // *Appl. Veg. Sci.* – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 238–247.
30. Neef E. The theoretical foundations of landscape study // Wiens J. A., Moss M. R., Turner M. G. & Mladenoff D. J. (eds) / *Foundation papers in landscape ecology*. – N.-Y.: Columbia University Press. – P. 225–245.
31. Tüxen R. *Bibliographia Symphytosociologica* // *Excerpta Botanica*. Sec. B.– 1978a. – Bd. 17. – S. 45–49.
32. Tüxen R. Sigmassiationen mitteleuropäischer Flussfäler und Bemerkungen zur Systemen derselben // Tüxen R. (ed.) / *Assoziationskomplexe (Sigmeten)* // *Bert. Intern. Symp. in Rientaln*. – Vaduz, 1978b. – S. 273–285.

### 1.9. Динамика травяной растительности в связи с ксерофитизацией речных долин и антропогенным воздействием

Растительные сообщества находятся в постоянном изменении, вызываемом различными факторами, среди которых циклические и нециклические изменения климата, а также многогранное антропогенное воздействие. Под воздействием этих факторов изменяются видовой состав и структура сообществ: соотношение обилия видов, экологических групп, жизненных форм. Эти изменения нередко имеют необратимый характер, что позволяет относить их к аллогенным сукцессиям.

В последнее десятилетие в районе исследования реализуется общая тенденция к ксерофитизации речных пойм, что обусловлено низкими и непродолжительными половодьями в долинах крупных рек, а иногда и с полным отсутствием разлива. Малые реки полесских ландшафтов существенно потеряли полноводность, что нередко приводит к изменению облика растительности на обширных пространствах полесий.

В настоящей работе динамика травяной растительности продемонстрирована на примере модельных ассоциаций травяной растительности в долине р. Десны, примыкающей к полесским ландшафтам в Брянской области и генетически неразрывно с ними связанной. Мы рассматриваем долину р. Десны как естественный природный регион, в котором реализуется единая динамика природных процессов и похожим образом формируется ответ на аналогичные антропогенные воздействия. Важной характеристикой природы этого региона является фитоценотическое разнообразие, объединяющее различные типы растительных сообществ в пределах ландшафта. Это динамичная величина, отражающая климатические и локальные экологические параметры среды, а также характер антропогенного воздействия.

В пойме р. Десны обычно хорошо выражены ее морфологические части: прирусловая, центральная и притеррасная. По длительности заливания весенними водами пойма Верхней Десны является краткозаливаемой, Средней и Нижней – долгозаливаемой. В XX в. в поймы Десны отмечались постоянные половодья. Наибольший уровень разлива за последние 100 лет отмечен в 1931 г., когда вода поднялась на 5,5 м, и в 1963 г. – почти на 5 м. Продолжительность максимального разлива – 8 дней, в отдельных углублениях, «блюдцах», полые воды держатся до 20 дней [9].

Однако с 2008 г. пойма Десны на исследуемом участке характеризуется сильным снижением уровня и продолжительности половодий и фактически не заливается весенними водами, что соответствует общей тенденции динамики основных показателей весеннего половодья в деснинском бассейне [1, 7, 12]. В результате произошло снижение уровня грунтовых вод, и резко возросла сухость почвы. Неглубокие старицы с открытой водной поверхностью высохли, а на их месте сформировались серийные травяные сообщества различного состава. Межгрядные низины различной глубины и многочисленные блюдецобразные понижения высохли гораздо быстрее. В старицах, в прошлом с открытой водной поверхностью, уровень грунтовых вод понизился на 1,5–2,5 м, по неглубоким меж-



гривным низинам и западинам – на 4,6 м. Начался процесс ксерофитизации поймы, что привело к изменению флористического состава и соотношения площадей растительных сообществ разного типа.

Геоботаническое исследование долины р. Десны в Брянской области проведено авторами в 1984–2018 гг.<sup>1</sup> В основу работы положены 66 геоботанических описаний, пробные площади для которых закладывались на однородных (гомогенных) по растительности участках площадью в 100 м<sup>2</sup>. Описания сообществ выполнены на ключевых участках в поймах Средней и Нижней Десны: от д. Усовье (Выгоничский р-н) до п. Белая Березка (Трубчевский р-н).

Оценка количественного участия видов дана по комбинированной шкале J. Braun-Blanquet [13]. Синтаксоны растительности установлены по «характерным» видам согласно «Кодексу фитоценологической номенклатуры» [16]. Номенклатура синтаксонов высших рангов дана по L. Mucina et al. [15]. Дифференцирующие виды использованы для установления вариантов.

В качестве модельных выбраны две широко распространенные ассоциации травяной растительности. При изучении динамики фитоценологического разнообразия ассоциации проанализировано влияние двух факторов: нарастание сухости почвы из-за отсутствия половодья и влияние интенсивного выпаса, связанного также с сухостью почвы. Установленные варианты ассоциаций рассматривали как серийные сообщества, представляющие стадии сукцессии на градиенте влажности или под воздействием выпаса.

Синэкологические амплитуды для сообществ по влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы определены по шкалам Н. Ellenberg et al. [14]. Названия сосудистых растений даны по П. Ф. Маевскому [8].

1. Субгалофитные полевично-бекманниевые луга асс. *Agrostio stoloniferae-Beckmannietum eruciformis* Alexandrova 1989. Характерные виды (х. в.): *Agrostis stolonifera*, *Beckmannia eruciformis*.

Внешний вид сообществ определяет *Beckmannia eruciformis*, выступающая, как правило, доминантом и формирующая первый подъярус травостоя. В нем с небольшим обилием встречаются гигрофильные виды: *Alisma plantago-aquatica*, *Carex acuta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria amphibia* var. *terrestris*, *Sium latifolium*. Во втором подъярусе фон создает *Agrostis stolonifera*, нередко в сочетании с *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*, *Mentha arvensis*. Общее проективное покрытие – 95–100 %. Видовое богатство варьирует от 8 до 24 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Сообщества ассоциации распространены в пойме р. Десны, по неглубоким межгривным низинам и блюдцеобразным понижениям на сырых (7,8–8,2), слабокислых (5,3–6,6), умеренно обеспеченных минеральным азотом (4,3–6,9) пойменных перегнойно-глеевых суглинистых почвах. Сообщества представлены на почвах, содержащих в корнеобитаемом слое незначительную концентрацию хлоридов (от 0,05 до 0,3 % Cl<sup>-</sup>). Индикаторами засоления являются *Alopecurus geniculatus*, *Beckmannia eruciformis*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*. Ранее сообщества этой ассоциации отмечались в пойме реки Десны в Выгоничском и Трубчевском районах [2, 3, 10] Брянской области.

В составе данной ассоциации установлены 3 субассоциации.

Субасс. *A. s.-B. e. typicum* своих характерных видов не имеет. Ее сообщества распространены по блюдцеобразным низинам на влажных (7,5–8,0) почвах.

Субасс. *A. s.-B. e. oenanthesum aquaticae*. Х. в. виды: *Myosotis palustris*, *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*. Сообщества синтаксона распространены по глубоким межгривным низинам на постоянно сырых и мокрых почвах. В составе ценофлоры многочисленны гигро- и гидрофильные виды.

Субасс. *A. s.-B. e. caricetosum vulpinae* subass. nov. prov. Характерные виды: *Carex vulpina*, *Ranunculus repens*. Сообщества синтаксона распространены по межгривным низинам на постоянно влажных, слабокислых или близких к нейтральным, умеренно обеспеченных минеральным азотом пойменных глееватых почвах. Возникают в местообитаниях, в которых проводится выпас крупного рогатого скота и домашних гусей, о чем свидетельствует возрастание обилия устойчивых к выпасу растений в травостое: *Deschampsia cespitosa*, *Inula britannica*, *Leontodon autumnalis*, *Potentilla anserina* и *Trifolium repens*.

В 1980–1990 гг. в долине Десны были широко распространены несколько вариантов ассоциации, которые перечислены ниже.

Вар. *Veronica scutellata*. Дифференциальные виды (д. в.): *Eleocharis palustris*, *Lathyrus palustris*, *Veronica scutellata*. Сообщества распространены по глубоким межгривным низинам и западинам на влажных и сыроватых (7,7–8,3) почвах.

<sup>1</sup> Геоботанические исследования долины р. Десны проведены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-54-00036 Бел\_а «Динамика луговой растительности пойм рек Десна (Российская Федерация) и Сож (Республика Беларусь) в связи с изменением гидрологического режима, влиянием антропогенных факторов и ксерофитизации поймы».

Вар. *Deschampsia cespitosa*. Д. в.: *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Leontodon autumnalis*. Сообщества распространены по ровным относительно пониженным местам и неглубоким низинам на влажных (6,7–7,7) почвах. Формируются в местах выпаса при подсыхании почвы.

Вар. *Trifolium fragiferum*. Д. в.: *Trifolium fragiferum*, *Iris pseudacorus*. Сообщества формируются на сенокосно-пастбищных угодьях, на влажных (6,8–7,9) почвах. *Iris pseudacorus* не поедается животными, и численность его возрастает.

По результатам наблюдения в 2015–2018 гг. установлено, что в пойме Десны под воздействием ксерофитизации местообитаний и выпаса сформировались новые варианты асс. *Agrostio-Beckmannietum*.

Вар. *Cirsium arvense*. Д. в.: *Cirsium arvense* (доминант), *Stellaria palustris*, *Vicia cracca*. Сообщества варианта распространены по ровным понижениям на влажных и сыроватых (7,2–8,1) почвах. *C. arvense* создает в период цветения розовый, а в период созревания плодов белый аспект. Возникают сообщества либо спонтанно, в связи с отсутствием половодья, или под воздействием выпаса, но существуют непродолжительное время. Цветущих и плодоносящих особей *Stellaria palustris* не отмечено.

Вар. *Potentilla anserina*. Д. в.: *Potentilla anserina* (доминант), *Inula britannica*, *Trifolium repens*. Сообщества возникают при интенсивном выпасе по приподнятым участкам или высохшим блюдцеобразным низинам на суховатых и влажных (6,6–7,4) почвах.

Вар. *Achillea salicifolia*. Д. в.: *Achillea salicifolia* (доминант), *Deschampsia cespitosa*, *Poa palustris*. Сообщества варианта распространены по сухим межгрядным низинам различной глубины на суховатых и влажных (6,6–7,5), слабощелочных (6,8–7,3) почвах. *Achillea salicifolia* в период цветения создает белый аспект. Резко сокращается обилие-покрытие *Beckmannia eruciformis* и *Agrostis stolonifera*. Изредка присутствуют *Carex acuta* и *C. vulpina* низкой жизнестойкости, которые не плодоносят. Появляются рудеральные виды: *Lactuca serriola*, *Triplerospermum inodorum*.

По нашим наблюдениям в 1980–1990 гг. пойма реки Десны на исследуемом участке заливалась полыми водами на длительные сроки. При этом сообщества асс. *Agrostio-Beckmannietum* были широко распространены, и в них доминировали *Beckmannia eruciformis* в сочетании с *Agrostis stolonifera*. Оба вида формировали типичные сообщества ассоциации [2, 3], в которых были константны гидрофильные и гирофильные, а также геломорфные виды: *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris*, *Eleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Myosotis palustris*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria amphibian* var. *terrestris*, *Rorippa amphibia*, *Sium latifolium*. По результатам наблюдения 2018 г., в связи с отсутствием половодий межгрядные низины и блюдцеобразные понижения быстро высохли, и из ценофлоры ассоциации практически исчезли эти перечисленные виды.

В условиях нарастающей сухости почвы сообщества асс. *A. s.-B. e. oenathetosum aquaticae* исчезли. На их месте возникли сообщества субасс. *A. s.-B. e. caricetosum vulpinae*. В них *Beckmannia eruciformis* и *Agrostis stolonifera* становятся менее обильными, и начинают доминировать *Carex vulpina* и *Ranunculus repens*. Возрастает фитоценотическая роль характерных видов влажных лугов (порядок *Molinietales caeruleae*): *Achillea salicifolia*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Poa palustris*.

В сообществах отмечены некоторые инвазионные виды, в том числе *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*. Их фитоценотическая роль в сообществах пока мала, однако можно ожидать их более широкого расселения. Внедряются и нередко имеют высокое обилие характерные для синантропной растительности виды: *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*.

Установленные синтаксоны в пределах асс. *Agrostio-Beckmannietum* формируют сукцессионный ряд в условиях нарастания сухости почвы при отсутствии половодья и при выпасе: исходное (базовое) сообщество *Beckmannia eruciformis* (доминант) + *Agrostis stolonifera* (доминант) → *Cirsium arvense* (доминант) + *Potentilla anserina* (доминант) → *Potentilla anserina* (доминант) + *Inula britannica* (содоминант) → *Achillea salicifolia* (доминант). Среди вариантов ассоциации вар. *Veronica scutellata* представляет наиболее естественные сообщества, формирование которых связано с локальным возращением увлажнения. Такие сообщества фактически исчезли в пойме Десны. Варианты *Achillea salicifolia*, *Cirsium arvense*, *Deschampsia cespitosa*, *Potentilla anserina*, *Trifolium fragiferum* возникают под воздействием выпаса на фоне нарастания сухости почвы и представляют собой серийные сообщества.

II. Ассоциация *Caricetum gracilis* Savič 1926. Внешний вид сообществ определяет *Carex acuta*, доминирующая в первом подъярусе. В нем с небольшим обилием встречаются гидрофильные виды: *Alisma plantago-aquatica*, *Galium palustre*, *Glyceria maxima*, *Carex vesicaria*, *Phalaroides arundinacea*, *Oenanthe aquatica*, *Sium latifolium*. Высококостантны: *Lysimachia vulgaris*, *Achillea salicifolia*,

*Filipendula ulmaria*. Во втором подъярусе фон создает *Ranunculus repens* в сочетании с *Caltha palustris*, *Ranunculus flammula*, *Stellaria palustris*, *Mentha arvensis*. Общее проективное покрытие – 95–100 %. Видовое богатство сообществ – 16–18 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Сообщества этой ассоциации широко распространены в центральной, притеррасной и прирусловой пойме р. Десны, по межгривным низинам различной глубины и блюдцеобразным понижениям на постоянно сырых (8,0–9,1), перегнойно-глеевых, а также иловато-перегнойно-глеевых и торфянисто-глеевых суглинистых, от умеренно кислых до слабокислых и слегка засоленных (5,1–7,4), умеренно обеспеченных минеральным азотом (5,1–7,0) суглинистых почвах.

В составе ассоциации установлены 3 субассоциации, сообщества которых были широко распространены в долине Десны в 1980–1990 гг.

Субасс. ***C. g. typicum***. Своих характерных видов не имеет. Ее сообщества распространены по понижениям центральной и прирусловой поймы по межгривным низинам на влажных и сыроватых суглинистых почвах.

Субасс. ***C. g. oenanthetosum aquaticae***. Х. в.: *Oenanthe aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Carex vesicaria*. Сообщества ассоциации формируются в понижениях, где грунтовые воды держатся на поверхности почвы или на постоянно сырых (8,0–8,5) иловато-перегнойно-глеевых суглинистых почвах.

Субасс. ***C. g. beckmannietosum eruciformis***. Х. в.: *Beckmannia eruciformis*, *Agrostis stolonifera*, *Cardamine pratensis*. Сообщества синтаксона распространены по блюдцеобразным понижениям на постоянно влажных и сырых (7,6–9,1) почвах. Грунтовые воды находятся на глубине 40–60 см.

В 2018 г. в условиях описанной выше ксерофитизации поймы сообщества субасс ***C. g. oenanthetosum aquaticae*** и ***C. g. beckmannietosum eruciformis*** не отмечены.

Существенных изменений в составе ценофлоры синтаксона не выявлено. Но в связи с сокращенными сроками или прекращением весенних половодий сокращается обилие-покрытие и снижается жизнеспособность видов союза ***Magnocaricion*** и класса ***Phragmito-Magnocaricetea***. В составе ценофлоры сообществ усиливается фитоценотическая роль характерных видов влажных лугов, прежде всего характерных видов порядка ***Molinietalia***: *Achillea salicifolia*, *Alopecurus pratensis*, *Filipendula ulmaria*.

В условиях ксерофитизации поймы начали действовать сукцессионные процессы, приводящие к формированию новых вариантов ассоциации.

Вар. ***Lythrum salicaria***. Дифференцирующие виды (д. в.): *Lythrum salicaria* (доминант), *Echinocystis lobata*. В период цветения *L. salicaria* создает малиновый аспект. Сообщества варианта распространены, как правило, в пойме низкого уровня по высохшим старицам и глубоким межгривным низинам на сырых (8,5–9,5) торфянисто-иловатых, слабокислых (6,5–7,0) почвах. В сообществах этого варианта *Carex acuta* неустойчива. Ее обилие-покрытие – от 0,5 до 100 %. В сообществах иногда присутствует *Glyceria maxima*, содоминантом выступает *Phalaroides arundinacea*. Сообщества варианта могут возникать и на месте фитоценозов асс. ***Glycerietum maximae*** Hueck 1931 при высыхании стариц.

Вар. ***Calystegia sepium***. Д. в.: *Calystegia sepium* (доминант), *Persicaria amphibia* var. *terrestre*. Бело-зеленый аспект в сообществах создает *Calystegia sepium*. Обычно эта лиана полностью закрывает другие виды растений, которые из-за недостатка света угнетаются и начинают отмирать. Сообщества варианта занимают днища глубоких межгривных низин и высохших стариц с влажными и сырыми (7,9–8,7), слабокислыми (6,7–7,0), торфяно-иловатыми суглинистыми, умеренно, а местами и богатыми минеральным азотом (5,8–7,4) почвами. В ценофлоре варианта сохраняются численность и обилие видов союза ***Phragmition***. Это свидетельствует о том, что вариант возникает на месте асс. ***Glycerietum maximae***. Вместе с тем в ценофлоре усиливается фитоценотическая позиция видов порядка ***Molinietalia*** (*Lysimachia vulgaris*, *Lythrum virgatum*, *Stachys palustris*, *Veronica longifolia*), что свидетельствует о нарастании сухости почвы.

В рассмотренных вариантах при нарастании сухости почвы формируются серийные сообщества: *Lythrum salicaria* → *Carex acuta*+*Lythrum salicaria* → *Carex acuta*+*Calystegia sepium* → *Calystegia sepium*. Обилие-покрытие *Carex acuta* резко снижается по воздействию двух факторов: фитоценотической активности *Calystegia sepium* и нарастании сухости почвы.

3. Вариант ***Calamagrostis canescens***. Д. в.: *Calamagrostis canescens*, *Lysimachia vulgaris*. Облик сообществ определяют *Carex acuta* и *Calamagrostis canescens*, выступающие доминантами. На их фоне изредка встречаются характерные виды класса ***Phragmito-Magnocaricetea***: *Iris pseudacorus*, *Phalaroides arundinacea*, *Scutellaria galericulata* и класса ***Molinio-Arrhenatheretea***: *Veronica longifolia*, *Filipendula ulmaria*, *Lathyrus palustris*.

На участках в центре межгривных низин, длительное время хорошо увлажненных, доминирует *Carex acuta*; по краю низин начинает доминировать *Calamagrostis canescens*, при этом обилие *Carex acuta* резко сокращается, появляются виды влажных лугов (порядок ***Molinietalia***).

В сообществах варианта в зависимости от местоположения и увлажнения формируются сообщества: *Carex acuta* → *Carex acuta*+*Calamagrostis canescens* → *Calamagrostis canescens*. Сообщество *Calamagrostis canescens* можно рассматривать как заключительную стадию сукцессии в связи с ксерофитизацией местоположений.

Проведенный анализ динамики сообществ асс. *Caricetum gracilis* показывает, что на градиенте влажности изменяется обилие-покрытие и жизненность характерного вида ассоциации. Становятся редкими и исчезают из состава ценофлоры характерные виды союза *Magnocaricion* и класса *Phragmito-Magnocaricetea*. Их вытесняют характерные виды порядка *Molinietalia* (класс *Molinio-Arrhenatheretea*). Возникают серийные сообщества, отличающиеся дифференцирующими видами и составом ценофлор. Эти различия отражает ход сукцессии при ксерофитизации поймы.

Возможно, часть установленных вариантов можно будет в дальнейшем классифицировать как субассоциации союзов *Calthion palustris* и *Deschampsion cespitosae*, то есть как сообщества влажных и свежих лугов, возникающих на месте остроосоковых.

Установленные особенности динамики травяной растительности необходимо использовать для дальнейшего мониторинга изменения растительного покрова речных долин, отражающего актуальные климатические тренды и антропогенную трансформацию территории.

### Литература

1. Апухтин А. В., Кумани М. В. Динамика основных элементов весеннего половодья в пределах Центрального Черноземья [Электронный ресурс] // Гелиогеофизические исследования. 2015. URL : <http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=322> (дата обращения: 11.08.2018).
2. Булохов А. Д. Синтаксономия травянистой растительности южного Нечерноземья. I. Класс *Phragmito-Magnocaeicetea* Klika in Klika et Novák 1941 // Ред. журн. Биол. науки. – М., 1990. – 42 с. Деп. в ВИНТИ 01.08.1900, № 4429-В90.
3. Булохов А. Д. Синтаксономия травянистой растительности южного Нечерноземья. 4. Порядок *Molinietalia* Koch 1926, союз *Alopecurion pratensis* Passarge 1964 // Ред. журн. Биол. науки. – М., 1990. – 42 с. ДЕП в ВИНТИ 01.08.90, № 4432-В90.
4. Булохов А. Д. Синтаксономия травяной растительности Южного Нечерноземья России. 4. Порядок *Molinietalia* Koch 1926 // Ред. журн. Биол. науки. – М. 1990. – 39 с. Деп. ВИНТИ. 01.08.1990. № 4433-В90.
5. Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2001. – 296 с.
6. Булохов А. Д. Субгалофитные сообщества классов *Festuco-Puccinietea* Soó ex Vicherek 1973 и *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 в Южном Нечерноземье России // Бюл. Брян. отд-я Рус. ботан. о-ва. – 2018. – № 2 (14). – С. 33–42.
7. Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. Компьютерная программа Indicator и методические указания по ее использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2006. – 30 с.
8. Булохов А. Д., Харин А. В. Растительность Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2008. – 213 с.
9. Демихов В. Т., Чучин Д. И. Тенденции изменения внутригодового стока реки Десны в связи с современными изменениями климата Брянской области // Вестник Брян. гос. ун-та. – Сер. Точные и естественные науки. – 2012. – С. 140–142.
10. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
11. Природа и природные ресурсы Брянской области / под ред. Л. М. Ахромеева. – Брянск: Курсив, 2012. – 320 с.
12. Семенищенков Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2009. – 400 с.
13. Семенищенков Ю. А. Ботанико-географическое районирование российской части днепровского бассейна. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2018. – 60 с.
14. Шакирзанова Ж. Р. Определение основных факторов весеннего половодья рек левобережья Днепра при долгосрочных прогнозах его характеристик // Укр. гидрометеоролог. журн. – 2013. – № 13. – С. 99–109.
15. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien; N.-Y., 1964. – 865 s.
16. Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth W., Paulßen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. – Göttingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG. – 258 s.
17. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 238–247.
18. Weber H. E., Moravec J., Theourillat D.-P. International Code of Phytosociological nomenclature. 3<sup>rd</sup> ed. // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – N 5. – P. 739–768.
19. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. – The Hague. – P. 287–399.

### 1.10. Флора сосудистых растений полесских ландшафтов

Сведения о флоре полесских ландшафтов на территории Юго-Западной России встречаются в литературе с начала XX века в работах И. К. Пачосского [11], В. Н. Хитрово [17, 18, 19, 20] и Ю. Стоянова [12].

Ключевыми комплексными флористическими сводками, из которых можно почерпнуть сведения о флоре полесских ландшафтов, являются работы В. Н. Хитрово [16], П. З. Босека [2], Б. С. Харитонцева [15, 16], А. Д. Булохова и Э. М. Величкина [3], О. И. Евстигнеева и Ю. П. Федотова [4, 14], М. Н. Абадоновой [1], Ю. П. Федотова [13], сводка по флоре Калужской области [5], а также Красные книги Брянской [6, 7], Калужской [8] и Орловской [9] областей.

Основные гербарные сборы по флоре сосредоточены в гербарных коллекциях Брянского государственного университета (BRSU), Орловского государственного университета (ОНИ), биологического факультета Московского государственного университета (МГУ), Главного ботанического сада РАН (МНА), Государственного природного биосферного заповедника и Брянского государственного краеведческого музея.

В список флоры включены виды сосудистых растений, зарегистрированные на территории полесских ландшафтов и примыкающих к ним речных долин.

В состав флоры не включены следующие категории видов:

- культивируемые виды растений на территории региона;
- чужеродные (адвентивные) виды растений, зарегистрированные исключительно в антропогенных местообитаниях и относящиеся к категории эфемерофитов (временные чужеродные растения, встречающиеся в местах заноса один-два года и затем исчезающие) и колонофитов (чужеродные растения, длительное время удерживающиеся в местах заноса и не способные к самовозобновлению).

В составе флоры отмечен 1031 вид сосудистых растений в составе 110 семейств.

Географическое положение полесских ландшафтов Юго-Западной России на южной границе лесной зоны, их низменное положение, сложение флювиогляциальными и древнеаллювиальными песками, с широким распространением сосновых боров, пустошей, низинных и переходных болот, определяет флористическое своеобразие этой территории. Спектр ведущих семейств (*Compositae* – 117 видов, *Poaceae* – 88, *Cyperaceae* – 66, *Rosaceae* – 57, *Fabaceae* – 49, *Caryophyllaceae* – 40, *Scrophulariaceae* – 40, *Brassicaceae* – 39, *Lamiaceae* – 36, *Ranunculaceae* – 31) и ведущих родов (*Carex* – 50 видов, *Salix* – 17, *Viola* – 16, *Potamogeton* – 15, *Veronica* – 15, *Alchemilla* – 15, *Ranunculus* – 12, *Galium* – 12, *Rumex* – 11, *Trifolium* – 11) в целом является достаточно типичным для голарктических бореальных европейских флор и подчеркивает «низинный и болотный» характер полесской флоры.

Географическое положение территории отражает присутствие в составе флоры трех ключевых флорогенетических комплексов: бореального, неморального и лугово-степного.

За счет бореальных элементов сформировался флористический комплекс хвойных лесов: ельников и сосняков, а также сфагновых болот. В хвойных лесах полесских ландшафтов обычны многие бореальные растения: *Antennaria dioica*, *Calluna vulgaris*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Ledum palustre*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Orthilia secunda*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*, *V. myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, редко встречаются *Andromeda polifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Betula humilis*, *Carex chordorrhiza*, *Chamaedaphne calyculata*, *Cinna latifolia*, *Corallorrhiza trifida*, *Cystopteris sudetica*, *Dryopteris expansa*, *Festuca altissima*, *Galium triflorum*, *Goodyera repens*, *Huperzia selago*, *Ligularia sibirica*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium complanatum*, *L. tristachyum*, *Moneses uniflora*, *Phegopteris connectilis*, *Salix myrtilloides*, *S. lapponum*, *Viola selkirkii*. В целом, по территории полесских ландшафтов Юго-Западной России проходят южные границы распространения многих бореальных видов.

На песчаных террасах речных долин Десны, Снежети, Ипути, Навли, Ревны в сообществах светлых сосняков отмечены суббореальные и субпонтические виды: *Anemone sylvestris*, *Centaurea marschalliana*, *Dianthus fischeri*, *D. superbus*, *Genista tinctoria*, *G. germanica*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla recta*, *Pulmonaria angustifolia*, *Pulsatilla patens*, *Scorzonera purpurea*, *Serratula tinctoria*, *Veronica incana*, *V. spicata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola rupestris* и ряд других. На опушках термофильных сосняков и песчаных пустошах встречаются псаммофиты: *Arenaria saxatilis*, *Armeria vulgaris*, *Astragalus arenarius*, *Dianthus arenarius*, *Jasione montana*, *Jovibarba sobolifera*, *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca*, *K. grandis*, *Sempervivum ruthenicum* и др. Для пустошей западных районов характерны: *Corynephorus canescens*, *Kochia laniflora*, *Sieglingia decumbens*.

Флороценотический комплекс широколиственных лесов сформирован европейскими неморальными видами: *Anemone ranunculoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromopsis benekenii*, *Carex sylvatica*, *Corydalis solida*, *Dentaria bulbifera*, *Gagea lutea*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*,

*Lathurus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Ranunculus cassubicus*, *Stellaria holostea*, *Viola mirabilis* и др. Очень редко встречаются западноевропейские виды: *Carpinus betulus*, *Carex umbrosa*, *C. brizoides*. В долине р. Нерусса в широколиственных лесах распространены *Acer campestre*, *Corydalis marschalliana*, *Ulmus minor*. В светлых ксеромезофитных дубравах, часто приуроченных к выходу карбонатов, встречаются субпонтические виды: *Adenophora liliifolia*, *Anthriscum ramosum*, *Carex montana*, *Laserpitium latifolium*, *L. prutenicum*, *Lathyrus pisiformis*, *L. niger*, *Potentilla alba*, *Tanacetum corymbosum* и т. п.

Лугово-степные элементы проникли на территорию флоры полесских ландшафтов по долинам рек и с отрогов Среднерусской возвышенности: *Helictotrichon pubescens*, *Koeleria delavignei*, *Lavatera thuringiaca*, *Phleum phleoides*, *Silene chlorantha*, *Trifolium alpestre* и др. Большинство этих растений связано с пойменными лугами высокого уровня и пойменными гривами, также они приурочены к опушкам термофильных сосняков на террасах в долинах рек. Многие из них (*Asparagus officinalis*, *Bromopsis riparia*, *Coronilla varia*, *Echinops sphaerocephalus*, *Festuca valesiaca*, *Thymus marschallianus*) встречаются по сухим вторичным местообитаниям, прежде всего вдоль насыпей железных дорог.

Высокая степень антропогенной трансформации ландшафтов полесий привела к вырубке лесных массивов, снижению полноводности и пересыханию малых рек, выработке и осушению торфяников. Результатом изменения растительного покрова региона стало исчезновение из ряда известных местообитаний целого комплекса болотных и бореальных видов.

Деятельность человека способствовала распространению на территории полесских ландшафтов чужеродных растений, отдельные из которых успешно натурализовались и стали инвазионными: *Acer negundo*, *Acorus calamus*, *Amelanchier spicata*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Eragrostis albensis*, *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Festuca arundinacea*, *Heracleum sosnowskyi*, *Juncus tenuis*, *Lupinus polyphyllus*, *O. rubricaulis*, *Oenothera biennis*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Symphyotrichum* × *salignum*, *Xanthium albinum* и др.

В настоящее время инвазионные виды чаще встречаются в антропогенных местообитаниях (посадки, кладбища, придорожные полосы, залежи), и их внедрение в естественные сообщества связано с нарушениями растительного покрова: противопожарные полосы, кострища, дороги; сбоины от копыт косуль и кабанов, порои кабанов, лисиц, тропы бобров, песчаные муравейники; аллювиальные отложения, береговая и оползневая эрозия, вывалы деревьев.

За последние 30 лет существенно расширили свое присутствие в регионе *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Eragrostis albensis*, *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Xanthium albinum*. Наиболее инвазибельны пойменные местообитания: отмели, прирусловые валы, береговые обрывы. Речные отмели и обрывы представляют собой экологический коридор для распространения и внедрения в растительные сообщества речных долин чужеземных видов. По долинам рек активно распространяются *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Eragrostis albensis*, *Xanthium albinum*. Наиболее агрессивные инвазионные растения-трансформеры, способные к преобразованию сообществ и изменению существующих сукцессионных схем: *Acer negundo*, *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*. Внедрение *Amelanchier spicata* в сосняки-зеленомошники привело к формированию сосняков ирговых мертвopoкpовных, но они встречаются в регионе достаточно редко. Роль *Solidago gigantea* в настоящее время невелика, но вполне возможно, что в результате микроэволюционных процессов появятся особи, которые будут активно распространяться на территории региона. *Lupinus polyphyllus* проявляет признаки трансформера, прежде всего в полуестественных экосистемах (залежи, придорожные травянистые сообщества). В некоторых локалитетах *Acorus calamus*, *Symphyotrichum* × *salignum*, *Helianthus tuberosus*, *Robinia pseudoacacia* формируют длительно существующие монодоминантные сообщества с низким видовым разнообразием, но темпы распространения этих видов пока достаточно низкие.

Осушение неглубоких старичных озер в поймах рек приводит к формированию пионерных монодоминантных сообществ *Bidens frondosa*. Потепление климата и изменение гидрологического режима рек привели к усилению фитоценотической роли *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Solidago canadensis* на пойменных лугах.

На основании собственных флористических маршрутных исследований, анализа литературных данных [1–20] и гербарных коллекций (BRSU, ОНН, МНА, MW) составлен список сосудистых растений флоры полесских ландшафтов.

Семейства в списке флоры расположены в порядке, использованном в 11-м издании «Флоры...» П. Ф. Маевского [10], а роды в пределах семейства и виды внутри родов – по алфавиту их латинских названий. Номенклатура названий видов в большинстве случаев соответствует принятой во «Флоре...» П. Ф. Маевского [10], хотя в некоторых случаях принята иная точка зрения.

Для каждого вида указаны местообитания и частота встречаемости.

Набор типичных местообитаний и условные сокращения, принятые в настоящей работе:

АН – антропогенные местообитания;

БО – болота (НБ – низинные болота; ПБ – переходные болота);

ВМ – водные и прибрежноводные местообитания (РЕ – реки, ручьи; ОЗ – озера, старицы; ВВ – вторичные водоемы, пруды, мелиоративные каналы, придорожные каналы; БВ – берега водоемов; ОТ – отмели и береговые обрывы);

ЛЕ – леса (ХЛ – хвойные; ХШ – хвойно-широколиственные; ШЛ – широколиственные; МЛ – мелколиственные; ЧЛ – черноольшанники; СЗ – сухие сосняки);

ПЕ – полуестественные местообитания (ЗА – залежи; ЛС – лесополосы, лесные культуры, заброшенные сады; ПА – лесопарки и парки; НП – нарушенные переувлажненные участки: лужи, колеи грунтовых дорог, песчаные обнажения);

ЛУ – луга (НЛ – низинные; СЛ – суходольные; ПЛ – пойменные; ПУ – песчаные пустоши);

ОП – опушки;

РД – речные долины.

Категории частоты встречаемости вида, принятые в настоящей работе:

? – неясное распространение (эта категория использована для сложных таксономических групп и гибридов);

0 – исчезнувший вид;

1 – редко, известные менее чем из 5 местонахождений;

2 – изредка, известные на отдельных территориях, стенотопные виды;

3 – нередко, широко распространенные лишь на некоторых территориях или в некоторых местообитаниях;

4 – часто, широко распространенные растения в разнообразных местообитаниях;

5 – очень часто, распространенные по всем территориям в большом количестве.

#### **Список сосудистых растений флоры полесских ландшафтов**

Сем. *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb. – Плауновые

*Hyperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – Баранец обыкновенный; ХЛ, ХШ; 2

*Lycopodiella inundata* (L.) Holub – Плаунок топяной; НБ, ПБ, НП; 1

*Lycopodium annotinum* L. – Плаун годичный; ХЛ; 3

*L. clavatum* L. – П. булавовидный; ХЛ; 4

*L. complanatum* L. – П. сплюснутый; СЗ; 1

*L. tristachyum* Pursh – П. трехколосковый; СЗ; 1

Сем. *Equisetaceae* Michx. ex DC. – Хвощовые

*Equisetum arvense* L. – Хвощ полевой; ЛУ, ПЕ, АН; 5

*E. fluviatile* L. – Х. речной; БВ; 3

*E. hyemale* L. – Х. зимующий; СЗ, ШЛ, ПЛ; 3

*E. palustre* L. – Х. болотный; НБ, НЛ; 2

*E. pretense* Ehrh. – Х. луговой; ЛУ, НБ; 3

*E. ramosissimum* Desf. – Х. ветвистый; АН; 1

*E. sylvaticum* L. – Х. лесной; ХШ, ШЛ; 4

Сем. *Onocleaceae* Pichi-Sermolli – Оноклеевые

*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro – Страусник обыкновенный; ЧЛ; 2

Сем. *Woodsiaceae* (Diels) Herter – Вудсиевые

*Athyrium felix-femina* (L.) Roth – Кочедыжник женский; ЛЕ; 4

*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. – Голокучник Линнея; ХЛ, ХШ; 3

*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. – Пузырник ломкий; ХШ, ШЛ, ЧЛ; 2

*C. sudetica* A. Br. et Milde – П. судетский; ХЛ; 1

*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs – Щитовник шартрский; ХШ, ШЛ, МЛ, ЧЛ; 5

*D. cristata* (L.) A. Gray – Щ. гребенчатый; НБ; 2

*D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy – Щ. распростертый; ХШ; 1

*D. filix-mas* (L.) Schott – Щ. мужской; ЛЕ; 4

Сем. *Thelypteridaceae* Pichi-Sermolli – Телиптерисовые

*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt – Фегоптерис связывающий; ХЛ, ХШ; 2

*Thelypteris palustris* Schott – Телиптерис болотный; НБ, ЧЛ; 3

Сем. *Dennstaedtiaceae* Lotsy – Деннстедтиевые

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. l. – Орляк обыкновенный; ХЛ, ОП; 4

- Сем. *Salviniaceae* Martinov – Сальвиниевые  
*Salvinia natans* (L.) All. – Сальвиния плавающая; РЕ, ОЗ; 1
- Сем. *Ophioglossaceae* (A. Br.) Agardh – Ужовниковые  
*Botrychium lunaria* (L.) Swartz – Гроздовник полулунный, Ключ-трава; ШЛ, ХШ; 1  
*B. multifidum* (S. G. Gmelin) Rupr. – Г. многораздельный; ШЛ, ХШ, ОП; 2  
*B. virginianum* (L.) Swartz – Г. виргинский; ШЛ, ХШ; 1  
*Ophioglossum vulgatum* L. – Ужовник обыкновенный; ШЛ, ЛУ, ОП; 1
- Сем. *Pinaceae* Lindl. – Сосновые  
*Pinus sylvestris* L. – Сосна обыкновенная; ХЛ, ХШ; 5  
*Piceaabies* (L.) H. Karst. – Ель высокая; ХЛ, ХШ; 4
- Сем. *Cupressaceae* Bartl. – Кипарисовые  
*Juniperus communis* L. – Можжевельник обыкновенный; СЗ, ХШ; 2
- Сем. *Nymphaeaceae* Juss. – Кувшинковые  
*Nuphar lutea* (L.) Smith – Кубышка желтая; РЕ, ОЗ; 4  
*Nymphaea candida* C. Presl – К. чисто-белая; РЕ, ОЗ; 2
- Сем. *Ceratophyllaceae* S. F. Gray – Роголистниковые  
*Ceratophyllum demersum* L. – Роголистник темно-зеленый; РЕ, ОЗ, ВВ; 5  
*C. submersum* L. – Р. Светло-зеленый; ВВ; 1
- Сем. *Aristolochiaceae* Juss. – Кирказоновые  
*Aristolochia clematitis* L. – Кирказон ломоносовидный; РД; 1  
*Asarum europaeum* L. – Копытень европейский; ШЛ, ХШ; 4
- Сем. *Papaveraceae* Juss. (incl. *Fumariaceae* DC.) – Маковые  
*Chelidonium majus* L. – Чистотел большой; ПА, ЛС, АН; 4  
*Corydalis cava* (L.) Schweigg. et F. Koerte – Хохлатка полая; ШЛ; 2  
*C. intermedia* (L.) Mérat – Х. промежуточная; ШЛ; 1  
*C. marschalliana* (Pallas ex Willd.) Pers. – Х. Маршалла; ШЛ; 1  
*C. solida* (L.) Clairv. – Х. плотная; ШЛ, ХЛ, МЛ; 3  
*Fumaria officinalis* L. – Дымянка лекарственная; АН; 2
- Сем. *Ranunculaceae* Juss. – Лютиковые  
*Aconitum lasiostomum* Reichb. ex Bess. – Борец шерстистоустый; ШЛ; 0  
*A. septentrionale* Koelle – Б. северный, или высокий; ШЛ, ХЛ; 2  
*Actaea spicata* L. – Воронец колосистый; ШЛ, ХШ; 3  
*Anemone nemorosa* L. – Ветреница дубравная; ШЛ, ХШ; 2  
*A. ranunculoides* L. – В. лютиковидная; ШЛ, ХШ; 4  
*A. sylvestris* L. – В. лесная; ОП, СЛ; 2  
*Aquilegia vulgaris* L. – Водосбор обыкновенный; ПА, АН; 2  
*Caltha palustris* L. – Калужница болотная; НБ, ПЛ; 3  
*Consolida regalis* S. F. Gray – Сокирки великолепные; АН; 3  
*Ficaria verna* Huds. – Чистяк весенний; ШЛ, ЧЛ, ПЛ; 3  
*Hepatica nobilis* Mill. – Печеночница благородная; ШЛ, ХШ, МЛ; 2  
*Myosurus minimus* L. – Мышехвостник малый; АН; 2  
*Pulsatilla patens* (L.) Mill. – Прострел раскрытый, Сон-трава; СЗ, ОП; 2  
*Ranunculus acris* L. – Лютик едкий, Куриная слепота; ЛУ; 4  
*R. aquatilis* L. [*Batrachium heterophyllum* (Weber) S. F. Gray] – Л. водный; ОЗ; 1  
*R. auricomus* L. s. l. – Л. золотистый; ЛУ; 4  
*R. cassubicus* L. s. l. – Л. кашубский; ШЛ; 3  
*R. circinatus* Sibth. [*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach] – Л. завитой; ОЗ; 3  
*R. flammula* L. – Л. жгучий, Прыщинец; ЛУ, АН; 4  
*R. lingua* L. – Л. языколистный; НБ, ВВ; 1  
*R. kauffmannii* Clerc [*Batrachium kauffmannii* (Clerc) V. Krecz.] – Л. Кауфмана; РЕ; 1  
*R. polyanthemos* L. – Л. многоцветковый; СЛ; 4  
*R. repens* L. – Л. ползучий; НЛ, ПЛ, АН; 5  
*R. sceleratus* L. – Л. ядовитый; НЛ, ПЛ, НП; 2  
*R. trichophyllum* Chaix [*Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch] – Л. волосистолистный; РЕ; 1  
*Thalictrum aquilegia folium* L. – Василистник водосборолистный; ШЛ, ОП; 2  
*T. flavum* L. – В. желтый; ПЛ, НЛ; 2  
*T. lucidum* L. – В. блестящий; ПЛ, НЛ, НБ; 4  
*T. minus* L. – В. малый; ПЛ, ОП; 1



- T. simplex* L. – В. простой; ПЛ, НЛ; 2  
*Trollius europaeus* L. – Купальница европейская; НБ; 1  
 Сем. *Berberidaceae* Juss. – Барбарисовые  
*Berberis vulgaris* L. – Барбарис обыкновенный; ХШ; 1  
 Сем. *Droseraceae* Salisb. – Росянковые  
*Drosera rotundifolia* L. – Росянка круглолистная; ПБ; 2  
 Сем. *Polygonaceae* Juss. – Гречиховые  
*Bistorta major* S. F. Gray – Змеевик большой, или Раковые шейки; ПЛ, НЛ; 3  
*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love – Фаллопия вьюнковая; ПЕ, АН; 4  
*F. dumetorum* (L.) Holub – Ф. подзаборная; БВ; 2  
*Persicaria amphibia* (L.) Delarbre – Горец земноводный; РЕ, ОЗ, БВ, ПЛ; 5  
*P. hydropiper* (L.) Delarbre – Г. перечный, Водяной перец; БВ, ОТ, НП, ПЛ, АН; 5  
*P. lapathifolia* (L.) Delarbre – Г. щавелелистный; БВ, ПЛ, АН; 5  
*P. maculosa* S. F. Gray – Г. почечуйный; НП, ПЕ, АН; 5  
*P. minor* (Huds.) Opiz – Г. малый; ПЛ, ПЕ, БВ; 3  
*Polygonum aviculare* L. s. l. – Спорыш, Горец птичий; АН; 5  
*Reynoutria japonica* Houtt. – Р. японская; ПА, ПЕ, АН; 1  
*Rumex acetosa* L. – Щавель кислый; ЛУ, АН; 2  
*R. acetosella* L. – Щ. кисленький, Щавелек; СЛ, ПУ, ЗА, АН; 5  
*R. aquaticus* L. – Щ. водный; БВ, ПЛ; 1  
*R. confertus* Willd. – Щ. густой; ЛУ, ПЕ, АН; 5  
*R. crispus* L. – Щ. курчавый; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*R. hydrolapathum* Huds. – Щ. прибрежный; БВ, ПЛ; 3  
*R. maritimus* L. – Щ. морской; ОТ, АН; 3  
*R. obtusifolius* L. – Щ. туполистный; ШЛ, ОП, ПА; 4  
*R. pseudonatronatus* (Vorbis) Vorbis ex Murb. – Щ. ложносолончаковый; БВ; 1  
*R. thyrsiflorus* Fingerh. – Щ. пирамидальный; ЛУ, ОП; 5  
*R. ucranicus* Fisch. ex Spreng. – Щ. украинский; ОТ; 1  
 Сем. *Plumbaginaceae* Juss. – Свинчатковые  
*Armeria vulgaris* Willd. – Армерия обыкновенная; ПУ, АН; 1  
 Сем. *Amaranthaceae* Juss. – Амарантовые, или Щирицевые  
*Amaranthus retroflexus* L. – Щирица назадзапрокинутая; АН; 4  
 Сем. *Chenopodiaceae* Vent. – Маревые  
*Atriplex patula* L. – Лебеда раскидистая; АН; 4  
*A. prostrata* Boucher ex DC. [*A. hastata* auct. non L.] – Л. простертая; БВ, АН; 2  
*A. sagittata* Borkh. – Л. стрелолистная, или лоснящаяся; АН; 3  
*A. tatarica* L. – Л. татарская; АН; 2  
*Chenopodium album* L. aggr. – Марь белая; БВ, АН; 5  
*Ch. Glaucum* L. – М. сизая; ОТ; 3  
*Ch. hybridum* L. – М. гибридная; АН; 1  
*Ch. polyspermum* L. – М. многосемянная; ОТ, НП, АН; 3  
*Ch. Rubrum* L. – М. красная; ОТ, АН; 3  
*Ch. Urbicum* L. – М. городская; АН; 1  
*Corispermum hyssopifolium* L. s. l. – Верблюдка иссополистная; ОТ, АН; 2  
*Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Vorbis – Прутняк шерстистоцветковый; ПУ; 1  
 Сем. *Caryophyllaceae* Juss. – Гвоздичные  
*Agrostemma githago* L. – Куколь обыкновенный; АН; 1  
*Arenaria saxatilis* L. – Песчанка скальная; СЗ; 2  
*A. serpyllifolia* L. – П. тимьянолистная; ПУ, ЗА, АН; 3  
*Cerastium arvense* L. – Ясколка полевая; ЛУ, АН; 2  
*C. fontanum* Baumg. [*C. caespitosum* Gilib., *C. holosteoides* Fries] – Я. дернистая; ЛУ, АН; 4  
*Cucubalus baccifer* L. – В. ягодоносный; БВ; 1  
*Dianthus arenarius* L. s. l. – Гвоздика песчаная; СЗ; 3  
*D. borbasii* Vandas – Г. Борбаша; ХЛ, ПУ; 2  
*D. deltoides* L. – Г. травянка; СЛ, ПЛ, ПУ, ЗА, АН; 4  
*D. fischeri* Spreng. – Г. Фишера; ОП, ПУ; 1  
*D. superbus* L. – Г. пышная; ОП, СЗ; 2  
*Gypsophila muralis* L. [*Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn.] – Качим постенный; ОТ, НП, АН; 3

- Herniaria glabra* L. – Грыжник голый; ОТ, ПУ, ЗА, НП, АН; 3  
*H. polygama* J. Gay – Г. многобрачный; АН; 1  
*Lychnis flos-cuculi* L. [*Coronaria flos-cuculi* (L.) R. Вг.] – Горлицы кукушкин; ПЛ, НЛ, НБ; 4  
*Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl – Мерингия бокоцветковая; ШЛ; 1  
*M. trinervia* (L.) Clairv. – М. трехжилковая; ЛЕ; 3  
*Myosoton aquaticum* (L.) Moench – Мягковолосник водный; ЧЛ; 3  
*Sagina nodosa* (L.) Fenzl – Мшанка узловатая; БВ, ПЛ; 2  
*S. procumbens* L. – М. лежащая; ПЛ, НП, ОТ; 3  
*Saponaria officinalis* L. – Мыльнянка лекарственная; ПЛ, АН; 3  
*Scleranthus annuus* L. – Д. однолетняя; ПУ, ЗА; 2  
*S. perennis* L. – Д. многолетняя; ПУ, ЗА; 3  
*Silene borysthenica* (Gruner) Walters – Смолевка днепровская; СЗ, ПУ; 2  
*S. chlorantha* (Willd.) Ehrh. – С. зеленоцветковая; СЗ; 1  
*S. dioica* (L.) Clairv. [*Melandrium dioicum* (L.) Cosson et Germ.] – С. двудомная; ШЛ; 1  
*S. nutans* L. – С. поникшая; СЗ, ОП; 3  
*S. pratensis* (Rain) Godr. – С. луговая, или белая, Дрема; ЛУ, ОП, ЗА; 4  
*S. tatarica* (L.) Pers. – С. татарская; ПЛ; 3  
*S. vulgaris* (Moench) Garcke [*Oberna behen* (L.) Иконн.] – С. обыкновенная; ЛУ, ОП, ЗА; 4  
*Spergula arvensis* L. – Торица полевая; ЗА, АН; 3  
*Spergularia rubra* (L.) J. et C. Presl – Торичник красный; АН; 2  
*Stellaria alsine* Grimm – Звездчатка топяная; НЛ, НБ; 1  
*S. graminea* L. – З. злаковая; ЛУ, ОП, ЗА; 5  
*S. holostea* L. – З. жестколистная; ШЛ, ХШ; 3  
*S. longifolia* Muehl. ex Willd. – З. длиннолистная; ЧЛ; 1  
*S. media* (L.) Vill. s. l. – З. средняя, или Мокрица; АН; 5  
*S. nemorum* L. – З. дубравная; ШЛ, ХШ, ЧЛ; 3  
*S. palustris* Ehrh. ex Hoffm. – З. болотная; ПЛ, НЛ, НБ; 4  
*Viscaria vulgaris* Bernh. – Смолка обыкновенная; СЗ, ЗА, ЛУ; 3  
 Сем. *Santalaceae* R. Вг. – Санталовые  
*Thesium ebracteatum* Hayne – Ленец бесприцветничковый; ПУ, ОП; 1  
*Viscum album* L. – Омела белая; МЛ, ХЛ, ЛС; 2  
 Сем. *Haloragaceae* R. Вг. – Сланягодниковые  
*Myriophyllum spicatum* L. – Уруть колосистая; РЕ, ОЗ; 2  
*M. verticillatum* L. – У. мутовчатая; РЕ, ОЗ; 1  
 Сем. *Crassulaceae* DC. – Толстянковые  
*Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell – Бородник шароносный; ПУ; 1  
*Sedum acre* L. – Очиток едкий; ПУ, ЗА, АН; 4  
*S. maximum* (L.) Hoffm. s. l. – О. большой; ПЛ, СЛ, ПУ, СЗ, ЗА; 3  
*S. telephium* L. [*S. purpureum* (L.) Schult.] – О. скрипун, Заячья капуста; ПЛ, СЛ, ПУ; 2  
*Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C. В. Lehm. – Молодило русское; ПУ, СЗ; 1  
 Сем. *Saxifragaceae* Juss. – Камнеломковые  
*Chrysosplenium alternifolium* L. – Селезеночник очереднолистный; ЧЛ, БВ; 2  
 Сем. *Grossulariaceae* DC. – Крыжовниковые  
*Ribes nigrum* L. – Смородина черная; ЧЛ, БВ; 3  
*R. spicatum* Robson – С. колосистая, или пушистая; ЧЛ; 1  
*Grossularia reclinata* (L.) Mill. – Крыжовник обыкновенный; ЛЕ, ЛС, ПА; 2  
 Сем. *Vitaceae* Juss. – Виноградные  
*Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch – Девичий виноград прикрепленный; ЛС, ПА, АН; 2  
 Сем. *Geraniaceae* Juss. – Гераниевые  
*Erodium cicutarium* L'Herit. – Аистник обыкновенный, или цикутовый; АН; 4  
*Geranium palustre* L. – Герань болотная; ПЛ, НЛ, НБ; 2  
*G. pretense* L. – Г. луговая; ЛУ, ОП, ЗА; 4  
*G. pusillum* L. – Г. маленькая; АН; 2  
*G. robertianum* L. – Г. Роберта; ХЛ, ЛС; 3  
*G. sanguineum* L. – Г. кроваво-красная; СЛ; 2  
*G. sibiricum* L. – Г. сибирская; АН; 3  
*G. sylvaticum* L. – Г. лесная; ЛЕ, ОП; 3

- Сем. *Lythraceae* A. St.-Hil. – Дербенниковые  
*Lythrum salicaria* L. – Дербенник иволистный, или Плакун-трава; БВ, ПЛ; 5  
*L. virgatum* L. – Д. прутьевидный; БВ, ПЛ; 2  
*Peplis portula* L. – Бутерлак портулаковый; АН; 2  
 Сем. *Trapaceae* Dumort. – Рогульниковые, или Чилимовые  
*Trapa natans* L. – Чилим, или Водяной орех плавающий; РЕ, ОЗ; 1  
 Сем. *Onagraceae* Juss. – Кипрейные, или Ослинные  
*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. – Иван-чай узколистный; ОП, ЗА, ПУ, АН; 4  
*Circaea alpina* L. – Двулепестник альпийский; ХЛ; 2  
*C. lutetiana* L. – Д. парижский; ШЛ; 2  
*Epilobium adenocaulon* Hausskn. [*E. ciliatum* Rafin.] – Кипрей железистостебельный; ОТ, ПЛ, АН; 2  
*E. collinum* C. C. Gmelin – К. холмовой; ОП, ПУ, ЗА; 4  
*E. hirsutum* L. – К. волосистый; БВ, ПЛ, НБ; 4  
*E. montanum* L. – К. горный; ОП, ШЛ, МЛ; 3  
*E. palustre* L. – К. болотный; ПЛ, БВ, НБ; 3  
*E. parviflorum* Schreb. – К. мелкоцветковый; БВ, ПЛ, НБ; 3  
*E. pseudorubescens* A. Skvorts. – К. ложнокраснеющий; ОТ, ПЛ, АН; 2  
*E. roseum* Schreb. – К. розовый; БВ; 1  
*E. smyrneum* Boiss. et Balansa [*E. nervosum* Boiss. et Buhse] – К. жилковатый; БВ; 1  
*E. tetragonum* L. – К. четырехгранный; ПЛ, ЗА, АН; 3  
*Oenothera biennis* L. – Ослиник двулетний; ЗА, ПЛ, ОП, АН; 4  
*Oe. rubricaulis* Klebahn – О. красностебельный; ЗА, ПЛ, ОП, АН; 2  
*Oe. villosa* Thunb. [*Oe. depressa* Greene, *Oe. salicifolia* Desf. ex G. Don] – О. мохнатый; АН; 1  
 Сем. *Polygalaceae* Hoffmanns. ex Link – Истодовые  
*Polygala amarella* Crantz – Истод горьковатый; НЛ; 1  
*P. comosa* Schkuhr – И. хохлатый; ЛУ; 4  
*P. wolfgangiana* Bess. ex Shafer, Kulcz. et Pawl. – И. Вольфганга; ОП; 1  
*P. vulgaris* L. – И. обыкновенный; ПЛ, СЛ; 2  
 Сем. *Fabaceae* Lindl. – Бобовые  
*Amorpha fruticosa* L. – Аморфа кустарниковая; ОП, СЗ, ЛС; 1  
*Anthyllis vulneraria* L. – Язвенник обыкновенный; ЛУ, ЗА, АН; 3  
*Astragalus arenarius* L. – Астрагал песчаный; ПУ; 2  
*A. cicer* L. – А. нутовый, Хлопунец; СЛ, ПЛ; 1  
*A. danicus* Retz. – А. датский; АН; 1  
*A. glycyphyllos* L. – А. солодколистный; ПЛ, ОП; 2  
*Chamaecytisus ruthenicus* (Wol.) Klásk. – Ракитник русский; ОП, СЛ, ХЛ; 4  
*Coronilla varia* L. – Вязель разноцветный; СЛ, ОП; 2  
*Galega orientalis* Lam. – Козлятник восточный; ЗА; 1  
*Genista germanica* L. – Дрок германский; СЗ, ШЛ, ОП; 2  
*G. tinctoria* L. – Д. красильный; ХЛ, ПЛ, ОП; 3  
*Lathyrus niger* (L.) Bernh. – Чина черная; ШЛ; 3  
*L. palustris* L. – Ч. болотная; ПЛ, ОП; 3  
*L. pisiformis* L. – Ч. гороховидная; ШЛ; 1  
*L. pratensis* L. – Ч. луговая; ЛУ, ЗА; 4  
*L. sylvestris* L. – Ч. лесная; ШЛ, ОП; 2  
*L. tuberosus* L. – Ч. клубневая; АН; 1  
*L. vernus* (L.) Bernh. – Ч. весенняя; ШЛ, МЛ; 4  
*Lembotropis nigricans* (L.) Griseb. – Острокильница чернеющая; ОП; 1  
*Lotus corniculatus* L. – Лядвенец рогатый; СЛ, ЗА, ПУ, АН; 5  
*Lupinus polyphyllus* Lindl. – Люпин многолистный; ЗА, АН, ПЛ; 3  
*Medicago falcata* L. – Люцерна серповидная; СЛ, ПЛ, ЗА, АН; 4  
*M. lupulina* L. – Л. хмелевидная; АН, ЗА, ЛУ; 3  
*M. sativa* L. – Л. посевная; АН; 2  
*M. × varia* T. Martyn (*M. falcata* × *M. sativa*) – Л. пестрая; АН; 3  
*Melilotus albus* (L.) Medik. – Донник белый; АН; 3  
*M. officinalis* (L.) Pallas – Д. лекарственный; АН; 2  
*Ononis arvensis* L. – Стальник полевой; ПЛ; 1  
*Robinia pseudoacacia* L. – Робиния лжеакация, Белая акация; АН, ЛС, ПА; 2

- Trifolium alpestre* L. – Клевер альпийский; ОП; 2  
*T. arvense* L. – К. пашенный; ЗА, АН; 4  
*T. aureum* Pollich – К. золотистый; ОП, ЗА, АН; 2  
*T. campestre* Schreb. – К. равнинный; ОП, ЗА, АН; 3  
*T. fragiferum* L. – К. земляничный; АН; 1  
*T. hybridum* L. – К. гибридный; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 3  
*T. medium* L. – К. средний; ОП, ПЛ, ЗА; 3  
*T. montanum* L. – К. горный; ОП, ПЛ, СЛ; 3  
*T. pretense* L. – К. луговой; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*T. repens* L. – К. ползучий; АН, ЗА; 5  
*T. spadiceum* L. – К. каштановый; НЛ; 1  
*Vicia angustifolia* Reichard – Горошек узколистный; СЛ, ЗА, ОП, АН; 2  
*V. cassubica* L. – Г. кашубский; ШЛ; 2  
*V. cracca* L. – Г. мышинный; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*V. hirsuta* (L.) S. F. Gray – Г. волосистый; АН; 3  
*V. sepium* L. – Г. заборный; ОП, ЗА, ЛУ, ШЛ; 4  
*V. sylvatica* L. – Г. лесной; ОП; 3  
*V. tenuifolia* Roth – Г. тонколистный; ОП, СЛ; 1  
*V. tetrasperma* (L.) Schreb. – Г. четырехсемянный; ЗА, АН, ЛУ; 3  
*V. villosa* Roth – Г. мохнатый; АН; 2
- Сем. *Rosaceae* Adans. – Розоцветные  
*Agrimonia eupatoria* L. – Репешок обыкновенный; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*A. pilosa* Ledeb. – Р. волосистый; ЛЕ, ОП; 3  
*A. procera* Wallr. – Р. высокий; ОП; 2  
*Alchemilla acutiloba* Opiz – Манжетка остролопастная; ЛУ, ОП; 3  
*A. baltica* G. Sam. ex Juz. – М. балтийская; ЛУ, ОП; 4  
*A. breviloba* H. Lindb. – М. коротколопастная; ЛУ, ОП; ?  
*A. conglobata* H. Lindb. – М. шаровидноскрученная; ЛУ, ОП; ?  
*A. glaucescens* Wallr. – М. сизоватая; ЛУ, ОП; ?  
*A. hirsuticaulis* H. Lindb. – М. жестковолосистостебельная; ЛУ, ОП; 3  
*A. micans* Buser – М. сверкающая; ЛУ, ОП; 3  
*A. mininzonii* Czkalov – М. Мининзона; ЛУ, ОП; ?  
*A. monticola* Opiz – М. горная; ЛУ, ОП; 3  
*A. plicata* Buser – М. складчатая; ЛУ, ОП; ?  
*A. propinqua* H. Lindb. ex Juz. – М. близкая; ЛУ, ОП; ?  
*A. sarmatica* Juz. – М. сарматская; ЛУ, ОП; ?  
*A. schistophylla* Juz. – М. расщепленнолистная; ЛУ, ОП; ?  
*A. subcrenata* Buser – М. городковая; ЛУ, ОП; ?  
*A. tichomirovii* Czkalov – М. Тихомирова; ЛУ, ОП; ?  
*Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch – Ирга колосистая; СЗ, ПА, ЛС; 2  
*Aronia mitschurinii* A. Skvorts. et Mautilina – Арония Мичурина, Черноплодная рябина; ПА, ЛС; 2  
*Comarum palustre* L. – Сабельник болотный; ПЛ, НБ, ПБ; 3  
*Crataegus monogyna* Jacq. – Боярышник одноствольный; ПА, ЛС; 2  
*C. rhipidophylla* Gand. [*C. curvisepala* Lindm.] – Б. обыкновенный; ОП, ЛЕ, ЛС; 2  
*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – Таволга вязолистная; ПЛ, НЛ; 5  
*F. vulgaris* Moench – Т. обыкновенная; ПЛ, СЛ; 3  
*Fragaria moschata* (Duchesne) Weston – Земляника мускусная, или высокая; ПА; 1  
*F. vesca* L. – З. обыкновенная; ЛЕ, ОП; 3  
*F. viridis* (Duchesne) Weston – З. зеленая; ПЛ, СЛ; 3  
*Geum aleppicum* Jacq. – Гравилат алеппский; ОП, ЗА, АН; 3  
*G. rivale* L. – Г. речной; ПЛ, НЛ, ШЛ, ЧЛ; 4  
*G. urbanum* L. – Г. городской; ОП, ЗА, АН; 4  
*Malus domestica* Borkh. – Яблоня домашняя; АН, ЛС, ЛЕ, ОП, ЗА; 3  
*M. sylvestris* (L.) Mill. – Я. лесная; ЛЕ, ОП; 3  
*Padus avium* Mill. – Черемуха обыкновенная; РД, ЧЛ, БВ, ШЛ; 4  
*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. – Пузыреплодник калинолистный; АН, ПА, ЛС; 3  
*Potentilla alba* L. – Лапчатка белая; ОП, СЛ, ШЛ; 2  
*P. anserina* L. – Л. гусятая; АН, БВ; 5

- P. argentea* L. – Л. серебристая; ПЛ, СЛ, ЗА, ПУ, ОП; 5  
*P. collina* Wibel – Л. холмовая; СЛ; 1  
*P. erecta* (L.) Raeusch. – Л. прямостоячая, Калган; НЛ, НБ, ПУ, ЗА; 3  
*P. heptaphylla* L. – Л. семилисточковая; СЛ; 1  
*P. norvegica* L. – Л. норвежская; ЗА, ПУ, АН; 3  
*P. recta* L. – Л. прямая; ОП; 1  
*P. reptans* L. – Л. ползучая; АН; 2  
*P. thuringiaca* Bernh. [*P. goldbachii* Rupr.] – Л. тюрингская; ОП; 2  
*Pyrus pyraster* Burgsd. – Груша дикая; ОП, МЛ, ЛС; 2  
*Rosa cinnamomea* L. [*R. majalis* Herrm.] – Шиповник коричный; ПЛ, ОП; 3  
*R. dumalis* Bechst. – Ш. рожевой; ОП; 2  
*R. mollis* Smith – Ш. мягкий; ОП; 2  
*R. rugosa* Thunb. – Ш. морщинистый; АН, ОТ; 3  
*Rubuscaesius* L. – Ежевика; ПЛ, ОП, ЧЛ, АН; 4  
*R. idaeus* L. – Малина обыкновенная; ХЛ, ОП, ЛС; 4  
*R. nessesensis* W. Hall – Куманика; ХЛ, ОП, ЛС; 3  
*R. saxatilis* L. – Костяника; ХЛ; 3  
*Sanguisorba officinalis* L. – Кровохлебка лекарственная; НЛ, НБ; 2  
*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Вг. – Рябинник рябинолистный; ПА; 1  
*Sorbus aucuparia* L. – Рябина обыкновенная; ЛЕ, ОП, ЛС, ПА, АН; 4  
 Сем. *Elaeagnaceae* Juss. – Лоховые  
*Hyppophae rhamnoides* L. – Облепиха крушиновидная; ЛС, АН; 1  
 Сем. *Rhamnaceae* Juss. – Крушиновые  
*Frangula alnus* Mill. – Крушина ломкая, или ольховидная; ЛЕ; 4  
 Сем. *Ulmaceae* Mirb. – Вязовые  
*Ulmus glabra* Huds. – Вяз голый, или Ильм; ШЛ; 2  
*U. laevis* Pallas – В. гладкий; ШЛ; 3  
*U. minor* Mill. – В. малый, или полевой, Берест; ШЛ; 1  
 Сем. *Cannabaceae* Endl. – Коноплевые  
*Humulus lupulus* L. – Хмель выющийся; ЧЛ, БВ; 4  
*Cannabis saliva* L. – Конопля посевная; АН; 1  
 Сем. *Urticaceae* Juss. – Крапивные  
*Urtica dioica* L. – Крапива двудомная; ЛЕ, ЛС, ПА, АН; 5  
*U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz – К. пикульниколистная; ЧЛ; 3  
*U. urens* L. – К. жгучая; АН; 2  
 Сем. *Fagaceae* Dumort. – Буковые  
*Quercus robur* L. – Дуб обыкновенный, или черешчатый; ШЛ, ХШ; 5  
 Сем. *Betulaceae* S. F. Gray – Березовые  
*Betula pendula* Roth – Береза повислая; МЛ, ХШ, ЛС; 5  
*B. pubescens* Ehrh. – Б. пушистая, или белая; НБ, ПБ; 3  
*B. humilis* Schrank – Б. приземистая; НБ; 1  
*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. – Ольха клейкая; РД, ЧЛ, НБ, БВ; 4  
*A. incana* (L.) Moench – О. серая; БВ; 1  
 Сем. *Corylaceae* Mirb. – Орешниковые  
*Carpinus betulus* L. – Граб обыкновенный; ШЛ; 1  
*Corylus avellana* L. – Орешник обыкновенный; ШЛ, ХЛ, МЛ; 3  
 Сем. *Cucurbitaceae* Juss. – Тыквенные  
*Bryonia alba* L. – Переступень белый; АН; 1  
*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray – Эхиноцистис лопастной, «Бешеный огурец»; БВ, ПЛ, АН; 3  
*Thladiantha dubia* Bunge – Тладианта сомнительная; АН; 1  
 Сем. *Celastraceae* R. Вг. – Бересклетовые  
*Euonymus europaea* L. – Бересклет европейский; ШЛ; 2  
*E. verrucosa* Scop. – Б. бородавчатый; ШЛ, ШХ, МЛ; 4  
 Сем. *Parnassiaceae* S. F. Gray – Белозоровые  
*Parnassia palustris* L. – Белозор болотный; НБ; 2  
 Сем. *Oxalidaceae* R. Вг. – Кисличные  
*Oxalis acetosella* L. – Кислица обыкновенная; ХШ, ШЛ; 4  
*O. stricta* L. – К. прямая; АН; 3

Сем. *Violaceae* Batsch – Фиалковые

- Viola arvensis* Murray – Фиалка полевая; ЗА, АН; 4  
*V. canina* L. s.l. – Ф. собачья; ЛУ, ОП; 4  
*V. collina* Bess. – Ф. холмовая; ОП, МЛ; 1  
*V. epipsila* Ledeb. – Ф. сверху лысая; НБ; 1  
*V. hirta* L. – Ф. опушенная; СЛ, ОП, ЛЕ; 3  
*V. nemoralis* L. – Ф. дубравная; МЛ, ХШ; 2  
*V. mirabilis* L. – Ф. удивительная; ШЛ, ХШ; 4  
*V. odorata* L. – Ф. душистая; АН; 1  
*V. palustris* L. – Ф. болотная; НБ; 2  
*V. persicifolia* Schreb. – Ф. персиколистная; НБ; 1  
*V. riviniana* Reichb. – Ф. Ривиниуса; ОП, ШЛ; 3  
*V. rupestris* F. W. Schmidt – Ф. скальная, или песчаная; ОП, СЛ; 2  
*V. selkirkii* Pursh ex Goldie – Ф. Селькирка, или тенистая; ШЛ; 1  
*V. tricolor* L. – Ф. трехцветная; СЛ, ОП, ПУ, ЗА, АН; 3  
*V. uliginosa* Bess. – Ф. топяная; НБ, ЧЛ; 2  
*V. × neglecta* F. M. Schmidt [*V. nemoralis* × *V. riviniana*] – Ф. незамеченная; МЛ, ХШ; ?

Сем. *Salicaceae* Lindl. – Ивовые

- Populus alba* L. – Тополь белый, или серебристый; ЛС, ПА, АН; 2  
*P. nigra* L. – Т. черный, Осокорь; ЛС; 1  
*P. tremula* L. – Т. дрожащий, Осина; ЛЕ, ЛС, ЗА, АН; 5  
*Salix acutifolia* Willd. – Ива остролистная, Верба; РД; 3  
*S. alba* L. – И. белая, Ветла; РД, БВ; 3  
*S. aurita* L. – И. ушастая; НБ; 3  
*S. caprea* L. – И. козья, Бредина; ЗА, ОП, АН; 4  
*S. cinerea* L. – И. пепельная; НБ, БВ; 4  
*S. euxina* I. V. Belyaeva [*S. fragilis* auct. non L.] – И. понтийская, Ракита; БВ, АН; 3  
*S. gmelinii* Pallas [*S. dasyclados* Wimm.] – И. Гмелина, или шерстистопобеговая; БВ; 2  
*S. lapponum* L. – И. лопарская, или лапландская; ПБ; 1  
*S. myrsinifolia* Salisb. – И. мирзинолистная, или чернеющая; БВ, ЗА, ОП, АН; 3  
*S. myrtilloides* L. – И. черниковидная; НБ; 1  
*S. pentandra* L. – И. пятитычинковая; РД, БВ; 3  
*S. phylicifolia* L. – И. филиколистная; НБ; 2  
*S. rosmarinifolia* L. – И. розмаринолистная; НБ, ПУ; 2  
*S. starkeana* Willd. – И. Штарке, или приземистая; ОП, НЛ; 2  
*S. triandra* L. – И. трехтычинковая; РД, БВ; 4  
*S. viminalis* L. – И. корзиночная; БВ; 3  
*S. vinogradovii* A. Skvorts. – И. Виноградова; БВ; 1

Сем. *Euphorbiaceae* Juss. – Молочайные

- Euphorbia helioscopia* L. – Молочай солнцегляд; АН; 2  
*E. palustris* L. – М. болотный; ПЛ; 1  
*E. semivillosa* (Prokh.) Kryl. – М. полумохнатый; СЛ, ОП; 2  
*E. virgata* Waldst. et Kit. [*E. waldsteinii* (Sojak) Czer.] – М. прутьевидный; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*Mercurialis perennis* L. – Пролесник многолетний; ШЛ, ХШ, МЛ; 3

Сем. *Linaceae* S. F. Gray – Льновые

- Linum catharticum* L. – Лен слабительный; НБ; 1  
*Radiola linoides* Roth – Радиола льновидная; АН; 1

Сем. *Elatinaceae* Dumort. – Повойничковые

- Elatine alsinastrum* L. – Повойничек мокричный; БВ, НП; 2  
*E. hydropiper* L. – П. водноперечный, или подковосемянный; РЕ; 1

Сем. *Hypericaceae* Juss. – Зверобоевые

- Hypericum hirsutum* L. – Зверобой волосистый; ОП; 1  
*H. maculatum* Crantz – З. пятнистый; ОП, ЛУ, ЗА; 3  
*H. perforatum* L. – З. продырявленный; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 4

Сем. *Brassicaceae* Burnett – Капустные, или Крестоцветные

- Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande – Чесночница черешчатая; ХШ, ОП; 2  
*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. – Резушка Таля; ПУ, АН; 2  
*Arabis nemorensis* (Wolf ex Hoffm.) W. D. J. Koch – Резуха дубравная; ПЛ; 1

- A. pendula* L. – Р. повислая; ШЛ; 1  
*A. sagittata* (Bertol.) DC. – Р. стреловидная; ЛЕ; 1  
*Armoracia rusticana* (Lam.) Gaertn., V. Mey. et Scherb. – Хрен обыкновенный; ЛУ, АН; 2  
*Barbarea arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl) Reichb. – Сурепка дуговидная; ПЛ, ОП, АН; 3  
*B. stricta* Andrz. – С. прямая; БВ; 1  
*Berteroa incana* (L.) DC. – Икотник серый; ЗА, АН; 5  
*Bunias orientalis* L. – Свербига восточная; ЛУ, АН; 4  
*Camelina sylvestris* Wallr. – Рыжик лесной; АН; 2  
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. – Пастушья сумка обыкновенная; АН; 5  
*Cardamine amara* L. – Сердечник горький; РЕ, БВ; 2  
*C. dentata* Schult. – С. зубчатый; БВ, НЛ; 2  
*C. impatiens* L. – С. недотрога; ЧЛ, НБ, БВ; 2  
*C. pratensis* L. – С. луговой; ПЛ, НЛ; 2  
*Dentaria bulbifera* L. [*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz] – Зубянка луковичная; ШЛ;  
*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl – Дескурайния Софии; АН; 3  
*Draba nemorosa* L. – Крупка дубравная; ЛУ, АН; 2  
*Erophila verna* (L.) Bess. – Веснянка весенняя; ПУ, АН; 3  
*Erysimum aureum* Bieb. – Желтушник золотистый; ШЛ; 1  
*E. cheiranthoides* L. – Ж. лакфиолевый; ЛУ, ОТ, АН; 4  
*E. hieracifolium* L. – Желтушник ястребинколистый; АН; 3  
*Lepidium densiflorum* Schrad. – Клоповник густоцветковый; АН; 4  
*L. ruderales* L. – К. сорный; АН; 1  
*Lunaria rediviva* L. – Лунник многолетний; ШЛ, ЧЛ; 1  
*Nasturtium officinale* W. T. Aiton – Жеруха лекарственная; БВ; 1  
*Raphanus raphanistrum* L. – Редька дикая; АН; 4  
*Rorippa amphibia* (L.) Bess. – Жерушник земноводный; БВ, ОТ, ПЛ; 5  
*R. anceps* (Wahlenb.) Reichb. – Ж. обоюдоострый; БВ; 1  
*R. austriaca* (Crantz) Bess. – Ж. австрийский; НБ; 2  
*R. brachycarpa* (С.А. Мей.) Найек. – Ж. короткоплодный; НБ; 1  
*R. palustris* (L.) Bess. – Ж. болотный; БВ, ОТ, ПЛ, НП, АН; 5  
*R. sylvestris* (L.) Bess. – Ж. лесной; БВ, НП, АН; 3  
*Sisymbrium attissimum* L. – Гулявник высокий; АН; 2  
*S. loeselii* L. – Г. Лезеля; АН; 3  
*S. officinale* (L.) Scop. – Гулявник лекарственный; АН; 4  
*Thlaspi arvense* L. – Ярутка полевая; АН; 4  
*Turritis glabra* L. – Башенница голая; ОП, ПУ, ЗА, АН; 3  
 Сем. *Thymelaeaceae* Juss. – Волчниковые  
*Daphne mezereum* L. – Волчегодник обыкновенный, Волчье лыко; ХШ; 2  
 Сем. *Cistaceae* Juss. – Ладанниковые  
*Helianthemum nummularium* (L.) Mill. – Солнцецвет монетолистный; СЛ; 1  
 Сем. *Tiliaceae* Juss. s. str. – Липовые  
*Tilia cordata* Mill. – Липа мелколистная; ЛЕ; 4  
 Сем. *Malvaceae* Juss. – Мальвовые  
*Alcea rosea* L. – Шток-роза розовая; АН; 2  
*Althaea officinalis* L. – Алтей лекарственный; ПЛ; 1  
*Lavatera thuringiaca* L. – Хатьма тюрингская; СЛ, АН; 2  
*Malva neglecta* Wallr. – М. незамеченная; АН; 3  
*M. pusilla* Smith – М. маленькая; АН; 3  
 Сем. *Aceraceae* Juss. – Кленовые  
*Acer campestre* L. – Клен равнинный, Неклен; ШЛ; 1  
*A. platanoides* L. – К. остролистный, или платановидный; ЛЕ; 5  
*A. negundo* L. – К. американский, или ясенелистный; РД, ЗА, АН; 3  
 Сем. *Balsaminaceae* A. Rich. – Бальзаминовые  
*Impatiens glandulifera* Royle – Недотрога железконосная; БВ, ЧЛ, АН; 2  
*I. noli-tangere* L. – Н. обыкновенная; ЧЛ; 3  
*I. parviflora* DC. – Н. мелкоцветковая; БВ, АН; 2  
 Сем. *Polemoniaceae* Juss. – Синюховые  
*Polemonium caeruleum* L. – Синюха голубая; НЛ, ОП; 3

Сем. *Primulaceae* Vent. – Первоцветные

- Androsace elongata* L. – Проломник удлинённый; НП; 1  
*A. filiformis* Retz. – П. нитевидный; НП; 1  
*A. septentrionalis* L. – П. северный; ПУ; 1  
*Hottonia palustris* L. – Турча болотная; НБ, ОЗ; 2  
*Lysimachia nummularia* L. – Вербейник монетчатый, Луговой чай; ЛУ, АН; 4  
*L. thysiflora* L. – В. или Кизляк кистецветковый; ПЛ, НБ, ПБ; 2  
*L. vulgaris* L. – В. обыкновенный; ПЛ, НБ, БВ; 4  
*Primula veris* L. – Первоцвет весенний; ШЛ; 3  
*Trientalis europaea* L. – Седмичник европейский; ХЛ, ХШ; 4

Сем. *Ericaceae* Juss. – Вересковые

- Andromeda polifolia* L. – Подбел белolistник; ПБ; 2  
*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. – Толокнянка обыкновенная; ХЛ; 1  
*Calluna vulgaris* (L.) Hill – Вереск обыкновенный; СЗ, ПУ; 4  
*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench – Болотный мирт обыкновенный; ПБ; 1  
*Chimaphila umbellata* (L.) W. P. C. Barton – Зимолоубка зонтичная; ХЛ; 2  
*Ledum palustre* L. – Багульник болотный; ПБ; 3  
*Moneses uniflora* (L.) A. Gray – Одноцветка одноцветковая; ХЛ; 2  
*Monotropa hypophegea* Wallr. – Подъельник буковый; ХЛ, ЛС; 2  
*M. hypopitys* L. – П. обыкновенный; ХЛ, ЛС, ШЛ, МЛ; 3  
*Orthilia secunda* (L.) House – Ортилия однобокая; ХЛ; 4  
*Oxycoccus palustris* Pers. – Клюква болотная; ПБ; 2  
*Pyrola chlorantha* Swartz – Грушанка зеленоцветковая; ХЛ; 1  
*P. media* Swartz – Г. средняя; ХЛ; 2  
*P. minor* L. – Г. малая; ХЛ; 2  
*P. rotundifolia* L. – Г. круглолистная; ХЛ; 3  
*V. myrtilus* L. – Черника; ХЛ; 4  
*V. uliginosum* L. – Голубика; ХЛ, ПБ; 3  
*V. vitis-idaea* L. – Брусника; ХЛ, ПУ; 4

Сем. *Cornaceae* (Bercht. et J. Presl) Dumort. – Кизилые

- Cornus sanguinea* L. – Кизил кроваво-красный; ШЛ; 3

Сем. *Umbelliferae* Juss. – Зонтичные

- Aegopodium podagraria* L. – Сныть обыкновенная; ЛЕ, ЛС, ПА, АН; 5  
*Angelica archangelica* L. – Дудник лекарственный, Дягиль; ПЛ, БВ; 2  
*A. palustris* (Bess.) Hoffm. – Дудник болотный; НБ; 1  
*A. sylvestris* L. – Дудник лесной; ПЛ, НЛ, ОП, ЛЕ; 4  
*Berula erecta* (Huds.) Cov. – Берула прямая; РЕ; 1  
*Carum carvi* L. – Тмин обыкновенный; ЛУ; 3  
*Cervaria rivinii* Gaertn. [*Peucedanum cervaria* (L.) Cuss.] – Цервария Ривиниуса; СЗ; 1  
*Chaerophyllum aromaticum* L. – Бутень ароматный; ШЛ, ЛС; 3  
*C. bulbosum* L. – Бутень клубненосный; ШЛ; 1  
*C. prescottii* DC. – Б. Прескотта; БВ; 1  
*Cicuta virosa* L. – Вех ядовитый; БВ, ПЛ, НБ, ЧЛ; 3  
*Conium maculatum* L. – Болиголов крапчатый; АН, ПЛ; 2  
*Daucus carota* L. – Морковь обыкновенная, или дикая; СЛ, ЗА, АН; 5  
*Eryngium planum* L. – Синеголовник плосколистный; ПУ; 1  
*Heraclеum sibiricum* L. – Борщевик сибирский; ЛУ, ОП, ЛС, АН; 4  
*H. sosnowskyi* Manden. – Б. Сосновского; ЗА, АН, ОП; 3  
*Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova et V. N. Tikhom. – Кадения сомнительная; ПЛ, НЛ, ОП; 3  
*Laserpitium latifolium* L. – Гладыш широколистный; ШЛ; 2  
*L. prutenicum* L. – Г. прусский; ШЛ, ОП; 1  
*Oenanthe aquatica* (L.) Poir. – Омежник водный; ОЗ, БВ, НБ; 3  
*Oreoselinum nigrum* Delarbre [*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench] – Горногоричник черный; СЗ, ОП, ПУ; 3  
*Pastinaca sativa* L. – Пастернак посевной; БВ, ЛУ, АН; 3  
*Pimpinella saxifrage* L. – Бедренец камнеломковый; ЛУ, ОП, ЛС, АН; 4  
*Sanicula europaea* L. – Подлесник европейский; ШЛ; 1  
*Selinum carvifolia* (L.) L. – Гирча тминолистная; ШЛ, МЛ, ОП; 3



- Seseli annuum* L. – Жабрица однолетняя; СЛ, ОП; 2  
*S. libanotis* (L.) W. D. J. Koch – Ж. порезниковая; СЛ, ОП, АН; 3  
*Sium latifolium* L. – Поручейник широколистный; РЕ, БВ, ЧЛ; 3  
*Thysselinum palustre* (L.) Hoffm. – Тиселинум болотный; НБ, ЧЛ; 3  
*Torilis japonica* (Houtt.) DC. – Пупырник японский; ОП, АН; 2  
 Сем. *Adoxaceae* Trautv. – Адоксовые  
*Adoxa moshatellina* L. – Адокса мускусная; ШЛ, ХШ; 2  
 Сем. *Sambucaceae* Borkh. – Бузиновые  
*Sambucus nigra* L. – Бузина черная; ЛС, АН; 2  
*S. racemosa* L. – Б. красная, или кистевидная; ХЛ, ШЛ, ЛС; 3  
 Сем. *Viburnaceae* Rafin. – Калиновые  
*Viburnum opulus* L. – Калина обыкновенная; РД, БВ, ОП; 4  
*Lonicera xylosteum* L. – Жимолость обыкновенная; ШЛ, ХШ; 3  
 Сем. *Linnaeaceae* Backlund – Линнеевые  
*Linnaea borealis* L. – Линнея северная; ХЛ; 2  
 Сем. *Dipsacaceae* Juss. – Ворсянковые  
*Knautia arvensis* (L.) J. M. Coult. – Короставник полевой; СЛ, ОП, ЗА, АН; 4  
*Succisa pratensis* Moench – Сивец луговой; НЛ; 2  
 Сем. *Valerianaceae* Batsch – Валериановые  
*Valeriana officinalis* L. s. l. – Валериана аптечная, или лекарственная; ПЛ, НЛ, ОП; 3  
 Сем. *Menyanthaceae* Dumort. – Вахтовые  
*Menyanthes trifoliata* L. – Вахта трехлистная; НБ, ПБ; 3  
 Сем. *Campanulaceae* Juss. – Колокольчиковые  
*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC. – Бубенчик лилиелистный; ОП; 1  
*Campanula bononiensis* L. – Колокольчик болонский; ОП; 1  
*C. cervicaria* L. – К. олений; ОП; 2  
*C. glomerata* L. – К. скученный; ПЛ, СЛ, ОП, ЛС, АН; 4  
*C. latifolia* L. – К. широколистный; ШЛ; 2  
*C. patula* L. – К. раскидистый; ЛУ, ОП, ЗА; 5  
*C. persicifolia* L. – К. персиколистный; ОП, ШЛ, МЛ; 3  
*C. rapunculoides* L. – К. рапунцелевидный; СЛ, ОП, АН; 3  
*C. rotundifolia* L. – К. круглолистный; СЗ, СЛ, ПУ, ЗА; 4  
*C. trachelium* L. – К. крапиволистный; ШЛ; 1  
*Jasione montana* L. – Букашник горный; ПУ, ЗА, АН; 4  
 Сем. *Compositae* Giseke – Сложноцветные  
*Achillea millefolium* L. – Тысячелистник обыкновенный; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*A. salicifolia* Bess. – Т. иволистный; ПЛ, БВ; 3  
*Antennaria dioica* (L.) Gaertn. – Кошачья лапка двудомная; СЗ; 3  
*Anthemis cotula* L. – Пупавка собачья; АН; 1  
*A. tinctoria* L. – П. красильная; СЛ; 1  
*Arctium lappa* L. – Лопух большой; ОП, ПЛ, АН; 3  
*A. minus* (Hill) Bernh. – Л. малый; АН; 2  
*A. tomentosum* Mill. – Л. паутинистый; ОП, ПЛ, АН; 4  
*Artemisia absinthium* L. – Полынь горькая; ЗА, АН; 5  
*A. campestris* L. – П. равнинная; СЛ, ПУ, ЗА, АН; 5  
*A. vulgaris* L. – П. обыкновенная, Чернобыльник; БВ, ОП, ЗА, АН; 5  
*Aster amellus* L. – Астра итальянская; ОП, ШЛ, СЛ; 2  
*Bidens cernua* L. – Череда поникшая; БВ, ОТ, ПЛ, АН; 3  
*B. frondosa* L. – Ч. облиственная; БВ, ОТ, ПЛ, АН; 4  
*B. tripartite* L. – Ч. трехраздельная; БВ, ОТ, ПЛ, АН; 3  
*Carduus acanthoides* L. – Чертополох колючий; ЛУ, БВ, АН; 3  
*C. crispus* L. – Ч. курчавый; ПЛ, БВ, ЧЛ, АН; 4  
*C. nutans* L. – Чертополох поникший; СЛ, ПУ, ЗА, АН; 3  
*Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem. – Колючник Биберштейна; СЛ, ПУ, ЗА, АН; 4  
*Centaurea cyanus* L. – Василек синий; АН; 3  
*C. jacea* L. – В. луговой; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*C. marschalliana* Spreng. – В. Маршалла; ОП; 1

- C. Phrygia* L. – В. фригийский; ШЛ, ОП; 2  
*C. pseudophrygia* C. A. Mey. – В. ложнофригийский; ОП; 2  
*C. scabiosa* L. – В. скабиозовый; СЛ, ОП; 2  
*Chondrilla juncea* L. – Хондрилла ситниковая; ПУ; 1  
*Cichorium intybus* L. – Цикорий обыкновенный; СЛ, ЗА, АН; 5  
*Cirsium arvense* (L.) Scop. – Бодяк полевой; ПЛ, АН; 3  
*C. esculentum* (Siev.) C. A. Mey. – Б. съедобный; ЛУ; 1  
*C. heterophyllum* (L.) Hill – Б. разнолистный; ЧЛ, НЛ; 2  
*C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch. [*C. setosum* (Willd.) Bess.] – Б. седой; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*C. oleraceum* (L.) Scop. – Б. огородный; БВ, НБ, ЧЛ; 3  
*C. polonicum* (Petrauk) Iljin – Б. польский; ПЛ; 1  
*C. palustre* (L.) Scop. – Б. болотный; НЛ, НБ; 3  
*C. rivulare* (Jacq.) All. – Б. ручейный; НБ; 2  
*C. vulgare* (Savi) Ten. – Б. обыкновенный; ЛУ, ЗА, АН; 4  
*Crepis biennis* L. – Скерда двулетняя; НБ; 1  
*C. paludosa* (L.) Moench – С. болотная; НБ, НЛ; 2  
*C. praemorsa* Tausch – С. тупокорневищная; ОП; 1  
*C. sibirica* L. – С. сибирская; ОП; 1  
*C. tectorum* L. – С. кровельная; ЛУ, ОП, АН; 4  
*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. – Циклахена дурнишниковидная; АН; 1  
*Echinops sphaerocephalus* L. – Мордовник шароголовый; АН; 1  
*Erigeron acris* L. – Мелколепестник едкий; ПУ, ЗА, АН; 3  
*E. annuus* (L.) Pers. – М. однолетний; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*E. canadensis* L. [*Conyza canadensis* (L.) Cronq.] – М. канадский; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*Eupatorium cannabinum* L. – Посконник коноплевидный; ЧЛ, НЛ, БВ; 2  
*Filago arvensis* L. – Жабник полевой; ПУ, ЗА, АН; 2  
*F. minima* (Smith) Pers. – Ж. малый; ПУ, ЗА; 1  
*Galinsoga parviflora* Cav. – Галинзога мелкоцветковая; АН; 3  
*G. quadriradiata* Ruiz et Pav. [*G. ciliata* (Rafin.) S.F. Blake] – Г. четырехлучевая, или реснитчатая; АН; 1  
*Gnaphalium rossicum* Kirp. – Сушеница русская; ОТ; 2  
*G. sylvaticum* L. – С. лесная; ПУ, ЗА, АН; 3  
*G. uliginosum* L. – С. топяная; ОТ, НЛ, АН; 4  
*Helianthus tuberosus* L. – Подсолнечник клубненосный, Топинамбур, Земляная груша; ЗА, АН; 3  
*Helichrysum arenarium* (L.) Moench – Цмин песчаный; ПУ, ЗА, ОП; 4  
*Hieracium umbellatum* L. – Ястребинка зонтичная; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 4  
*Hypochoeris radicata* L. – Пазник стержнекорневой; ОП; 2  
*Inula britannica* L. – Девясил британский; БВ, ПЛ, НЛ; 4  
*I. helenium* L. – Д. высокий; ОП; 1  
*I. salicina* L. – Д. иволистный; ОП; 2  
*Jurinea cyanoides* (L.) Reichb. – Наголоватка васильковая; ПУ, ЗА, АН; 3  
*Lactuca serriola* L. – Лактук дикий, или компасный; БВ, ПЛ, ЗА, АН; 3  
*Lapsana communis* L. – Бородавник обыкновенный; ШЛ, ХШ; 4  
*Leontodon autumnalis* L. – Кульбаба осенняя; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*L. hispidus* L. (incl. *L. danubialis* Jacq.) – К. щетинистая; СЛ, ЗА; 3  
*Leucanthemum vulgare* Lam. – Нивяник обыкновенный, Поповник; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 4  
*Ligularia sibirica* (L.) Cass. – Бузульник сибирский; НБ; 1  
*Matricaria chamomilla* L. – Ромашка ободранная, или Аптечная ромашка; АН; 1  
*M. discoidea* DC. – Р. пахучая, или Американская ромашка; АН; 3  
*Mycelis muralis* (L.) Dumort. – Мицелис настенный; ШЛ, МЛ, ОП; 3  
*Onopordum acanthium* L. – Татарник колючий; АН; 1  
*Petasites hybridus* (L.) V. Gaertn., P. Mey. et Schreb. – Белокопытник гибридный; ОТ; 1  
*P. spurius* (Retz.) Reichb. – Б. ложный; ОТ; 2  
*Picris hieracioides* L. – Горлюха ястребинковидная; ЗА, АН; 3  
*Pilosella bauhini* (Bess.) Arv.–Touv. s. l. – Ястебиночка Богена; СЛ, ОП, ЗА; 3  
*P. cymosa* (L.) F. W. Schultz & Sch. Bip. – Я. зонтиконосная; СЛ; ?  
*P. echioides* (Lum.) F. W. Schultz & Sch. Bip. – Я. румянковидная; ОП; ?  
*P. officinarum* F. W. Schultz & Sch. Bip. – Ястребиночка волосистая; СЛ, ПУ, ЗА, АН; 5

- P. onegensis* Norrl. – Я. онежская; ОП; 2  
*P. praealta* (Vill. ex Gochn.) F. W. Schultz et Sch. Bip. s. l. – Я. высокая; СЛ, ПУ, ЗА; 4  
*P. × arvicola* (Naeg. et Peter) Sojak – Я. пашенная; СЛ, ПУ, ЗА; 3  
*Pulicaria vulgaris* Gaertn. – Блошница обыкновенная, или простертая; НП; 2  
*Rudbeckia laciniata* L. – Рудбекия рассеченная, Золотой шар; АН, ОП; 2  
*Scorzonera humilis* L. – Козелец низкий; ОП, ХЛ; 3  
*S. purpurea* L. – К. пурпурный; ОП, ПУ; 1  
*Senecio congestus* (R. Br.) DC. – Крестовник скученный, или болотный; НБ; 1  
*S. erucifolius* L. – К. эруколистный; СЛ, АН; 1  
*S. fluviatilis* Wallr. – К. приречный; БВ; 2  
*S. integrifolia* (L.) Clairv. – К. цельнолистный; СЛ; 1  
*S. jacobaea* L. – К. Якова; ПУ, ЗА, АН; 5  
*S. sylvaticus* L. – К. лесной; ОП; 1  
*Senecio tataricus* Less. – К. татарский; БВ; 1  
*S. vulgaris* L. – К. обыкновенный; АН; 3  
*Serratula tinctoria* L. – Серпуха красильная; ОП; 2  
*Solidago canadensis* L. – Золотарник канадский; АН, ЗА, ЛУ; 3  
*S. gigantea* Aiton – З. гигантский; АН; 1  
*S. virgaurea* L. – З. обыкновенный, Золотая розга; ПУ, ОП, ЗА, АН; 4  
*Sonchus arvensis* L. – Осот полевой, или желтый; ПЛ, НБ, БВ, АН; 4  
*S. asper* (L.) Hill – О. шероховатый; АН; 2  
*S. oleraceus* L. – О. огородный; АН, ЗА; 3  
*S. palustris* L. – О. болотный; НЛ, НБ; 1  
*Symphotrichum lanceolatum* (Willd.) G. L. Nesom [*Aster lanceolatus* Willd.] – Симфиотрихум ланцетный; АН; 1  
*S. × salignum* (Willd.) G. L. Nesom [*S. lanceolatum* × *S. novi-belgii*; *Aster salicifolius* Scholl.] – С. ивовый; АН, БВ; 2  
*Tanacetum corymbosum* (L.) Sch. Bip. [*Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop.] – Пижма щитковая; ШЛ, ОП; 2  
*T. vulgare* L. – П. обыкновенная; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*Taraxacum officinale* Wigg. – Одуванчик лекарственный; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*Tragopogon dubius* Scop. – Козлобородник сомнительный; СЛ, АН; 2  
*T. orientalis* L. – К. восточный; СЛ, АН; 2  
*T. podolicus* (DC.) S. Nikit. – К. подольский; СЛ, ОП; 1  
*T. pratensis* L. – К. луговой; СЛ, ОП; 1  
*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. [*Matricaria inodora* L., *M. perforata* Merat] – Трехреберник непахучий; ЗА, АН; 4  
*Trommsdorffia maculata* (L.) Vemh. – Тромсдорфия крапчатая, Прозанник крапчатый; ОП, ХЛ; 3  
*Tussilago farfara* L. – Мать-и-мачеха обыкновенная; ОТ, ЗА, АН; 5  
*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz – Дурнишник эльбский; ОТ, АН; 2  
*X. spinosum* L. – Д. колючий; АН; 1  
*X. strumarium* L. – Д. обыкновенный; АН; 1
- Сем. *Boraginaceae* Juss. – Бурачниковые  
*Asperugo procumbens* L. – Острица лежачая; АН; 1  
*Anchusa arvensis* (L.) Bieb. [*Lycopsis arvensis* L.] – Воловик полевой; АН; 1  
*A. officinalis* L. – В. лекарственный; АН; 1  
*Borago officinalis* L. – Бурачник лекарственный, или Огуречная трава; АН; 1  
*Cynoglossum officinale* L. – Чернокорень лекарственный; АН; 2  
*Echium russicum* J. F. Gmel. – Синяк русский, или Румянка; СЛ; 1  
*E. vulgare* L. – С. обыкновенный; АН, ЗА, СЛ; 4  
*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. – Липучка растопыренная; СЛ, ЗА, АН; 2  
*Lithospermum arvense* L. [*Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnston] – Воробейник полевой; АН; 1  
*L. officinale* L. – В. лекарственный; СЛ; 1  
*Myosotis arvensis* (L.) Hill – Незабудка полевая; СЛ, ПУ, ЗА, АН; 4  
*M. caespitosa* K. F. Schultz – Н. дернистая; ПЛ, НЛ, ОП, БВ; 4  
*M. micrantha* Pallas ex Lehm. – Н. мелкоцветковая; ПУ, ЗА, АН; 3  
*M. palustris* (L.) L. – Н. болотная; БВ, НЛ; 3  
*M. sparsiflora* Mikanex Pohl – Н. редкоцветковая; ШЛ, ОП; 2

- M. sylvatica* Ehrh. ex Hoffm. – Н. лесная; ХШ; 1  
*Nonea pulla* DC. – Ноня темно-бурая; СЛ, АН; 1  
*Pulmonaria angustifolia* L. – Медуница узколистная; ШЛ, ОП; 1  
*P. obscura* Dumort. – М. темная; ШЛ, МЛ; 4  
*P. × notha* A. Kern. – М. смешанная; МЛ; 1  
*Symphytum asperum* Lerechin – О. шероховатый; АН; 1  
*S. caucasicum* Bieb. – О. кавказский; АН; 1  
*S. officinale* L. – О. лекарственный; ПЛ, АН; 1  
*S. × uplandicum* Nyman [*S. officinale* × *S. asperum*] – О. упландский; АН; 1  
 Сем. *Convolvulaceae* Juss. – Вьюнковые  
*Calystegia sepium* (L.) R. Br. – Повой заборный; РД, БВ, АН; 4  
*Convolvulus arvensis* L. – Вьюнок полевой; ЛУ, ЗА, АН; 5  
 Сем. *Cuscutaceae* Dumort. – Повиликовые  
*Cuscuta epithymum* (L.) L. – Повилика тимьянная; СЛ; 1  
*C. europaea* L. – П. европейская; РД; 2  
*C. campestris* Yuncker – П. равнинная; АН; 1  
*C. lupuliformis* Krocke – П. хмелевидная; РД; 1  
 Сем. *Solanaceae* Juss. – Пасленовые  
*Solanum dulcamara* L. – Паслен сладко-горький; ПЛ, ЧЛ, БВ; 4  
*S. nigrum* L. – П. черный; АН; 2  
*Hyoisycyamus niger* L. – Белена черная; АН; 1  
 Сем. *Oleaceae* Hoffm. et Link – Маслиновые  
*Fraxinus excelsior* L. – Ясень обыкновенный; ШЛ; 3  
*F. pennsylvanica* Marshall – Я. пенсильванский; АН; 1  
*Syringa vulgaris* L. – Сирень обыкновенная; АН; 2  
 Сем. *Scrophulariaceae* Juss. – Норичниковые  
*Chaenorhinum minus* (L.) Lange – Льяночка малая; АН; 2  
*Digitalis grandiflora* Mill. – Наперстянка крупноцветковая; ШЛ, ОП; 2  
*Euphrasia brevipila* Burn. Et Gremli – Очанка коротковолосистая; СЛ; 2  
*E. fennica* Kihlm. – О. финская; СЛ; 1  
*E. pectinata* Ten. – О. гребенчатая; СЛ; 1  
*E. parviflora* Schagerstrom – О. мелкоцветковая; СЛ, ПУ; 1  
*E. rostkoviana* Hayne – О. Ростковиуса; СЛ; 1  
*E. stricta* D. Wolffex J. F. Lehm. – О. прямая; СЛ, ПУ, ЗА; 4  
*Gratiola officinalis* L. – Авран лекарственный; ОТ; 1  
*Lathraea squamaria* L. – Петров крест чешуйчатый; ШЛ, МЛ; 3  
*Limosella aquatica* L. – Лужница водная; ОТ, НП; 2  
*Linaria vulgaris* Mill. – Льянка обыкновенная; ПЛ, СЛ, БВ, ЗА, АН; 5  
*Melampyrum nemorosum* L. – Марьянник дубравный, или Иван-да-Марья; ШЛ, ХШ, ОП, АН; 5  
*M. pratense* L. – М. луговой; ХЛ, ОП, ПУ; 4  
*Odontites vulgaris* Moench – Зубчатка обыкновенная; ПЛ, ЗА, АН; 4  
*Pedicularis kaufmannii* Pinzger – Мытник Кауфмана; НЛ, НБ; 2  
*P. palustris* L. – М. Болотный; НЛ, НБ; 2  
*P. sceptrum-carolinum* L. – М. скипетровидный; НЛ, НБ; 1  
*Rhinanthus angustifolius* C. S. Gmel. – Погремок узколистный; ЛУ, ЗА; 4  
*Rhinanthus minor* L. – П. малый; ЛУ, ЗА; 2  
*Scrophularia nodosa* L. – Норичник шишковатый; ШЛ, ОП, АН; 4  
*S. umbrosa* Dumort. – Н. крылатый; РЕ, БВ; 2  
*Verbascum lychnitis* L. – Коровяк мучнистый; СЛ, ОП, ЗА, АН; 4  
*V. nigrum* L. – К. черный; СЛ, ОП; 2  
*V. thapsus* L. – К. обыкновенный, Медвежье ухо; СЛ, ОП, ЗА, АН; 3  
*Veronica agrestis* L. – В. пашенная; АН; 1  
*V. anagallis-aquatica* L. – В. ключевая; РЕ, БВ; 3  
*V. arvensis* L. – В. полевая; ПУ, ЗА, АН; 3  
*V. beccabunga* L. – В. поточная, или поручейная; РЕ, БВ; 2  
*V. chamaedrys* L. s. l. В. дубровник, Дубровка; ШЛ, ОП, ЛУ, АН; 5  
*V. incana* L. – В. седая; ОП; 1

- V. longifolia* L. – В. длиннолистная; ПЛ, БВ; 5  
*V. officinalis* L. – В. лекарственная; ХЛ; 3  
*V. prostrata* L. – В. простертая; СЛ; 1  
*V. scutellata* L. – В. щитковидная; НП, БВ; 3  
*V. serpyllifolia* L. – В. тимьянолистная; ПЛ, НЛ, НП; 4  
*V. spicata* L. – В. колосистая; СЗ, ОП; 3  
*V. spuria* L. – В. ложная, или метельчатая; СЛ; 1  
*V. teucrium* L. – В. широколистная; СЛ; 1  
*V. verna* L. – В. весенняя; ПУ; 2
- Сем. *Hippuridaceae* Link – Хвостниковые  
*Hippuris vulgaris* L. – Хвостник обыкновенный, или Водяная сосенка; БВ; 1
- Сем. *Callitrichaceae* Link – Болотниковые, или Красовласковые  
*Callitriche cophocarpa* Sendtner – Болотник короткоплодный; НП; 3  
*C. palustris* L. – Б. болотный; НП; 3
- Сем. *Plantaginaceae* Juss. – Подорожниковые  
*Plantago arenaria* Waldst. et Kit. – Подорожник песчаный; АН; 1  
*P. lanceolata* L. – П. Ланцетный; СЛ, ПЛ, ОП, ЗА, АН; 4  
*P. media* L. – П. Средний; СЛ, ПЛ, ОП, ЗА, АН; 4  
*P. uliginosa* F.W. Schmidt [P. major ssp. intermedia (DC.) Arcang.] – П. топяной; ОТ, НП; 3  
*P. major* L. – П. большой; АН; 4
- Сем. *Lentibulariaceae* Rich. – Пузырчатковые  
*Utricularia australis* R. Br. – Пузырчатка южная; ПБ; 1  
*U. intermedia* Hayne – П. средняя; ПБ; 1  
*U. minor* L. – П. малая; ПБ; 1  
*U. vulgaris* L. – П. обыкновенная; ОЗ, ВВ; 4
- Сем. *Lamiaceae* Lindl. – Яснотковые, или Губоцветные  
*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy – Щебрушка полевая; ПУ, ЗА, АН; 4  
*Ajuga genevensis* L. – Живучка женевская; СЛ; 2  
*A. reptans* L. – Ж. ползучая; ЛЕ, ОП, АН; 4  
*Ballota nigra* L. – Белокудренник черный; АН; 1  
*Clinopodium vulgare* L. – Пахучка обыкновенная; ЛЕ, ОП, АН; 3  
*Dracocephalum ruyschiana* L. – Змееголовник Рюйша; ШЛ, ХШ, ОП; 1  
*D. thymiflorum* L. – З. тимьяноцветковый; ПУ, АН; 3  
*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Nylander – Эльсгольция реснитчатая; АН; 2  
*Galeobdolon luteum* Huds. – Зеленчук желтый; ШЛ, ХШ; 3  
*Galeopsis bifida* Woenner – П. двунадрезный, Жабрей; ПЕ, АН; 4  
*G. ladanum* L. – П. ладанниковый; ЗА, АН; 2  
*G. speciosa* Mill. – П. красивый, Зябра; АН; 3  
*G. tetrachit* L. – П. обыкновенный; АН; 2  
*Glechoma hederacea* L. – Будра плющевидная; ОП, ЛС, ПА, АН; 4  
*Lamium maculatum* (L.) L. – Я. крапчатая; ШЛ, ЧЛ; 4  
*L. purpureum* L. – Я. пурпурная; АН; 1  
*Leonurus villosus* Desf. [*L. quinquelobatus* Gilib.] – Пустырник мохнатый, или пятилопастный; АН; 4  
*Lycopus europaeus* L. – Зюзник европейский; ПЛ, БВ; 4  
*Mentha aquatica* L. – Мята водная; БВ; 2  
*M. arvensis* L. – М. полевая; ПЛ, НБ, ОТ, БВ, НП, АН; 5  
*M. longifolia* (L.) Nath. – М. длиннолистная; ПЛ; 1  
*Origanum vulgare* L. – Душица обыкновенная; ШЛ, ОП, СЛ; 3  
*Prunella grandiflora* (L.) Jacq. – Черноголовка крупноцветковая; СЛ, ОП; 2  
*P. vulgaris* L. – Черноголовка обыкновенная; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*Salvia pratensis* L. – Ш. луговой; СЛ; 2  
*S. verticillata* L. – Ш. мутовчатый; СЛ, АН; 2  
*Scutellaria galericulata* L. – Шлемник обыкновенный; ПЛ, БВ; 4  
*S. hastifolia* L. – Шлемник копьелистный; ПЛ, БВ; 1  
*S. annua* (L.) L. – Чистец однолетний; АН; 1  
*S. officinalis* (L.) Franch. – Ч. лекарственный, Буквица лекарственная; ШЛ, ОП, СЛ; 3  
*S. palustris* L. – Ч. болотный; ПЛ, БВ, АН; 4

- S. sylvatica* L. – Ч. лесной; ШЛ, ЧЛ, МЛ, ЛС, ПА, АН; 3  
*Teucrium scordium* L. – Дубровник чесночный; ПЛ; 1  
*Thymus marschallianus* Willd. – Тимьян Маршалла; СЛ; 1  
*T. pulegioides* L. – Т. блошинный; СЛ, ОП; 3  
*T. serpyllum* L. – Т. ползучий, Богородская трава; СЛ, ПУ, ЗА; 3  
 Сем. *Rubiaceae* Juss. – Мареновые  
*Cruciata glabra* (L.) Ehrend. – Круциата голая; ШЛ; 1  
*C. laevipes* Opiz – К. гладконогая; АН; 1  
*Galium aparine* L. – Подмаренник цепкий; АН, ЛЕ; 4  
*G. boreale* L. – П. северный; СЛ; 3  
*G. odoratum* (L.) Scop. – П. душистый; ШЛ; 3  
*G. palustre* L. – П. болотный; ПЛ, НЛ, БВ; 4  
*G. physocarpum* Ledeb. – П. вздутоплодный; ПЛ; 3  
*G. rivale* (Sibth. et Smith) Griseb. – П. приручейный; БВ; 2  
*G. rubioides* L. – П. мареновидный; ОП, ШЛ; 1  
*G. spurium* L. – П. ложный; АН; 2  
*G. triandrum* Nylander – П. трехтычинковый; ОП; 1  
*G. trifidum* L. – П. трехнадрезный; БВ; 1  
*G. uliginosum* L. – П. топяной; ПЛ, НЛ, БВ; 4  
*G. verum* L. (incl. *G. ruthenicum* Willd.) – П. настоящий; СЛ; 2  
 Сем. *Gentianaceae* Juss. – Горечавковые  
*Centaureum erythraea* Rafn – Золототысячник обыкновенный; ПУ, ЗА; 3  
*C. pulchellum* (Swartz) Druce – З. красивый; ЗА; 1  
*Gentiana amarella* L. – Горечавка горьковатая; СЛ; 1  
*G. pneumonanthe* L. – Г. легочная; НЛ; 2  
 Сем. *Apocynaceae* Juss. – Кутровые  
*Vinca minor* L. – Барвинок малый; ПА, АН; 2  
*Vincetoxicum hirundinaria* Medik. – Ластовень лекарственный; СЛ, ОП, АН; 2  
*Asclepias syriaca* L. – Ваточник сирийский; АН; 1  
 Сем. *Acoraceae* Martinov – Аировые  
*Acorus calamus* L. – Аир обыкновенный; ПЛ, БВ; 2  
 Сем. *Araceae* Juss. – Аронниковые  
*Calla palustris* L. – Белокрыльник болотный; ЧЛ, НБ, ПБ; 3  
 Сем. *Lemnaceae* S. F. Gray – Рясковые  
*Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. – Многокоренник обыкновенный; РЕ, ОЗ, БВ; 5  
*Lemna trisulca* L. – Р. трехдольная; РЕ, ОЗ, БВ; 5  
*L. gibba* L. – Р. горбатая; РЕ, ОЗ; 3  
*L. minor* L. – Р. малая; РЕ, ОЗ, БВ; 5  
*Wolffia arrhiza* Horkel ex Wimm. – Вольфия бескорневая; ОЗ; 1  
 Сем. *Hydrocharitaceae* Juss. (incl. *Najadaceae* Juss.) – Водокрасовые  
*Stratiotes aloides* L. – Телорез алоэвидный, или обыкновенный; ОЗ; 3  
*Hydrocharis morsus-ranae* L. – Водокрас лягушачий, или обыкновенный; РЕ, ОЗ; 4  
*Elodea canadensis* Michx. – Элодея канадская, или Водяная чума; РЕ, ОЗ, БВ; 3  
*E. nuttallii* (Planch.) St. John – Э. Натталли; БВ; 1  
*Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ. [*Najas minor* All.]; РЕ; 1  
 Сем. *Butomaceae* L.C. Richard – Сусаковые  
*Butomus umbellatus* L. – Сусак зонтичный; РЕ, БВ; 4  
 Сем. *Alismataceae* Vent. – Частуховые  
*Alisma plantago-aquatica* L. – Частуха подорожниковая, или Водяной подорожник; БВ, НП; 4  
*A. lanceolatum* With. – Ч. ланцетная; БВ; 1  
*Sagittaria sagittifolia* L. – Стрелолист обыкновенный; РЕ, ОЗ, БВ; 4  
 Сем. *Scheuchzeriaceae* Rudolphi – Шейхцериевые  
*Scheuchzeria palustris* L. – Шейхцерия болотная; ПБ; 2  
 Сем. *Juncaginaceae* L. C. Rich. – Ситниковидные  
*Triglochin maritimum* L. – Триостренник морской; НЛ; 1  
*T. palustre* L. – Т. болотный; НБ; 1

- Сем. *Potamogetonaceae* Juss. (incl. *Zannichelliaceae* Dumort.) – Рдестовые  
*Potamogeton acutifolius* Link – Р. остролистный; РЕ; 1  
*P. alpines* Balb. – Р. альпийский; РЕ; 1  
*P. berchtoldii* Fieb. – Р. Берхтольда; РЕ, ОЗ, ВВ; 3  
*P. compressus* L. – Р. сплюснутый; РЕ, ОЗ, ВВ; 2  
*P. crispus* L. – Р. курчавый; РЕ, ОЗ, ВВ; 3  
*P. friesii* Rupr. – Р. Фриса; ОЗ, ВВ; 1  
*P. gramineus* L. s. str. – Р. злаковый; ОЗ; 1  
*P. lucens* L. – Р. блестящий; РЕ, ОЗ, ВВ; 4  
*P. natans* L. – Р. плавающий; РЕ, ОЗ, ВВ; 4  
*P. nodosus* Poir. – Р. узловатый; РЕ; 1  
*P. obtusifolius* Mert. Et Koch – Р. туполистный; ОЗ; 1  
*P. pectinatus* L. – Р. гребенчатый; РЕ, ОЗ, ВВ; 4  
*P. perfoliatus* L. – Р. пронзеннолистный; РЕ, ОЗ, ВВ; 3  
*P. rutilus* Wolfg. – Р. краснеющий; ВВ; 1  
*P. trichoides* Cham. et Schlecht. – Р. волосовидный; ВВ; 1  
*Zannichellia palustris* L. – Дзанникеллия болотная; РЕ; 1
- Сем. *Melanthiaceae* Batsch – Мелантиевые  
*Veratrum lobelianum* Bernh. – Чемерица Лобеля; ПЛ, НЛ; 3
- Сем. *Trilliaceae* Lindl. – Триллиевые  
*Paris quadrifolia* L. – Вороний глаз четырехлистный; ШЛ, ХШ; 3
- Сем. *Liliaceae* Juss. s. str. – Лилейные  
*Allium angulosum* L. – Л. угловатый; ПЛ; 3  
*A. oleraceum* L. – Л. огородный; СЛ, ПЛ; 3  
*A. rotundum* L. – Л. круглый; СЛ; 1  
*A. ursinum* L. – Л. медвежий, Черемша; ШЛ; 2  
*Fritillaria meleagris* L. – Р. шахматный; ОП; 1  
*Gagea erubescens* (Bess.) Schult. et Schult. fil. – Гусиный лук краснеющий; ОП; 1  
*G. lutea* (L.) Ker-Gawl. – Гусиный лук желтый; ШЛ, ОП; 3  
*G. minima* (L.) Ker-Gawl. – Гусиный лук малый; ШЛ, ОП; 3  
*Lilium martagon* L. – Лилия саранка; ШЛ, ОП; 3
- Сем. *Asparagaceae* Juss. – Спаржевые  
*Asparagus officinalis* L. – Спаржа лекарственная; ОП, ПУ, АН; 2
- Сем. *Anthericaceae* J. Agardh. – Венечниковые  
*Anthiricum ramosum* L. – Венечник ветвистый; ОП, СЛ; 2
- Сем. *Convallariaceae* Horan. – Ландышевые  
*Convallaria majalis* L. – Ландыш майский; ШЛ, СЗ, ОП; 5  
*Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt – Майник двулистный; ХЛ; 4  
*Polygonatum multiflorum* (L.) All. – Купена многоцветковая; ШЛ, ХШ; 4  
*P. odoratum* (Mill.) Druce – К. душистая; СЗ; 3
- Сем. *Iridaceae* Juss. – Касатиковые, или Ирисовые  
*Iris aphylla* L. – Касатик безлистный; СЛ; 1  
*I. sibirica* L. – К. сибирский; ПЛ, ОП; 2  
*I. pseudacorus* L. – К. ложноаировый; ПЛ, БВ; 3  
*Gladiolus imbricatus* L. – Шпажник черепитчатый; ПЛ, НЛ, ОП; 2
- Сем. *Orchidaceae* Juss. – Орхидные  
*Cephalanthera longifolia* (L.) R. M. Fritsch – Пыльцеголовник длиннолистный; ШЛ, ХШ; 1  
*C. rubra* (L.) Rich. – П. красный; ШЛ, ХШ; 1  
*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. – Пололепестник зеленый; НЛ; 1  
*Corallorhiza trifida* Chatel. – Ладьян трехраздельный; ХЛ, ШЛ; 1  
*Cypripedium calceolus* L. – Башмачок настоящий; ШЛ, ХШ; 1  
*C. guttatum* Swartz – Б. пятнистый; ШЛ; 1  
*C. macranthon* Swartz – Б. крупноцветковый; ШЛ; 1  
*Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova – Пальчатокоренник балтийский; НЛ, НБ; 1  
*D. cruenta* (O. F. Muell.) Soó – П. кровавый; НЛ, НБ; 1  
*D. fuchsii* (Druce) Soó – П. Фукса; ХЛ, НБ; 2  
*D. incarnata* (L.) Soó – П. мясо-красный; ПЛ, НЛ, НБ; 3

- D. maculata* (L.) Soó – П. пятнистый; ПЛ, НЛ, НБ; 3  
*D. traunsteineri* (Saut.) Soó – П. Траунштейнера; НБ, ПБ; 1  
*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh) Schult. – Дремлик темно-красный; МЛ; 1  
*E. helleborine* (L.) Crantz – Дремлик широколистный; ШЛ; 3  
*E. palustris* (L.) Crantz – Д. болотный; НЛ, НБ; 1  
*Eriopogon aphyllum* Sw. – Надбородник безлистный; ХШ; 1  
*Goodyera repens* (L.) R. Br. – Гудайера ползучая; ХЛ; 2  
*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – Кокушник длиннорогий; ПБ; 1  
*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze – Хаммарбия болотная; ПБ; 0  
*Herminium monorchis* (L.) R. Br. – Бровник одноклубневый; НЛ; 1  
*Listera cordata* (L.) R. Br. – Тайник сердцевидный; ХШ, ПБ; 1  
*L. ovata* (L.) R. Br. – Т. яйцевидный; ШЛ, ХШ, МЛ; 2  
*Malaxis monophyllos* (L.) Sw. – Мякотница однолистная; НБ, ПБ; 1  
*Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – Гнездовка обыкновенная; ШЛ, ХЛ; 3  
*Orchis militaris* L. – Ятрышник шлемовидный; СЛ; 1  
*Platanthera bifolia* (L.) Rich. – Любка двулистная; ШЛ, ХШ, МЛ; 3  
*P. chlorantha* (Cust.) Reichenb. – Любка зеленоцветковая; ШЛ, ХШ; 1  
*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter – Неоттианта, Гнездоцветка клубочковая; ХЛ; 1
- Сем. *Sparganiaceae* Rudolphi – Ежеголовниковые  
*Sparganium erectum* L. – Ежеголовник прямой; БВ; 3  
*S. natans* L. (*S. minimum* Wallr.) – Е. плавающий; ПБ; 1  
*S. emersum* Rehm. – Е. всплывший; РЕ, ОЗ; 4
- Сем. *Typhaceae* Juss. – Рогозовые  
*Typha angustifolia* L. – Рогоз узколистный; БВ, ВВ; 2  
*T. latifolia* L. – Р. широколистный; БВ, НБ, ВВ; 5  
*T. laxmannii* Lepechin – Р. Лаксмана; БВ; 1
- Сем. *Juncaceae* Juss. – Ситниковые  
*Juncus alpinoarticulatus* Chaix – С. альпийский; БВ, НЛ; 1  
*J. ambiguus* Guss. [J. Ranarius Song. et Perr. ex Billot] – С. неопределенный, или лягушачий; ОТ; 1  
*J. articulatus* L. – С. членистый; ОТ, НП; 5  
*J. atratus* Krocke – С. черный; НБ; 1  
*J. bufonius* L. – С. жабий; ОТ, НП; 4  
*J. compressus* Jacq. – С. сплюснутый; ОТ, НП, АН; 5  
*J. conglomerates* L. – С. скученный; БВ, НБ, НП, АН; 3  
*J. filiformis* L. – С. нитевидный; ПЛ, НЛ; 3  
*J. inflexus* L. – С. склоняющийся, или искривленный; НЛ; 2  
*J. nastanthus* V. Krecz. et Gontsch. – С. скученноцветковый; ОТ; 1  
*J. tenuis* Willd. – С. тонкий; АН, НП, ОТ; 4
- Сем. *Cyperaceae* Juss. – Осоковые  
*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link; НЛ; 1  
*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla; БВ; 1  
*Carex acuta* L. – Осока острая; ПЛ, БВ, НБ; 4  
*C. acutiformis* Ehrh. – О. заостренная; БВ, НБ, ЧЛ; 2  
*C. appropinquata* Schum. – О. сближенная; НБ; 3  
*C. aquatilis* Wahlenb. – О. водная; БВ, НЛ; 1  
*C. atherodes* Spreng. – О. прямоколосая; НБ; 1  
*C. brizoides* L. – О. трясуновидная; ШЛ; 1  
*C. bohémica* Schreb. – О. богемская; ПБ; 1  
*C. brunnescens* (Pers.) Poir. – О. буроватая; ХЛ, НП; 1  
*C. caryophyllea* Latourg. – О. гвоздичная; СЛ; 2  
*C. cespitosa* L. – О. дернистая; ПЛ, БВ, НБ; 4  
*C. chordorrhiza* Ehrh. – О. плетевидная; ПБ; 1  
*C. cinerea* Poll. – О. сероватая; НБ, ЧЛ; 3  
*C. colchica* J. Gay – О. колхидская; БВ, НП; 1  
*C. contigua* Hoppe – О. соседняя; ЛЕ, ОП, ЛУ; 4  
*C. diandra* Schrank – О. двутычинковая; ПБ; 1  
*C. digitata* L. – О. пальчатая; ШЛ, ХЛ; 4



- C. dioica* L. – О. двудомная; ПБ; 1  
*C. disperma* Dew. – О. двусемянная; ХЛ, ПБ; 1  
*C. disticha* Huds. – О. двурядная; НБ; 1  
*C. echinata* Murr. – О. ежисто-колючая; ПБ; 2  
*C. elongata* L. – О. удлиненная; НЛ, НБ, ЧЛ; 3  
*C. ericetorum* Poll. – О. верещатниковая; ПУ, СЗ; 3  
*C. flava* L. – О. желтая; ПЛ, НБ; 3  
*C. globularis* L. – О. шаровидная; ПБ; 2  
*C. hartmanii* Cajand. – О. Гартмана; ПЛ, НЛ; 1  
*C. hirta* L. – О. мохнатая; ЛУ, БВ, ЗА, ЛС, АН; 5  
*C. juncella* (Fries) Th. Fries; НБ; 2  
*C. lasiocarpa* Ehrh. – О. пушистоплодная; ПБ; 3  
*C. leporina* L. – О. заячья; ОП, ЛУ; 3  
*C. limosa* L. – О. топяная; ПБ; 1  
*C. loliacea* L. – О. плевельная; НБ; 1  
*C. montana* L. – О. горная; ШЛ; 2  
*C. muricata* L. – О. колючковатая; ОП; 1  
*C. nigra* (L.) Reichard – О. черная; ПЛ, НЛ, НБ; 4  
*C. omskiana* Meinsh. – О. омская; БВ, НБ, ПБ; 2  
*C. pallescens* L. – О. бледноватая; ЛУ, ОП, ЗА; 3  
*C. panicea* L. – О. просьяная; НБ; 1  
*C. paniculata* L.; НБ; 1  
*C. pilosa* Scop.; ШЛ, ХШ, МЛ; 4  
*C. praecox* Schreb.; СЛ, ПЛ, АН; 4  
*C. pseudocyperus* L.; БВ, ЧЛ; 3  
*C. remota* L.; ХЛ; 2  
*C. rhizina* Blytt ex Lindbl.; ХЛ; 1  
*C. riparia* Curt.; БВ, ПЛ; 3  
*C. rostrata* Stokes; БВ, ПЛ, НБ; 4  
*C. sylvatica* Huds.; ШЛ, ХШ; 3  
*C. umbrosa* Host; ШЛ; 1  
*C. vaginata* Tausch; НБ; 1  
*C. vesicaria* L.; БВ, ПЛНБ; 4  
*C. vulpina* L.; ПЛ, БВ, НБ; 4  
*Cyperus fuscus* L.; ОТ; 3  
*Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult.; ОТ; 3  
*E. mamillata* Lindb.; БВ; 1  
*E. ovata* (Roth) Roem. et Schult.; НП; 1  
*E. palustris* (L.) Roem. et Schult.; ОТ, БВ, НЛ, ВВ; 4  
*E. uniglumis* (Link) Schult.; НБ; 1  
*Eriophorum gracile* Koch; ПБ; 1  
*E. latifolium* Hoppe; НБ, ПБ; 1  
*E. polystachyon* L.; НБ, ПБ; 2  
*E. vaginatum* L.; ПБ; 4  
*Rhynchospora alba* (L.) Vahl – Очеретник белый; ПБ; 1  
*S. lacustris* L.; РЕ, ОЗ, БВ; 4  
*S. radicans* Schkuhr; БВ; 2  
*S. sylvaticus* L.; БВ, НБ, ПЛ, АН, ЧЛ; 5  
 Сем. *Poaceae* (R. Br.) Barnh. [*Gramineae* Juss.] – Злаки  
*Agrostis canina* L. – Полевица собачья; ПЛ, НЛ, НБ; 3  
*A. capillaries* L. [*A. tenuis* Sibth.] – П. волосовидная, или тонкая; ЗА, БВ, АН; 5  
*A. gigantean* Roth – П. гигантская; ОТ, БВ, ПЛ, НП; 5  
*A. stolonifera* L. – П. побегоносная; СЛ, ПЛ, ПУ, ЗА; 4  
*A. vinealis* Schreb. [*A. syreistschikowii* P. Smirn.] – П. виноградниковая; СЛ, ПЛ, ПУ, ЗА; 4  
*Alopecurus aequalis* Sobol. – Лисохвост равный; БВ, НП; 3  
*A. geniculatus* L. – Л. коленчатый; БВ, НП; 3  
*A. pratensis* L. – Л. луговой; ПЛ; 4

- Anisantha tectorum* (L.) Nevski – Неравноцветник кровельный; АН; 3  
*Anthoxanthum odoratum* L. – Душистый колосок; СЛ, ПУ, ЗА; 4  
*Apera spica-venti* (L.) Beauv. – Метлица обыкновенная; АН, ЗА; 3  
*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl – Райграсс высокий; АН; 2  
*Avenella flexuosa* (L.) Drejer [*Lerchenfeldia flexuosa* (L.) Schur] – Овсик извилистый; ОП, СЗ; 1  
*Beckmannia eruciformis* (L.) Host – Бекманния обыкновенная; ПЛ; 2  
*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. – Коротконожка перистая; ШЛ; 2  
*B. sylvaticum* (Huds.) Beauv. – К. лесная; ШЛ; 3  
*Briza media* L. – Трясунка средняя; СЛ, ПЛ, ПУ, ЗА; 4  
*Bromopsis benekenii* (Lange) Holub – Кострец Бенекена; ШЛ; 2  
*B. inermis* (Leys.) Holub – К. безостый; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*B. riparia* (Rehm.) Holub – К. береговой; СЛ, АН; 1  
*Bromus arvensis* L. – Костер полевой; АН; 1  
*B. mollis* L. – К. мягкий; ПУ, ЗА, АН, ОТ; 4  
*B. secalinus* L. – К. ржаной; АН; 1  
*B. squarrosus* L. – К. растопыренный; ПУ, ЗА, АН; 3  
*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth – Вейник тростниковидный; ХЛ, НБ; 3  
*C. canescens* (Web.) Roth – В. седеющий, или сероватый; ПЛ, НБ; 4  
*C. epigeios* (L.) Roth – В. наземный; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. – В. незамеченный; БВ; 1  
*C. purpurea* (Trin.) Trin s. l. – В. пурпурный; НБ; 1  
*Catabrosa aquatica* (L.) Beauv. – Поручейница водяная; БВ; 3  
*Cinna latifolia* (Trev.) Griseb. – Цинна широколистная; ХШ, 1  
*Corynephorus canescens* (L.) Beauv. – Булавоносец седоватый; СЛ, ПУ; 2  
*Synosurus cristatus* L. – Гребенник гребенчатый; СЛ, АН; 2  
*Dactylis glomerata* L. – Ежа сборная; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. – Щучка дернистая; ЛУ, ЗА, ОП, АН; 5  
*Digitalia ischaemum* (Schreb.) Muehl – Росичка обыкновенная; АН; 3  
*D. sanguinalis* (L.) Scop. – Р. кроваво-красная; АН; 1  
*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. – Ежовник обыкновенный, Куриное просо; АН, НП, ОТ; 4  
*Elymus caninus* (L.) L. – Пырейник собачий; ШЛ; 3  
*Elytrigia repens* (L.) Nevski – Пырей ползучий; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*Eragrostis albensis* H. Scholz – Полевичка эльбская; ОТ, АН; 2  
*E. minor* Hort – П. малая; АН; 2  
*Festuca altissima* All. – Овсяница высочайшая; ШЛ, ХШ; 1  
*F. arundinacea* Schreb. – О. тростниковидная; ЛУ, АН; 3  
*F. beckeri* (Hack.) Trautv. – О. Бекера; ПУ; 2  
*F. gigantea* (L.) Vill. – О. гигантская; ШЛ; 3  
*F. ovina* L. – О. овечья; СЗ, СЛ, ПУ; 4  
*F. pratensis* Huds. – О. луговая; ЛУ, АН; 5  
*F. rubra* L. – О. красная; ЛУ, ОП, ЗА, АН; 5  
*F. valesiaca* Gaudins. l. – О. валлиская, или Типчак; СЛ, ПЛ, АН; 2  
*Glyceria fluitans* (L.) R. Br. – Манник плавающий; БВ, ПЛ, НП; 3  
*G. maxima* (C. Hartm.) Holmb. – М. большой; БВ, ПЛ, НБ; 5  
*G. nemoralis* (Uechtr.) Uechtr. et Koern. – М. дубравный; НЛ; 1  
*G. notata* Chevall. – М. замеченный, или складчатый; БВ, ПЛ, НБ; 1  
*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilger – Овсец пушистый; ОП, СЛ; 1  
*Hierochloë odorata* (L.) Wahl. – Зубровка душистая; СЛ, ПЛ, ПУ, ОП; 2  
*Holcus mollis* L. – Бухарник мягкий; СЛ; 1  
*Koeleria cristata* (L.) Pers. – Келерия гребенчатая; СЗ; 1  
*K. delavignei* Czern. ex Domin – К. Делявиня; ПЛ; 2  
*K. glauca* (Spreng.) DC. – К. сизая; ПУ, ЗА, АН; 4  
*K. grandis* Bess. ex Gorski – К. высокая; ОП, ПУ; 2  
*Leersia oryzoides* (L.) Swartz – Леерсия рисовидная; ОТ, БВ; 3  
*Lolium perenne* L. – Плевел многолетний; АН; 2  
*Melica nutans* L. – Перловник поникший; ШЛ, ХШ; 3  
*Milium effusum* L. – Бор развесистый; ШЛ, ХШ; 3

*Molinia caerulea* (L.) Moench – Молиния голубая; ХЛ, НБ; 3  
*Nardus stricta* L. – Белоус торчащий; ПУ, СЛ; 4  
*Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert – Двуклосточник тростниковый; БВ, ПЛ, НБ, ПБ; 5  
*P. phleoides* (L.) Karst. s. l. – Тимофеевка степная; СЛ; 2  
*Phleum pratense* L. – Т. луговая; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник обыкновенный; РД, БВ, ВВ, АН; 5  
*Poa angustifolia* L. – М. узколистный; СЛ, ПЛ, ЗА, АН; 4  
*Poa annua* L. – М. однолетний; НП, АН; 5  
*P. bulbosa* L. – М. луковичный; СЛ, АН; 1  
*P. compressa* L. – М. сплюснутый; СЛ, АН, ЗА; 3  
*P. chaixii* Vill. – М. Шэ; БВ; 0  
*P. nemoralis* L. – М. дубравный; ШЛ, ХШ; 3  
*P. palustris* L. – М. болотный; ПЛ, НБ, БВ; 3  
*P. pratensis* L. – М. луговой; ЛУ, ЗА, АН; 5  
*P. remota* Forsell. – М. расставленный; ЧЛ; 1  
*P. trivialis* L. – М. обыкновенный; ПЛ, НЛ, БВ, АН; 4  
*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. – Бескильница расставленная; АН; 2  
*Scolochloa festucacea* (Willd.) Link – Тростянка овсяницева; БВ; 1  
*Setaria pumila* (Poir.) Schult. – Щетинник низкий, или сизый; АН, ОТ; 4  
*S. viridis* (L.) Beauv. – Щ. зеленый; АН; 3  
*Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. – Зиглингия простертая; СЗ, СЛ; 1  
*Trisetum sibiricum* Rupr. – Трищетинник сибирский; ПБ; 1  
*Zizania aquatica* L. – Цицания водная; БВ; 1

#### Литература

1. Абадонова М. Н. Сосудистые растения национального парка «Орловское Полесье». – Орел, 2010. – 248 с.
2. Босек П. З. Растения Брянской области : справ. пособие. – Брянск, 1975. – 464 с.
3. Булохов А. Д., Величкин Э. М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России (Брянская, Калужская, Смоленская области). – Брянск, 1998. – 380 с.
4. Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П. Флора сосудистых растений заповедника «Брянский лес». – Брянск, 2007. – 106 с.
5. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н. М. Решетникова, С. Р. Майоров, А. К. Скворцов [и др.]. – М., 2010. – 548 с.
6. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск, 2016. – 432 с.
7. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. – Брянск, 2004. – 272 с.
8. Красная книга Калужской области. Т. 1 : Растительный мир. – Калуга, 2015. – 536 с.
9. Красная книга Орловской области. Грибы. Растения. Животные / ред. О. М. Пригоряну. – Орел, 2007. – 264 с.
10. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М., 2014. – 635 с.
11. Пачоский И. К. Флора Полесья и прилежащих местностей. Ч. 1. // Тр. С.-Петерб. о-ва естествоиспытателей. – Т. 27. – Вып. 2. – Отд-е ботаники. – 1897. – С. 1–260.
12. Стоянов Ю. До флори Акулицьких лісів Брянщини // Укр. бот. журн. – 1921. – Т. 1. – Вып. 1–2. – С. 10–22.
13. Федотов Ю. П. Флора болот Брянской области. – Брянск, 2011. – 153 с.
14. Федотов Ю. П., Евстигнеев О. И. Сосудистые растения заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского полесья (аннотированный список видов). – Брянск, 1997. – 78 с.
15. Харитонцев Б. С. Анализ флоры Брянско-Жиздринского Полесья. – Брянск, 1990. Деп в ВИНТИ 31.05.1990, № 6112-В90. – 177 с.
16. Харитонцев Б. С. Флора левобережья р. Десна в пределах Брянской области : дис. ... канд. биол. наук. – М., 1986. – 392 с.
17. Хитрово В. Н. Конспект флоры Орловской губернии (с приложением карты Орловской губернии, с нанесенными маршрутами исследованных мест по изучению флоры упомянутой губернии) [Копия рукописи]. – Муратово, 1923. – 224 с.
18. Хитрово В. Н. Критические заметки по флоре Орловской губернии. II. Важнейшие находки и наблюдения исследователей за последнее время (1904–1906) // Материалы к познанию природы Орловской губернии. № 6. – Киев, 1907. – 39 с.
19. Хитрово В. Н. Критические заметки по флоре Орловской губернии. IV. Важнейшие находки и наблюдения исследователей за 1907–1910 гг. // Материалы к познанию природы Орловской губернии. Вып. 13. – Киев, 1910. – 31 с.
20. Хитрово В. Н. Растительность // Природа Орловского края. – Орел, 1925. – С. 261–410.

### 1.11. Редкие и нуждающиеся в охране виды сосудистых растений полесских ландшафтов Брянской области

Сведения о распространении на территории полесских ландшафтов Брянщины многих редких и нуждающихся в охране видов сосудистых растений встречаются в литературе начиная с середины XIX в. Специальные исследования распространения редких видов проводились в последние десятилетия в связи с необходимостью издания и ведения региональной Красной книги [3, 4].

В пределах полесских ландшафтов в Брянской области выявлены 100 видов сосудистых растений, занесенных в региональную Красную Книгу [4]; 17 видов числятся в Красной книге Российской Федерации [5] (табл. 1.5). В таблице цифрами указаны категории статуса редкости таксонов [4]:

0 – *возможно исчезнувшие* – виды, отмечавшиеся на территории Брянской области ранее, все известные популяции которых утрачены или нахождение которых в природе, несмотря на специальные поиски в подходящих местообитаниях, не удалось подтвердить в течение последних 50 лет;

1 – *находящиеся под угрозой исчезновения* – виды, численность которых уменьшилась до такого уровня или число местонахождений которых сократилось настолько, что в ближайшее время они могут полностью исчезнуть с территории региона;

2 – *сокращающиеся в численности* – виды с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих ее, могут в короткие сроки попасть в категорию видов, находящихся под угрозой исчезновения (виды, численность которых сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний; виды, численность которых сокращается в результате переэксплуатации; виды, приуроченные к уникальным, малочисленным и занимающим крайне малую площадь местообитаниям, которые могут пострадать или исчезнуть в результате даже минимальных антропогенных воздействий);

3 – *редкие* – виды с естественной невысокой численностью, встречающиеся на ограниченной территории или спорадически распространенные на значительных территориях; для их выживания необходимо принятие специальных мер охраны (естественно редкие виды в местах своего распространения; имеющие узкую экологическую амплитуду, связанные со специфическими условиями произрастания; находящиеся в Брянской области у границы своего ареала; имеющие ограниченный ареал, часть которого расположена на территории Брянской области);

4 – *неопределенные по статусу* – виды, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их численности в природе в настоящее время нет либо они не в полной мере соответствуют критериям других категорий, но нуждаются в специальных мерах охраны;

5 – *восстановленные или восстанавливающиеся* – виды, численность и территория распространения которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер охраны начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда они более уже не будут нуждаться в специальных мерах по сохранению и восстановлению [4].

Объем таксонов всех рангов, латинские и русские названия большинства видов приведены по П. Ф. Маевскому [6]. Для отдельных видов принят объем, соответствующий сводке С. К. Черепанова [7]. Номера и названия ландшафтов полесий даны в соответствии с работой Н. И. Волковой [1]: 51 – *Ивотский*; 52 – *Старьский*; 53 – *Струженский*; 54 – *Клетнянский*; 55 – *Пальцовский*; 56 – *Унечский*; 57 – *Рамасухский*; 58 – *Пролысовский*; 59 – *Холмичевский*; 60 – *Кокоревский*. Приуроченность видов к различным типам фитоценозов (синтаксонам) указана по региональным сводкам редких растений и растительных сообществ [2, 4].

Таблица 1.5 – Перечень видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Брянской области, отмеченных в пределах полесских ландшафтов

№ п/п	Названия видов	Статус	Распространение
1	Баранец обыкновенный – <i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	2	51, 52, 54, 55, 59, 60
2	Плаун сплюснутый – <i>Lycopodium complanatum</i> L.	3	52, 54, 55, 59
3	Плаунок топяной – <i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	1	54, 59
4	Хвощ пестрый – <i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex Weber & Mohr	1	55
5	Пузырник ломкий – <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	3	54, 56, 60
6	П. судетский – <i>C. sudetica</i> A. Br. et Milde	1	55
7	Фегоптерис связывающий – <i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	3	51, 52, 54, 55, 59
8	Сальвиния плавающая – <i>Salvinia natans</i> (L.) All.	1	55
9	Гроздовник виргинский – <i>Botrychium virginianum</i> (L.) Swartz	1	58, 59
10	Г. многораздельный – <i>B. multifidum</i> (S. G. Gmelin) Rupr.	3	52, 54, 55, 59, 60
11	Г. полулунный – <i>B. lunaria</i> (L.) Swartz	3	52, 59

№ п/п	Названия видов	Статус	Распространение
12	Ужовник обыкновенный – <i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	3	52,59,60
13	Можжевельник обыкновенный – <i>Juniperus communis</i> L.	3	52, 54, 55, 56, 58, 59, 60
14	Хохлатка Маршалла – <i>Corydalis marschalliana</i> (Pallas ex Willd.) Chater	2	60
15	Борец северный (Борец высокий) – <i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	0	54
16	Б. шерстистоусый – <i>A. lasiostomum</i> Reichb. ex Bess.	3	51, 52, 54, 55, 58, 59
17	Ветреница лесная – <i>Anemone sylvestris</i> L.	3	58
18	Печеночница благородная – <i>Hepatica nobilis</i> Mill.	3	52, 53, 54
19	Прострел раскрытый – <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	3	52, 54, 56, 60
20	Барбарис обыкновенный – <i>Berberis vulgaris</i> L.	3	52, 59, 60
21	Росянка круглолистная – <i>Drosera rotundifolia</i> L.	2	51, 52, 54, 55, 56, 59, 60
22	*Армерия обыкновенная – <i>Armeria vulgaris</i> Willd.	1	55, 60
23	Гвоздика пышная – <i>Dianthus superbus</i> L.	3	52, 55, 57, 59
24	Дрема двудомная – <i>Melandrium dioicum</i> (L.) Coss. & Germ.	2	55, 60
25	Гвоздика Фишера – <i>Dianthus fischeri</i> Spreng.	2	60
26	Бородник шароносный – <i>Jovibarba sobolifera</i> (L.) J. Parnell	3	55, 60
27	Молодило русское – <i>Sempervivum ruthenicum</i> Schnittsp. Et C. B. Lehm.	3	55, 56
28	Чилим (Водяной орех) – <i>Trapa natans</i> L.	3	55, 56, 59
29	Дрок германский – <i>Genista germanica</i> L.	3	58, 59
30	Чина гороховидная – <i>Lathyrus pisiformis</i> L.	2	60
31	Береза приземистая – <i>Betula humilis</i> Schrank	2	54, 55, 59, 60
32	Граб обыкновенный – <i>Carpinus betulus</i> L.	3	54
33	Ива лопарская (Ива лапландская) – <i>Salix lapponum</i> L.	3	52, 55, 59
34	И. черниковидная – <i>S. myrtilloides</i> L.	3	52, 55, 59
35	Зверобой волосистый – <i>Hypericum hirsutum</i> L.	1	59
36	Желтушник золотистый – <i>Erysimum aureum</i> Bieb.	3	55
37	Зубянка луковичная – <i>Dentaria bulbifera</i> L.	2	52, 60
38	Лунник оживающий – <i>Lunaria rediviva</i> L.	2	54, 55
39	Жеруха лекарственная – <i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	1	60
40	Волчегодник обыкновенный (Волчье лыко) – <i>Daphne mezereum</i> L.	3	51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60
41	Алтей лекарственный – <i>Althaea officinalis</i> L.	1	58, 60
42	Первоцвет обыкновенный – <i>Primula vulgaris</i> Huds.	1	52
43	Болотный мирт – <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench	2	54, 56
44	Одноцветка крупноцветковая – <i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray	2	52, 55, 59
45	Толокнянка обыкновенная – <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	1	54, 55
46	Дудник болотный – <i>Angelica palustris</i> (Boiss.) Hoffm.	2	55, 59
47	Подлесник европейский – <i>Sanicula europaea</i> L.	3	52, 54, 57, 60
48	Линнея северная – <i>Linnaea borealis</i> L.	3	52, 54, 55, 58, 59
49	Астра итальянская – <i>Aster amellus</i> L.	3	58, 60
50	Бузульник сибирский – <i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass. (incl. <i>L. lydiae</i> Minder.)	1	60
51	*Козелец пурпурный – <i>Scorzonera purpurea</i> L.	2	59
52	Мытник скипетровидный – <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> L.	1	58
53.	Наперстянка крупноцветковая – <i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	3	52, 54, 56, 57, 58, 60
54	Змееголовник Рюйша – <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	2	52, 59, 60
55	Горечавка горьковатая – <i>Gentiana amarella</i> L.	2	54, 55, 58, 60
56	Шейхерия болотная – <i>Scheuchzeria palustris</i> L.	1	52, 54, 55, 59
57	Лилия саранка – <i>Lilium martagon</i> L.	3	52, 57, 58, 59, 60
58	*Рябчик шахматный – <i>Fritillaria meleagris</i> L.	1	55
59	Лук медвежий (Черемша) – <i>Allium ursinum</i> L.	2	51, 54, 55, 58, 59
60	*Касатик безлистный – <i>Iris aphylla</i> L.	1	57
61	К. сибирский – <i>I. sibirica</i> L.	3	56, 59, 60
62	Шпажник черепитчатый – <i>Gladiolus imbricatus</i> L.	2	55, 59, 60
63	*Башмачок крупноцветковый – <i>Cypripedium macranthon</i> Swartz	1	58
64	*Башмачок настоящий – <i>Cypripedium calceolus</i> L.	1	55, 58, 59, 60
65	Бровник одноclubневый – <i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br.	1	59
66	Гудайера ползучая – <i>Coodyera repens</i> (L.) R. Br.	3	51, 52, 54, 55, 59, 60
67	Дремлик болотный – <i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	3	51, 52, 54, 59, 60
68	Д. темно-красный – <i>E. atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.	1	56

№ п/п	Названия видов	Статус	Распространение
69	Кокушник длиннорогий – <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	1	56, 58, 59
70	Ладьян трехраздельный – <i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	2	51, 52, 54, 55, 58, 59
71	*Лосняк Лезеля, или Липарис Лезеля – <i>Liparis loeselii</i> (L.) L. C. Rich.	1	51, 54
72	Любка зеленоцветковая – <i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichb.	3	55, 56, 58, 59, 60
73	Мякотница однолистная – <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Swartz	1	52, 59
74	*Надбородник безлистный – <i>Epipogium aphyllum</i> (F. W. Schmidt) Swartz	1	52, 59
75	*Неоттианта клобучковая – <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter.	1	52, 60
76	*Пальчатокоренник балтийский – <i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Orlova	1	51, 52, 54, 59, 60
77	*П. Траунштейнера – <i>D. traunsteineri</i> (Saut.) Soó	1	52, 54, 59, 60
78	П. Фукса – <i>D. fuchsii</i> (Druce) Soó	3	52, 54, 55, 58, 59
79	Поллолепестник зеленый – <i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	1	52, 57, 58
80	*Пыльцеголовник длиннолистный – <i>Cephalanthera longifolia</i> (Huds.) Fritsch	1	52, 55, 56, 58
81	*П. красный – <i>C. rubra</i> (L.) L. C. Rich.	1	52, 56, 58
82	Тайник сердцевидный – <i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	1	54, 59
83	Т. яйцевидный – <i>L. ovata</i> (L.) R. Br.	3	51, 52, 54, 55, 58, 59, 60
84	Хаммарбия болотная – <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze	1	52, 55
85	*Ятрышник клопоносный – <i>Orchis coriophora</i> L.	1	51, 54, 56
86	*Я. шлемовидный – <i>O. militaris</i> L.	1	52, 58
87	Осока двудомная – <i>Carex dioica</i> L.	2	55, 58, 59, 60
88	О. двурядная – <i>C. disticha</i> Huds.	3	58, 59
89	О. метельчатая – <i>C. paniculata</i> L.	3	51, 60
90	О. плетевидная – <i>C. chordorrhiza</i> Ehrh.	2	55
91	*О. теневая – <i>C. umbrosa</i> Host	1	60
92	О. топяная – <i>C. limosa</i> L.	2	52, 54, 55, 59, 60
93	О. трясунковидная – <i>C. brizoides</i> L.	3	54, 56, 59, 60
94	Очеретник белый – <i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	1	52, 59
95	Овсяница высочайшая – <i>Festuca altissima</i> All.	3	51, 52, 55, 56, 59
96	Цинна широколистная – <i>Cinna latifolia</i> (Trev.) Griseb	1	55

Примечание: знаком «\*» выделены виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации [5].

В данном разделе кратко охарактеризованы распространение, места обитания и указаны основные лимитирующие факторы для редких видов сосудистых растений; цифрами указаны категории статуса редкости [4].

**Баранец обыкновенный** – *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. (сем. Плауновые – *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.) – 2. Циркумполярный бореальный вид. В области у южной границы ареала. Указан для елово-широколиственных лесов, реже неморальнотравных осинников и березняков. Отмечен в сообществах асс. *Corylo-Pinetum*, *Melico-Piceetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Rhodobryo-Piceetum*. Предпочитает умеренно влажные, кислые почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса (при полном освещении, возникающем в результате сплошных рубок, баранец исчезает), низовые пожары, сбор и повреждение людьми.

**Плаун сплюснутый** – *Lycopodium complanatum* L. (сем. Плауновые – *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.) – 3. Циркумполярный бореальный вид. В области у южной границы ареала. Отмечен для сосняков кустарничково-зеленомошных (асс. *Vaccinio-Pinetum*) и молиниевых (асс. *Molinio-Pinetum*). Растет на кислых, бедных, свежих и сухих почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, низовые пожары.

**Плаунок топяной** – *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (сем. Плауновые – *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.) – 1. Циркумполярный океанический вид с центром распространения в западной части Средней Европы. В области у южной границы ареала. Встречается на сырых песчаных обнажениях по берегам прудов, ручьев, окраинам сфагновых болот, изреженным сырым лугам. Лимитирующие факторы и угрозы: осушительная мелиорация и торфоразработки; зарастание псаммофитных местообитаний кустарниками, деревьями и вегетативно подвижными травянистыми видами.

**Хвощ пестрый** – *Equisetum variegatum* Schleich. ex Weber & Mohr (сем. Хвощовые – *Equisetaceae* Rich. ex DC.) – 1. Евро-азиатский аркто-бореальный вид. В Брянской области представлен у южной границы ареала. Приводится для местообитаний разного типа: песчаные берега водохранилища в пгт. Белые Берега (Брянский район); склоны и днища залесенных балок (Выгоничский, Погарский, Почепский районы). Нуждается в хорошо аэрируемых сверху и сильно увлажненных на

некоторой глубине песчаных почвах, довольно богатых минеральными веществами. Лимитирующие факторы и угрозы: затенение, лесные пожары, рекреационное воздействие (вытаптывание), смыв и эрозия на склонах, конкуренция с другими травянистыми растениями.

**Пузырник ломкий** – *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (сем. Вудсиевые – *Woodsiaceae* (Diels) Herter.) – 3. Евро-азиатский вид, распространенный в Северной и Средней Европе, на Кавказе и в Средней Азии. Встречается в широколиственно-еловых, широколиственных и формирующихся на их месте мелколиственных лесах, черноольшаниках. Характерен для в разной мере эродированных склонов балок с обнажениями суглинков или карбонатных пород. Указан для лесных сообществ асс. *Mercurialo-Quercetum*, *Fraxino-Quercetum*, *Rhodobryo-Piceetum*, *Urtico-Alnetum*. Предпочитает свежие и суховатые почвы. Тяготеет к суглинкам с неглубоким залеганием или выходом на поверхность карбонатных пород. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, палы травы, эрозия и смыв на склонах, рекреационное воздействие (растение хрупкое, легко повреждается при соприкосновении).

**Пузырник судетский** – *Cystopteris sudetica* A. Br. et Milde (сем. Вудсиевые – *Woodsiaceae* (Diels) Herter.) – 1. Евро-азиатский вид. В области у южной границы ареала. Предпочитает темнохвойные леса, сухие склоны лесных оврагов. В области обнаружен в старовозрастном сосновом лесу и черноольшанике с елью. Лимитирующие факторы и угрозы: пожары, рубки леса.

**Фегоптерис связывающий** – *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt (сем. Телиптерисовые – *Thelypteridaceae* Pichi-Sermolli) – 3. Вид с голарктическим ареалом, широко распространенный на территории всей Европы, на Кавказе, в Сибири и Северной Америке. В области – у южной границы ареала. Растет преимущественно в широколиственно-еловых и мелколиственных лесах. Предпочитает участки с нарушенным почвенным покровом, бровки ям, канав, прибрежные части небольших лесных ручьев. Указан для лесных сообществ асс. *Carici-Alnetum*, *Carici-Piceetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Melico-Piceetum*, *Molinio-Pinetum*, *Rhodobryo-Piceetum*, *Vaccinio-Pinetum*. Произрастает на свежих или достаточно обильно увлажненных и богатых почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, осушительная мелиорация.

**Сальвиния плавающая** – *Salvinia natans* (L.) All. (сем. Сальвиниевые – *Salviniaceae* Martinov) – 1. Голарктический вид. Реликт теплого и влажного атлантического периода послеледниковья. Указан для небольших, хорошо прогреваемых стоячих водоемов (пойменных озер, затонов рек), где формирует сообщества асс. *Spirodelo-Salvinietum*. Отмечен и в других сообществах класса *Lemnetea*. Одинокое растение и небольшие латки встречаются вдоль русла рек со слабым течением. Лимитирующие факторы и угрозы: осушительная мелиорация, загрязнение и изменение гидрологического режима водоема, зарастание водоемов.

**Гроздовник виргинский** – *Botrychium virginianum* (L.) Swartz (сем. Ужовниковые – *Ophioglossaceae* (A. Br.) Agardh.) – 1. Вид голарктического распространения, представленный в Скандинавии, Атлантической, Средней и Восточной Европе, Западной Сибири. Встречается во влажных и сырых широколиственных, хвойно-широколиственных и мелколиственных лесах. Предпочитает полутеневые местообитания со свежими богатыми почвами. Лимитирующие факторы и угрозы: лесные пожары, рубки леса, осушительная мелиорация, низкая конкурентоспособность, медленное развитие растений.

**Гроздовник многораздельный** – *Botrychium multifidum* (S. G. Gmelin) Rupr. (сем. Ужовниковые – *Ophioglossaceae* (A. Br.) Agardh.) – 3. Гемикосмополитный плюризональный вид. Встречается на мшистых участках лугов, опушках лесов, преимущественно сосновых разного состава с небольшой сомкнутостью травяного покрова. Отмечен в сосняках кустарничково-зеленомошных асс. *Vaccinio-Pinetum* и мезофитных елово-широколиственных лесах асс. *Mercurialo-Quercetum*. Достаточно светолюбивое растение, способное обитать на бедных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: лесные пожары, рубки леса, зарастание полуоткрытых местообитаний деревьями и кустарниками, низкая конкурентоспособность, медленное развитие растений.

**Гроздовник полулунный** – *Botrychium lunaria* (L.) Swartz (сем. Ужовниковые – *Ophioglossaceae* (A. Br.) Agardh.) – 3. Практически космополитный вид, известный из лесных и горных районов Северного полушария, а также из Южной Америки и Австралии. В Средней России найден во всех регионах, но к северу встречается чаще; по-видимому, численность его в южных областях сократилась. Растет в широколиственных, широколиственно-еловых и сосновых лесах разного состава, на их замоховелых опушках, свежих и сырых лугах. Указывается для елово-широколиственных лесов асс. *Mercurialo-Quercetum*. Достаточно светолюбивое растение, способное обитать на бедных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, конкуренция с другими травянистыми растениями, медленное развитие растений.

**Ужовник обыкновенный** – *Ophioglossum vulgatum* L. (сем. Ужовниковые – *Ophioglossaceae* (A. Br.) Agardh) – 3. Вид голарктического распространения. В области – у северной границы ареала. Встречается в широколиственно-еловых, широколиственных лесах и их опушках, окраинах черноольшаников и гипновых болот, мшистых лугах, изредка – луговых склонах и склонах балок. Указан для сообществ ксеромезофитных дубрав асс. *Lathyro-Quercetum*, сырых пойменных лугов асс. *Poo-Alopecuretum*. Предпочитает свежие или достаточно обильно увлажненные мезотрофные почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, осушительная мелиорация, палы травы.

**Можжевельник обыкновенный** – *Juniperus communis* L. (сем. Кипарисовые – *Cupressaceae* Bartl.) – 3. Голарктический, преимущественно таежный вид, широко распространенный в Северном полушарии от лесотундры до лесостепи, на Кавказе. В области у южной и восточной границ ареала. Растет в сосновых, елово-сосновых, широколиственно-сосновых, широколиственно-еловых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах. Указан для сообществ асс. *Cladonio-Pinetum*, *Melico-Piceetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Molinio-Pinetum*, *Rhodobryo-Piceetum*, *Vaccinio-Pinetum*, *Vaccinio-Quercetum*. Умеренно светолюбивое растение, предпочитающее свежие и суховатые легкие почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, сбор и повреждение людьми.

**Хохлатка Маршалла** – *Corydalis marschalliana* (Pallas ex Willd.) Chater (сем. Маковые – *Papaveraceae* Juss.) – 2. Европейский вид. Распространен на Балканах, в южной половине Восточно-Европейской равнины, на Кавказе и в Малой Азии. В России встречается преимущественно в черноземной зоне европейской части. Тяготеет к старовозрастным пойменным широколиственным лесам асс. *Fraxino-Quercetum*. Предпочитает свежие, богатые минеральным азотом почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки старовозрастных лесов.

**Борец северный, или Борец высокий** – *Aconitum septentrionale* Koelle (сем. Лютиковые – *Ranunculaceae* Juss.) – 0. Евро-сибирский вид, широко представленный в Европе, Сибири, Юго-Восточном Казахстане, Монголии. В области был отмечен за южной границей ареала в Нечерноземье, которая проходит примерно на уровне центральных частей Смоленской и Калужской (широтный участок долины р. Угра) областей. Указан для сообществ тенистых дубовых лесов, лугов с кустарниками и смешанных лесов. Теневыносливое растение. Предпочитает свежие или достаточно обильно увлажненные богатые почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, разрушение местообитаний человеком.

**Борец шерстистоусый** – *Aconitum lasiostomum* Reichb. ex Bess. (сем. Лютиковые – *Ranunculaceae* Juss.) – 3. Европейский бореально-температный вид. Растет в широколиственных, широколиственно-еловых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах, иногда на свежих или заболоченных лугах. Указан для сообществ асс. *Corylo-Pinetum*, *Carici-Fraxinetum*, *Fraxino-Quercetum*, *Geo-Quercetum*, *Lathyro-Quercetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Pulmonario-Quercetum*, *Vaccinio-Quercetum*. Предпочитает свежие почвы и небольшое затенение. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, затенение разреженных светлых лесов, лесные пожары, закустаривание и распашка лугов, сбор соцветий на букеты.

**Ветреница лесная** – *Anemone sylvestris* L. (сем. Лютиковые – *Ranunculaceae* Juss.) – 3. Евро-азиатский континентальный лугово-степной вид. В области – у северной границы ареала. Встречается по остепненным лугам, нередко эродированным склонам балок и речных долин с выходами карбонатных пород. Указан для сообществ остепненных лугов – асс. *Astero-Anemonetum*, *Astragalo-Salvietum*, *Carlino-Salvietum*, *Poo-Onobrychidetum*, *Trifolio-Iridetum* и ксеромезофитных лесов и опушек – асс. *Lathyro-Quercetum*, *Adonido-Anthericetum*. Светолюбивое растение. Лимитирующие факторы и угрозы: перевыпас, уничтожение местообитаний при распашке земель, палы травы, добыча мела, сбор на букеты; формирование сомкнутых сообществ на месте светлых лесов и опушек.

**Печеночница благородная** – *Hepatica nobilis* Mill. (сем. Лютиковые – *Ranunculaceae* Juss.) – 3. Европейский субокеанический неморальный вид. В области – у южной границы ареала. Синэкологический оптимум в елово-широколиственных, широколиственно-еловых, широколиственных лесах и возникающих на их месте березняках и осинниках. Отмечен в сообществах асс. *Mercurialo-Quercetum* и *Rhodobryo-Piceetum*. Предпочитает свежие, умеренно обеспеченные минеральным азотом дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы, формируемые на карбонатах. Полутеневое, умеренно теплолюбивое растение. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, лесные пожары, рекреационное воздействие (вытаптывание), сбор цветущих растений на букеты. Вытесняется вегетативно подвижными видами, в том числе *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum*.

**Прострел раскрытый** – *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (сем. Лютиковые – *Ranunculaceae* Juss.) – 3. Евро-западносибирский субконтинентальный вид. Наиболее часто встречается на песчаных речных



террасах и дюнных всхолмлениях, изредка – на склонах балок с близким залеганием карбонатных пород. Синэкологический оптимум вида на сухих песчаных почвах в сообществах сухих лишайниково-зеленомошных, зеленомошных (асс. *Cladonio-Pinetum*), остепненных разнотравных сосновых (асс. *Veronico-Pinetum*) лесов и их опушек (асс. *Sedo-Peucedanetum*). Лимитирующие факторы и угрозы: сбор цветущих растений весной и их нерегламентированная продажа. Рубки леса, низовые пожары, затенение при зарастании открытых участков деревьями и кустарниками, при смыкании полога древостоя и подлеска в лесах.

**Барбарис обыкновенный** – *Berberis vulgaris* L. (сем. Барбарисовые – *Berberidaceae* Juss.) – 3. Европейский вид, приуроченный преимущественно к степной и лесостепной зонам и заходящий в южную часть зоны широколиственных лесов. Естественный ареал установить трудно, так как этот кустарник широко культивируется. Некоторые местонахождения, возможно, имеют антропогенное происхождение. Растет в светлых разреженных дубово-сосновых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах, на полянах, опушках, по остепненным коренным склонам речных долин. Указан для сообществ остепненных кустарников асс. *Swido-Ulmetum*, изредка встречающихся в долине р. Десна, где вместе с барбарисом встречаются нуждающиеся в охране виды: *Crataegus ucrainica*, *Lathyrus pisiformis*, *Pyrethrum corymbosum*. Предпочитает богатые карбонатами почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, зарастание разреженных светлых лесов, лесные пожары и палы травы, зарастание луговых склонов, смыв и эрозия на склонах, повреждение при сборе плодов населением.

**Росянка круглолистная** – *Drosera rotundifolia* L. (сем. Росянковые – *Droseraceae* Salisb.) – 2. Голарктический бореальный вид. В области – у южной границы ареала. Встречается по пушицево-сфагновым болотам, сфагновым сплавинам олиготрофных озер. Отмечен в сообществах асс. *Caricetum limosae*, *Ledo-Spagnetum*. Произрастает на сырых, кислых, очень бедных минеральным азотом субстратах. Лимитирующие факторы и угрозы: торфоразработки, осушительная мелиорация и евтрофикации сфагновых болот, пожары на болотах.

**Армерия обыкновенная** – *Armeria vulgaris* Willd. (сем. Свинчатковые – *Plumbaginaceae* Juss.) – 1. Европейский субокеанический вид. В области – у юго-восточной границы ареала. Предпочитает изреженные сухие луга на песчаных дюнах и пустошах, реже встречается в разреженных лишайниковых сосняках. Синэкологический оптимум в сообществах асс. *Astragalo-Armerietum*. У г. Брянска отмечен в сообществах асс. *Sedo-Agrostietum*. Растет на сухих незадернованных песчаных почвах, бедных азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: палы травы, распашка земель, расширение застройки, добыча песка, зарастание местообитаний вегетативно подвижными видами, формирование дернины, препятствующей семенному возобновлению.

**Гвоздика пышная** – *Dianthus superbus* L. (сем. Гвоздичные – *Caryophyllaceae* Juss.) – 3. Евразийский вид, широко распространенный в лесной зоне и далеко проникающий в степную зону. Растет в европейской части России (в северных районах средней полосы), в Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии; в Скандинавии, Средней Европе, Монголии. В области – у северной границы ареала. Растет в сообществах различного состава: светлых сосняках и дубово-сосновых лесах, ксеромезофитных дубравах и мелколиственных лесах на их месте, на влажных и сухих лугах. Указан для сообществ ксеромезофитных дубрав асс. *Lathyro-Quercetum*. Теплолюбивое и светолюбивое растение. Предпочитает почвы, богатые карбонатами. Лимитирующие факторы и угрозы: низовые пожары, сенокосение во время цветения и плодоношения, сбор растений на букеты, рекреационное воздействие (вытаптывание), выпас, рубки леса.

**Гвоздика Фишера** – *Dianthus fischeri* Spreng. (сем. Гвоздичные – *Caryophyllaceae* Juss.) – 2. Восточноевропейский вид, распространенный преимущественно в лесостепной зоне и проникающий к северу в лесную зону. Растет на остепненных травяных склонах балок и речных долин, на опушках сосновых лесов, в светлых разреженных дубравах. Указан для сообществ остепненных лугов и опушек широколиственных лесов асс. *Agrimonio-Poetum*, *Adonido-Anthericetum*, *Astragalo-Salvietum*, *Carlino-Salvietum*. Теплолюбивое и светолюбивое растение. Предпочитает почвы, богатые карбонатами. Лимитирующие факторы и угрозы: палы травы, добыча мела, эрозия и смыв на склонах. Затенение при зарастании луговых склонов деревьями и кустарниками. Выпас и прогон скота. Сбор соцветий на букеты.

**Дрема двудомная** – *Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ. (сем. Гвоздичные – *Caryophyllaceae* Juss.) – 2. Евро-западносибирский вид, ареал охватывает Скандинавию, Среднюю и Атлантическую Европу, Северную Америку (заносное). В европейской части России распространен в северных и центральных регионах (бассейны рек Обь и Иртыш). В области встречается в лесных сообществах разных типов. Отмечен в старовозрастном широколиственном лесу по краю затапливаемой низины; в

гигрофитном черноольхово-еловом лесу на болоте; в ксеромезофитных березово-дубовых и дубовых лесах асс. *Lathyro-Quercetum Melandrium dioicum* var.). Выдерживает значительное затенение. Предпочитает богатые минеральным азотом почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: лесные пожары, сплошные рубки леса, сбор растений на букеты.

**Бородник шароносный** – *Jovibarba sobolifera* (L.) J. Parnell (сем. Толстянковые – *Crassulaceae* DC. – 3. Европейский вид. В области у южной границы ареала. Встречается в сухих сосновых лесах и их опушках по террасам и поймам рек на слабо развитых песчаных почвах и песках в сообществах псаммофитов. Синэкологический оптимум в сообществах асс. *Agrostio-Corynephorum*, *Koelerio-Agrostietum*, *Cladonio-Pinetum*. Светолюбивое, теплолюбивое растение. Растет на сухих незадернованных песчаных почвах, бедных азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: увеличение затенения из-за зарастания опушек и полян кустарниками и деревьями; лесные пожары, добыча песка, зарастание местообитаний вегетативно подвижными видами, формирование дернины, рекреационное воздействие.

**Молодило русское** – *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C. V. Lehm. (сем. Толстянковые – *Crassulaceae* DC.) – 3. Европейский лесостепной вид. В области – у северной границы ареала. Растет в сухих сосновых лесах, по опушкам, дюнным всхолмлениям на песчаных террасах рек, на пустошных песчаных лугах. Синэкологический оптимум в сообществах асс. *Cladonio-Pinetum*, *Koelerio-Agrostietum*, *Agrostio-Corynephorum*. Светолюбивое, теплолюбивое растение. Растет на сухих незадернованных песчаных почвах, бедных минеральным азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: затенение из-за возрастания сомкнутости крон деревьев и кустарников, лесные пожары, добыча песка, зарастание местообитаний вегетативно подвижными видами, формирование дернины, рекреационное воздействие (вытаптывание).

**Чилим, или Водяной орех** – *Trapa natans* L. (сем. Рогольниковые – *Trapaceae* Dumort.) – 3. Евро-азиатский преимущественно тропический вид. Встречается в слабопроточных или стоячих, хорошо освещаемых и прогреваемых водоемах с илистым дном: пойменные озера, старицы и затоны глубиной 0,5–2 м. Отмечен в сообществах асс. *Trapaetum natantis*. Лимитирующие факторы и угрозы: осушительная мелиорация, изменение гидрологического режима, загрязнение и евтрофикация водоемов, зарастание и заболачивание водоемов, вытеснение более мощными в конкурентном отношении видами растений. Сбор плодов населением, плавание на лодках, вылов рыбы сетями.

**Дрок германский** – *Genista germanica* L. (сем. Бобовые – *Leguminosae* Juss.) – 3. Европейский вид, распространенный преимущественно в южной и центральной частях Европы. В области – у северной границы ареала. Растет в подлеске сухих сосновых, дубово-, березово-, елово-сосновых, березовых лесов. Предпочитает хорошо прогреваемые опушки, поляны, прогалины, иногда встречается вдоль дорог и просек. Указан для сообществ асс. *Lathyro-Quercetum*, *Melico-Piceetum*, *Vaccinio-Pinetum*, *Vaccinio-Quercetum*, *Veronico-Pinetum*. Предпочитает песчаные кислые и бедные минеральным азотом легкие почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, затенение, зарастание опушек и полян, лесные пожары.

**Чина гороховидная** – *Lathyrus pisiformis* L. (сем. Бобовые – *Leguminosae* Juss.) – 2. Распространение – Средняя и Восточная Европа, Кавказ, Западная и Восточная (запад) Сибирь, Средняя и Центральная Азия. В области – у северной границы ареала. Характерное растение ксеромезофитных дубрав и березово-дубовых лесов на склонах балок, речных долин и лессовых плато с суглинистыми почвами, подстилаемыми карбонатными породами. В большинстве случаев отмечен в сообществах ксеромезофитных дубрав асс. *Lathyro-Quercetum* на их опушках; указан для остепненных кустарников асс. *Swido-Ulmetum*. Предпочитает богатые карбонатами суглинистые почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: затенение, лесные пожары, рубки леса.

**Береза приземистая** – *Betula humilis* Schrank (сем. Березовые – *Betulaceae* S. F. Gray) – 2. Евро-азиатский бореальный вид. В области – у южной границы ареала. Отмечен для кустарниково-гипновых, травяно-гипновых евтрофных болот, подстилаемых карбонатными породами, изредка на влажных лугах, в черноольшаниках, на сфагновых сплавинах. Доминирует в сообществах асс. *Betuletum humilis*; встречается в сообществах асс. *Caricetum diandrae*, *Carici-Alnetum*, *Climacio-Betuletum*. Лимитирующие факторы и угрозы: торфоразработки и осушительная мелиорация, пожары на болотах, палы травы.

**Граб обыкновенный** – *Carpinus betulus* L. (сем. Березовые – *Betulaceae* S. F. Gray) – 3. Европейский субокеанический вид с центром ареала в Центральной Европе. В области – у северо-восточной границы ареала. Отмечен в мезофитных грабово-дубовых, грабово-елово-дубовых, реже – грабово-сосновых лесах, а также осинниках, возникающих на их месте после рубок. Синэкологический оптимум на свежих и суховатых умеренно богатых минеральным азотом почвах в сообществах субасс. *Mercurialo-Quercetum carpinetosum betuli*. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары.

**Ива лопарская, или Ива лапландская** – *Salix lapponum* L. (сем. Ивовые – *Salicaceae* Lindl.) – 3. Евро-западноазиатский вид. В области – у южной границы ареала. Предпочитает травяные, гипновые, мезотрофные и сфагновые олиготрофные болота, заболоченные луга. Отмечен на осоково-сфагновых болотах асс. *Caricetum lasiocarpae*. Растет на сырых умеренно богатых минеральным азотом почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: торфоразработка, изменение гидрологического режима болот в результате осушительной мелиорации.

**Ива черниковидная** – *Salix myrtilloides* L. (сем. Ивовые – *Salicaceae* Lindl.) – 3. Евро-азиатский вид. В области – у южной границы ареала. Предпочитает осоково-сфагновые и осоково-кустарниковые болота, сплавины. Спорадически встречается на мезотрофных болотах. Вид отмечен на осоково-сфагновых болотах асс. *Caricetum lasiocarpae*. Растет на сырых умеренно богатых азотом почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима болот, торфоразработка.

**Зверобой волосистый** – *Hypericum hirsutum* L. (сем. Зверобоевые – *Hypericaceae* Juss.) – 1. Европейский вид, ареал которого охватывает большую часть Европы (за исключением северных, северо-восточных и крайних южных районов), Кавказ, юг Западной и Восточной Сибири, Среднюю Азию, Малую Азию и Иран. Отмечен в составе достаточно разнообразных сообществ: елово-широколиственные и мелколиственные леса, сухие луга. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, затенение, лесные пожары, рекреационная нагрузка, зарастание лугов.

**Желтушник золотистый** – *Erysimum aureum* Vieb. (сем. Крестоцветные – *Cruciferae* Juss.) – 3. Европейский вид, разреженно встречающийся в основном в южных областях Черноземья. Растет в сырых долинных лесах и на их опушках. Отмечен в сообществах пойменных дубовых и ясеново-дубовых лесов (асс. *Filipendulo-Quercetum*), черноольшаников (асс. *Urtico-Alnetum*). Предпочитает разреженные или осветленные леса, иногда встречается на коренных склонах речной долины, вдоль лесных дорог. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, изменение гидрологического режима рек и ручьев.

**Зубянка луковичная** – *Dentaria bulbifera* L. (сем. Крестоцветные – *Cruciferae* Juss.) – 2. Европейский субокеанический вид, распространенный в широколиственных лесах Европы, Средиземноморья, Малой Азии, Кавказа, Ирана. Растет преимущественно в мезофитных и гигро-мезофитных широколиственных лесах, относимых к асс. *Fraxino-Quercetum*, а также в возникающих на их месте березняках и осинниках. Предпочитает свежие, богатые серые лесные суглинистые почвы. Тенелюбивый и умеренно теплолюбивый вид. Лимитирующие факторы и угрозы: затенение при смыкании древесного и кустарникового ярусов, сплошные рубки, лесные пожары. Рекреационное воздействие, выпас и прогон скота, сбор растений на букеты.

**Лунник оживающий** – *Lunaria rediviva* L. (сем. Крестоцветные – *Cruciferae* Juss.) – 2. Европейский неморальный вид, третичный реликт. В области – у юго-восточной границы ареала. Отмечен на склонах оврагов и речных долин, поймах небольших речек и ручьев. Предпочитает тенистые леса, широколиственные или черноольшаники, нередко выходит на опушки, где образует заросли. Указан для сообществ асс. *Ficario-Ulmetum*, *Filipendulo-Quercetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Urtico-Alnetum*. *Lunaria rediviva* var. Встречается на достаточно богатых, хорошо аэрируемых свежих почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки широколиственных и черноольховых лесов, сбор растений на букеты.

**Жеруха лекарственная** – *Nasturtium officinale* R. Вг. (сем. Крестоцветные – *Cruciferae* Juss.) – 1. Циркумпольярный субокеанический вид. В европейской части России известен только в Брянской области у северной границы ареала. Синэкологический оптимум – в ручьях с быстротекущей холодной и достаточно богатой питательными веществами водой. Формирует монодоминантные сообщества, относимые к асс. *Nasturtietum officinalis*. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима ручьев, их обмеление при осушительной мелиорации, сокращение скорости течения. Интенсивное зарастание ручьев более вегетативноподвижными видами.

**Волчегодник обыкновенный, или Волчье лыко** – *Daphne mezereum* L. (сем. Волчегодниковые – *Thymelaeaceae* Juss.) – 3. Евро-западноазиатский бореально-температный вид, представленный в области у южной границы ареала. Растет преимущественно в мезофитных или гигромезофитных широколиственных, широколиственно-еловых, елово-сосновых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах. Указан для сообществ асс. *Carici-Fraxinetum*, *Carici-Piceetum*, *Lathyro-Quercetum*, *Melico-Piceetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Pulmonario-Quercetum*, *Rhodobryo-Piceetum*, *Vaccinio-Pinetum*, *Vaccinio-Quercetum*. Предпочитает свежие и избегает кислых почв. Теневыносливое растение. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса и сопутствующее им осветление, лесные пожары, сбор растений во время цветения.

**Алтей лекарственный** – *Althaea officinalis* L. (сем. Мальвовые – *Malvaceae* Juss.) – 1. Евро-западноазиатский, субконтинентальный вид. В области – у северной границы ареала. Растет на пойменных лугах в долине р. Десна в среднем течении, на кустарниково-гипновых болотах и лугах в местообитаниях с богатыми минеральным азотом и засоленными влажными и сырыми почвами. Характерен для окраин влажных низин в пойме р. Десна с травяными полевично-бекманниевыми сообществами асс. *Agrostio-Beckmannietum*. Лимитирующие факторы и угрозы: выпас и прогон скота, позднее сенокошение, сбор на букеты.

**Первоцвет обыкновенный** – *Primula vulgaris* Huds. (сем. Первоцветные – *Primulaceae* Vent.) – 1. Евро-азиатский вид. Естественный ареал вида охватывает европейскую часть России, Карпаты, Крым, Закавказье, почти всю Западную Европу, север Африки, Ближний Восток и Центральную Азию. В Средней России известно всего 2 популяции, которые, как показало специальное исследование, исторически происходят из Среднедунайской низменности. Происхождение этих популяций может быть связано с существованием небольшого рефугиума в средней части долины р. Днепр. В области – за пределами основного современного ареала. Известно единственное местонахождение в пределах Брянской области. Обнаружен в сообществах мезофитных широколиственных осиново-липовых, березово-липовых, липово-дубовых с елью лесов, относимых к асс. *Mercurialo-Quercetum*. Избегает затененных участков и встречается в основном в окнах, на разреженных участках древостоя, а также на местах, освободившихся после вывалов отдельных деревьев. Местами представлен с большим обилием и весной во время цветения создает бледно-желтый аспект. Лимитирующие факторы и угрозы: низовые пожары, затенение в связи со смыканием крон деревьев, развитием подлеска и усилением позиций длиннокорневищных растений, рубки лесов, выкапывание растений для культивирования.

**Болотный мирт** – *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (сем. Вересковые – *Ericaceae* Juss.) – 2. Голарктический тундровый и лесной вид. В области – у юго-западной границы ареала. Отмечен на верховых сфагновых болотах. Произрастает в сообществах асс. *Ledo-Spagnetum*. Растет на сырых кислых бедных субстратах. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в связи с осушительной мелиорацией, торфоразработки, болотные пожары.

**Одноцветка крупноцветковая** – *Moneses uniflora* (L.) A. Gray (сем. Вересковые – *Ericaceae* Juss.) – 2. Голарктический аркто-бореальный вид. В области – у южной границы ареала. Встречается в еловых и елово-широколиственных лесах, сосняках-зеленомошниках. Отмечен в сообществах асс. *Melico-Piceetum*, *Molinio-Pinetum*, *Vaccinio-Pinetum*. Произрастает как на сырых, так и на сухих кислых бедных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: вырубка лесов, лесные пожары.

**Толокнянка обыкновенная** – *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. (сем. Вересковые – *Ericaceae* Juss.) – 1. Бореальный вид с циркумполярным типом ареала. В Брянской области – на южной границе ареала. Растет по светлым, умеренно сухим сосновым лесам на бедных минеральным азотом почвах, олиготроф. Синэкологический оптимум в сосняках бруснично-зеленомошных (асс. *Vaccinio-Pinetum*). Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, сбор лекарственного сырья, рекреационное воздействие.

**Дудник болотный** – *Angelica palustris* (Boiss.) Hoffm. (сем. Зонтичные – *Umbelliferae* Juss.) – 2. Евро-западноазиатский вид. Предпочитает сырые луга и низинные болота. Отмечен в сообществах гипновых болот асс. *Betuletum humilis* и *Caricetum diandrae*, заболоченных лугов асс. *Lysimachio-Filipenduletum*. Лимитирующие факторы и угрозы: осушительная мелиорация, изменение гидрологического режима болот.

**Подлесник европейский** – *Sanicula europaea* L. (сем. Зонтичные – *Umbelliferae* Juss.) – 3. Евро-сибирский вид, характерный для зоны широколиственных и подзоны широколиственно-еловых лесов. В области – у восточной границы ареала. Растет в мезофитных широколиственных, широколиственно-еловых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах. Указан для сообществ асс. *Corylo-Pinetum*, *Geo-Quercetum*, *Melico-Piceetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Vaccinio-Pinetum*, *Vaccinio-Quercetum*. Избегает кислых почв. Не выносит полного освещения на открытых пространствах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, рекреационное воздействие.

**Линнея северная** – *Linnaea borealis* L. (сем. Линнеевые – *Linnaeaceae* Backlund) – 3. Циркумполярный вид. В области – у южной границы ареала. Отмечен в еловых и сосновых зеленомошных, кустарничково-зеленомошных, широколиственно-еловых лесах. Синэкологический оптимум на свежих и влажных, кислых, бедных минеральным азотом почвах в сосняках-зеленомошниках асс. *Vaccinio-Pinetum*. Встречается и в мезофитных зеленомошных еловых и широколиственно-еловых лесах асс. *Melico-Piceetum*. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные низовые пожары.

**Астра итальянская** – *Aster amellus* L. (сем. Сложноцветные – *Compositae* Giseke) – 3. Евро-западносибирский субконтинентальный лесостепной и степной вид. Встречается на склонах балок с

меловыми обнажениями, остепненных лугах, опушках сухих дубовых и сосновых лесов, полянах, изредка в разреженных сухих сосновых лесах. Синэкологический оптимум в кальцефитных ксерофитных лугово-степных и опушечных сообществах асс. *Adonido-Anthericetum*, *Astero-Anemonetum*, *Astragalo-Agrimonetum*, *Thymo-Poetum*, *Trifolio-Iridetum*, субасс. *Carlino-Salvietum asteretosum amelli*. Лимитирующие факторы и угрозы: перевыпас, регулярное сенокошение в период цветения, палы травы, добыча мела, сбор на букеты. Затенение, связанное с зарастанием деревьями и кустарниками светлых лесов и опушек. Вид быстро выпадает из состава сообществ на пастбищах и сенокосах в связи с отсутствием вегетативного размножения.

**Бузульник сибирский** – *Ligularia sibirica* (L.) Cass. (incl. *L. lydiae* Minder.) (сем. Сложноцветные – *Compositae* Giseke) – 1. Евро-азиатский вид. Растет на низинных болотах в высокотравных ельниках, черноольшаниках и кустарниково-гипновых сообществах. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима территории в связи с осушительной мелиорацией, торфоразработка, рубка лесов и раскорчевка кустарников, распашка лугов.

**Козелец пурпурный** – *Scorzonera purpurea* L. (сем. Сложноцветные – *Compositae* Giseke) – 2. Евро-азиатский лесостепной и степной вид. В области – у северной границы ареала. Растет на остепненных лугах, в разреженных ксеромезофитных дубравах, остепненных сосняках, березняках и их опушках. Отмечен в сообществах асс. *Adonido-Anthericetum*, *Lathyro-Quercetum*, *Trifolio-Iridetum*, *Vaccinio-Quercetum*. Лимитирующие факторы и угрозы: перевыпас, палы травы, зарастание местобитаний вегетативноподвижными видами, сбор растений на букеты. Затенение, связанное с зарастанием деревьями и кустарниками светлых лесов и опушек.

**Мытник скипетровидный** – *Pedicularis sceptrum-carolinum* L. (сем. Норичниковые – *Scrophulariaceae* Juss. s. l.) – 1. Евро-азиатский вид. Характерен для заболоченных лугов, осоковых и пушице-сфагновых болот, кустарниковых зарослей. Отмечен в сообществах асс. *Betuletum humilis*, *Caricetum diandrae*, *Climacio-Betuletum*. Растет на почвах от бедных до умеренно богатых минеральным азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима болот в связи с осушительной мелиорацией, торфоразработка, зарастание лугов, пожары.

**Наперстянка крупноцветковая** – *Digitalis grandiflora* Mill. (сем. Норичниковые – *Scrophulariaceae* Juss. s. l.) – 3. Преимущественно европейский вид южной части лесной полосы и лесного пояса гор. Растет в светлых широколиственных и формирующихся на их месте мелколиственных лесах, на полянах, опушках, остепненных луговых склонах балок и речных долин. Характерное растение ксеромезофитных дубрав асс. *Lathyro-Quercetum*. Указан для сообществ асс. *Pulmonario-Quercetum* и *Vaccinio-Quercetum*. Предпочитает богатые карбонатами почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, палы травы, сбор на букеты. Затенение, связанное с зарастанием деревьями и кустарниками светлых и луговых склонов. Растение из-за высокой декоративности и ценных лекарственных свойств повсеместно повреждается людьми.

**Змееголовник Рюйша** – *Dracocephalum ruyschiana* L. (сем. Губоцветные – *Labiatae* Juss.) – 2. Евро-азиатский вид, распространенный в Центральной и Восточной Европе, на Кавказе, в Средней Азии, Сибири, Монголии и Северо-Восточном Китае. Растет в сухих и свежих сосновых, дубово-сосновых, дубовых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах, на опушках и полянах этих лесов. Указан для сообществ ксеромезофитных дубрав асс. *Lathyro-Quercetum*, остепненных сосняков асс. *Veronico-Pinetum*. Может расти на очень бедных минеральным азотом почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, сбор соцветий на букеты.

**Горечавка горьковатая** – *Gentiana amarella* L. (сем. Горечавковые – *Gentianaceae* Juss.) – 2. Евро-азиатский вид. Ареал охватывает большую часть Европы, Западную и Восточную Сибирь, Кавказ, север Средней Азии. Растет на пойменных и материковых лугах, торфяниках, в зарослях пойменных кустарников. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в связи с осушительной мелиорацией, палы травы, выпас и прогон скота.

**Шейхцерия болотная** – *Scheuchzeria palustris* L. (сем. Шейхцериевые – *Scheuchzeriaceae* Rudolphi) – 1. Евро-азиатский болотный вид, распространенный преимущественно в таежной зоне. Встречается также в горных болотах Кавказа, Карпат и гор Средиземноморья. В области – у южной границы ареала. Отмечен на сфагновых болотах. Указан для сообществ асс. *Caricetum limosae*, *Caricetum rostratae*. Растет на кислых субстратах с бедным содержанием минерального азота. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в связи с осушительной мелиорацией, торфоразработка, разрушение озерных сплавин человеком, стенотопность вида.

**Лилия саранка** – *Lilium martagon* L. (сем. Лилейные – *Liliaceae* Juss. s. str.) – 3. Евро-азиатский вид. Растет в ксеромезофитных широколиственных, сосново- и елово-широколиственных лесах, на их опушках, полянах. Указан для лесных сообществ асс. *Lathyro-Quercetum*, *Melico-Piceetum*,

***Mercurialo-Quercetum, Vaccinio-Quercetum***. Растет на хорошо увлажненных нейтральных и слабокислых почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубка леса, лесные пожары, выпас, сбор на букеты, рекреационное воздействие, выкапывание луковиц. При сильном затенении прекращается размножение семенами.

**Рябчик русский** – *Fritillaria ruthenica* Wikstr. (сем. Лилейные – *Liliaceae* Juss. s. str.) – 0. Восточноевропейско-западноазиатский степной вид. В области – у северной границы ареала. В Средней России растет на разнотравных остепненных лугах и полянах, по опушкам и зарослям кустарников, встречается в липняках, березняках, сосняках. Предпочитает местообитания по склонам и днищам балок и оврагов, а также в небольших понижениях с хорошим увлажнением. Предпочитает богатые карбонатные субстраты. Приурочен к хорошо прогреваемым, но затененным участкам. Лимитирующие факторы и угрозы: распашка местообитаний, выпас и прогон скота, сбор в букеты и выкапывание луковиц.

**Рябчик шахматный** – *Fritillaria meleagris* L. (сем. Лилейные – *Liliaceae* Juss. s. str.) – 1. Евро-западносибирский вид с фрагментированным ареалом. Указан для территории памятника природы «Рябчик», где произрастает по опушкам сырых сосняков с березой и осиной, вдоль посадок ели, среди кустарников. Значительное количество растений отмечено вдоль старых грунтовых дорог, весной заполняемых водой. Предпочитает влажные, от слабокислых до слабощелочных почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: осушение заболоченных лесов, рубки леса, строительство линейных коммуникаций, сбор в букеты и выкапывание луковиц.

**Лук медвежий, или Черемша** – *Allium ursinum* L. (сем. Луковые – *Alliaceae* Agardh. s. l.) – 2. Европейский океанический вид с центром ареала в западной части Средней Европы. В области – у восточной границы ареала. Растет в тенистых мезофитных и гигромезофитных дубовых, дубово-ясеневых, ясеневых (асс. ***Fraxino-Quercetum***), на юго-западе области – с участием граба (субасс. ***Mercurialo-Quercetum carpinetosum betuli***) и производных лесах на междуречьях и в речных поймах. Предпочитает влажные и свежие, богатые минеральным азотом почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: массовый сбор в качестве пищевого растения, рубки леса, лесные пожары, рекреационное воздействие, выпас и прогон скота, нарушение гидрологического баланса рек и ручьев.

**Касатик безлистный** – *Iris aphylla* L. (сем. Касатиковые – *Iridaceae* Juss.) – 1. Евро-средиземноморский преимущественно степной и лесостепной вид. В области – у северной границы ареала. Встречается на склонах балок и речных долин на остепненных лугах, опушках, полянах. Указан для сообществ асс. ***Adonido-Anthericetum, Trifolio-Iridetum, Astero-Anemonetum, Carlino-Salvietum, Polygalo-Arrhenatheretum***; в ксеромезофитных широколиственных асс. ***Lathyro-Quercetum*** и сосново-широколиственных, также отмечен для формирующихся на их месте мелколиственных лесов. Предпочитает местообитания с карбонатными почвами, в том числе с выходами карбонатных пород. Способен обитать на сухих, бедных минеральным азотом почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: палы травы, распашка земель, добыча мела, сбор в букеты, ослабление растений грибковыми заболеваниями. Плохо переносит затенение древесно-кустарниковой растительностью.

**Касатик сибирский** – *Iris sibirica* L. (сем. Касатиковые – *Iridaceae* Juss.) – 2. Евро-западносибирский слабо субконтинентальный вид. Отмечен по сырым и заболоченным (преимущественно пойменным) лугам, окраинам болот, берегам водоемов, опушкам лесов. Предпочитает богатые гумусом, хорошо увлажненные почвы. Указан для сообществ пойменных лесов асс. ***Filipendulo-Quercetum***; сырых лугов асс. ***Junco-Agrostietum, Filipendulo-Festucetum, Lysimachio-Filipenduletum, Poo-Alopecuretum***. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в связи с осушительной мелиорацией, распашка, перевыпас, рекреационное воздействие, сбор в букеты. Снижается интенсивность цветения при зарастании пойм древесно-кустарниковой растительностью. Формирование плотной дернины и недостаточное увлажнение отрицательно влияют на прорастание семян. Вспышки численности фитофагов приводят к массовому или полному уничтожению цветков, плодов и семян.

**Шпажник черепитчатый** – *Gladiolus imbricatus* L. (сем. Касатиковые – *Iridaceae* Juss.) – 2. Евро-азиатский вид. Отмечен на свежих и сырых пойменных лугах, в светлых дубравах и производных лесах на их месте, на сырых опушках и открытых и закустаренных полянах. Указан для сообществ ксеромезофитных дубрав асс. ***Lathyro-Quercetum***. Может расти на бедных почвах и в условиях слабого засоления. Лимитирующие факторы и угрозы: лесные пожары, раннее сенокошение, выпас, рекреационное воздействие, сбор растений в букеты, изменение гидрологического режима местообитаний, их зарастание вегетативно подвижными видами, избыточное затенение и формирование дернины, препятствующие семенному возобновлению.

**Башмачок крупноцветковый** – *Cypripedium macranthon* Swartz (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-азиатский континентальный вид. Встречается в светлых дубовых и сосново-дубовых ксеромезофитных лесах. Отмечен в сообществах асс. *Lathyro-Quercetum*. Предпочитает супесчаные свежие карбонатные почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки лесов, лесные пожары, рекреационное воздействие, сбор растений в букеты, выкапывание растений для культивирования.

**Башмачок настоящий** – *Cypripedium calceolus* L. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Североевропейско-азиатский континентальный вид. Встречается в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах. Синэкологический оптимум в ксеромезофитных дубравах асс. *Lathyro-Quercetum*. В ГПБЗ «Брянский лес» отмечен в елово-осиновом лесу у чернольшаника и в болотных ельниках. Предпочитает полутеневые местообитания, свежие, нейтральные, богатые почвы с близким залеганием карбонатов. Лимитирующие факторы и угрозы: рекреационное воздействие, сбор растений в букеты, выкапывание корневищ; сплошные рубки леса.

**Бровник одноklubневый** – *Herminium monorchis* (L.) R. Br. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-азиатский субконтинентальный вид. Отмечен для свежих и сырых лугов на торфяниках, лесных полян. Предпочитает свежие и сырые нередко карбонатные почвы с большим содержанием гумуса. Лимитирующие факторы и угрозы: сенокошение, рекреационное воздействие, перевыпас. Нарушение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, торфоразработка.

**Гудайера ползучая** – *Coodyera repens* (L.) R. Br. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 3. Циркумполярный таежный вид. Наиболее характерен для зеленомошных и кустарничково-зеленомошных елово-сосновых лесов (асс. *Vaccinio-Pinetum*). Указан для заболоченных сосняков асс. *Molinio-Pinetum*, широколиственно-еловых лесов асс. *Melico-Piceetum*. Предпочитает сухие и свежие бедные минеральным азотом супесчаные почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки сосновых лесов, лесные пожары, рекреационное воздействие.

**Дремлик болотный** – *Epipactis palustris* (L.) Crantz (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 3. Евро-азиатский вид. Растет на травяно-гипновых и кустарничково-гипновых болотах, влажных и заболоченных лугах, озерных сплавинах. Встречается в сообществах асс. *Betuletum humilis*, *Caricetum diandrae*, *Caricetum nigrae*, *Cirsio-Caricetum*, *Climacio-Betuletum*, *Salicetum pentandroauritae*. Предпочитает сырые почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, торфоразработка, механизированное сенокошение, рекреационное воздействие, перевыпас, палы травы, сбор растений в букеты, зарастание лугов и травяных болот высокотравьем, кустарниками и деревьями.

**Дремлик темно-красный** – *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-западноазиатский лесной вид. Произрастает в светлых широколиственных и хвойно-широколиственных лесах. Предпочитает суглинистые почвы с близким залеганием карбонатов. Лимитирующие факторы и угрозы: уничтожение местообитаний в результате сплошных рубок леса.

**Кокушник длиннорогий** – *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-азиатский вид. Отмечен в пределах травяных и переходных болот, заболоченных лугов, опушек свежих сосновых лесов, зарослей кустарников. Лимитирующие факторы и угрозы: сбор как лекарственного и декоративного растения, зарастание лугов, распашка, сенокошение, выпас, палы травы, изменение гидрологического режима болот.

**Ладьян трехраздельный** – *Corallorhiza trifida* Chatel. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 2. Циркумполярный континентальный вид. Встречается в еловых, елово-широколиственных и широколиственных лесах, а также производных от них березняках и осинниках, окраинах черноольшаников. Синэкологический оптимум на свежих кислых почвах с грубым гумусом, но, в виде исключения, и на базифильных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, изменение гидрологического режима местообитаний.

**Лосняк Лезеля, или Липарис Лезеля** – *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Голарктический евро-азиатско-американский бореальный вид с дизъюнктивным ареалом. В области находится у юго-восточной границы европейского фрагмента ареала. В Средней России встречается на сфагновых болотах с повышенным минеральным питанием и на сплавинах. В регионе отмечен на заболоченных лугах. Растет на сырых бедных почвах, кальцефил. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации болот и заболоченных земель, торфоразработки, выпас и прогон скота.

**Любка зеленоцветковая** – *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichb. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 3. Европейский преимущественно океанический вид. Встречается в широколиственных и хвойно-широколиственных, реже сосновых, а также производных на их месте лесах. Указан для сообществ широколиственных лесов асс. *Pulmonario-Quercetum*, *Mercurialo-Quercetum*, *Vaccinio-*

**Quercetum, Lathyro-Quercetum.** Синэкологический оптимум на свежих слабокислых умеренно богатых гумусом супесчаных или суглинистых серых лесных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, конкуренция с вегетативно-подвижными видами, сбор соцветий в букеты.

**Мякотница однолистная** – *Malaxis monophyllos* (L.) Swartz (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Голарктический бореальный вид, широко распространенный в Евразии и Северной Америке. Встречается в сосновых, широколиственно-еловых, еловых и формирующихся на их месте мелколиственных лесах. Отмечен для опушек названных лесных сообществ, сыроватых лесных полян с покровом зеленых мхов, заболоченных березняков, кустарниково-гипновых и сфагновых болот, озерных сплави́н. Указан для кустарничково-зеленомошных сосняков асс. *Vaccinio-Pinetum*, кустарниковых сообществ на гипновых болотах асс. *Betuletum humilis*. Предпочитает свежие или достаточно обильно увлажненные почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, затенение при смыкании древесного и кустарникового полога, осушительная мелиорация, торфоразработка, рекреационное воздействие, выпас и прогон скота.

**Надбородник безлистный** – *Epipogium aphyllum* (F. W. Schmidt) Swartz (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евроазиатский субконтинентальный вид. Встречается в хвойно-широколиственных и еловых лесах. В этих сообществах он произрастает на свежих почвах с большим содержанием гумуса, образованного органо-минеральными соединениями и имеющего слабокислую и нейтральную реакцию (муллевого типа). Отмечен также во влажном ельнике. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки старовозрастных лесов, низовые пожары.

**Неоттианта клобучковая** – *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-азиатский вид, широко распространенный в Европе, Северной Монголии, на юге Дальнего Востока, в Японии, Китае, на Корейском полуострове. Растет преимущественно в старовозрастных кустарничково-зеленомошных светлых сосновых, елово-сосновых и производных на их месте лесах. Предпочитает места с хорошо развитым моховым покровом и разреженным травостоем. Приводится для сообществ асс. *Vaccinio-Pinetum*. Светолюбивое растение, способное обитать на бедных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки лесов, низовые пожары, затенение приземного яруса, сбор в букеты, рекреационное воздействие.

**Пальчатокоренник балтийский** – *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-азиатский вид. Встречается на травяно-гипновых и кустарниково-гипновых болотах, влажных и заболоченных лугах. Отмечен в сообществах асс. *Betuletum humilis*, *Caricetum diandrae*, *Caricetum nigrae*, *Carici-Filipenduletum*, *Cirsio-Filipenduletum*, *Climacio-Betuletum*. Растет в условиях полного освещения, на сырых или заболоченных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, торфоразработка, механизированное сенокошение, рекреационное воздействие, избыточный выпас или его отсутствие, палы травы, сбор в букеты, зарастание лугов и травяных болот высокотравьем, кустарниками и деревьями.

**Пальчатокоренник Траунштейнера** – *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-сибирский вид. В области – у южной границы ареала. Растет на мезоолиготрофных и олиготрофных редколесных сосново-пушицево-сфагновых, кустарниково-гипновых, травяно-гипновых, гипновых, осоково-сфагновых и пушице-сфагновых болотах, встречается и на травяно-сфагновых озерных сплави́нах. Не требователен к богатству почв. Предпочитает влажные и сырые кислые почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: нарушение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, торфоразработка, пожары, сбор в букеты.

**Пальчатокоренник Фукса** – *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 3. Евро-сибирский вид. Отмечен в сырых лиственных и смешанных лесах, окраинах черноольшаников и лесных низинных болот, вдоль лесных ручьев. Указан для сообществ субасс. *Mercurialo-Quercetum carpinetosum betuli*. Растет на среднесухих и довольно влажных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки лесов, лесные пожары, изменение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, рекреационные нагрузки, сбор в букеты.

**Пололепестник зеленый** – *Coeloglossum viride* (L.) Hartm. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Циркумбореальный вид. Встречается по сырым лугам, зарослям кустарников, окраинам лесных болот, опушек лесов. Растет на бедных минеральным азотом, кислых почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: палы травы, распашка, зарастание местообитаний вегетативно подвижными видами, евтрофикация, сенокошение и выпас.

**Пыльцеголовник длиннолистный** – *Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-западноазиатский суббореальный вид. Отмечен для разреженных светлых дубрав, березняков и осинников, возникающих на их месте; свежих зеленомошных и немораль-



нотравных елово-сосновых лесов. Указан для елово-широколиственных лесов асс. *Mercurialo-Quercetum*. Предпочитает богатые карбонатами почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, выпас, сбор в букеты.

**Пыльцеголовник красный** – *Cephalanthera rubra* (L.) L. C. Rich. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Европейский суббореальный вид. Встречается в елово-широколиственных, широколиственных и производных лесах на их месте. Указан для елово-широколиственных лесов асс. *Mercurialo-Quercetum*. Предпочитает богатые карбонатами почвы. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, выпас, сбор в букеты.

**Тайник сердцевидный** – *Listera cordata* (L.) R. Br. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Циркумбореальный суббореальный вид. Растет в темнохвойных гигрофитных мшистых и сфагновых, заболоченных еловых, елово-сосновых лесах. Синэкологический оптимум на постоянно влажных и сырых кислых бедных минеральным азотом почвах с оторфованной подстилкой. Отмечен в сообществе сфагнового ельника асс. *Sphagno-Piceetum*. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима местообитаний в результате осушительной мелиорации, рубки леса.

**Тайник яйцевидный** – *Listera ovata* (L.) R. Br. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 3. Евроазиатский суббореальный неморальный вид. Растет в гигромезофитных и мезофитных елово-широколиственных и широколиственных лесах, по окраинам черноольшаников, на замохovelых лесных лугах, опушках. Указан для сообществ елово-широколиственных и широколиственных лесов асс. *Mercurialo-Quercetum*, черноольхово-ясеневых лесов асс. *Carici-Fraxinetum*. Лимитирующие факторы и угрозы: рубки леса, лесные пожары, рекреационное воздействие, смыв на склонах.

**Хаммарбия болотная** – *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Преимущественно бореальный вид, представленный в Скандинавии, Атлантической, Средней и Восточной Европе, Средиземноморье, Западной и Восточной Сибири. Отмечен на осоково-сфагновых болотах, в заболоченных лесах и поймах рек, по топким берегам озер. В области встречается на сфагновых сплавинах. Лимитирующие факторы и угрозы: пожары, рекреационное воздействие, нарушение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, торфоразработка.

**Ятрышник клопоносный** – *Orchis coriophora* L. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евро-западноазиатский бореальный вид. В области у северо-восточной границы ареала. Указан для свежих и влажных низкотравных лугов. Отмечен в сообществах асс. *Anthoxantho-Agrostietum*. Встречается на свежих бедных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: выпас, палы травы, изменение гидрологического режима лугов в результате осушительной мелиорации, зарастание лугов кустарниками.

**Ятрышник шлемовидный** – *Orchis militaris* L. (сем. Орхидные – *Orchidaceae* Juss.) – 1. Евроазиатский вид. Отмечен для сыроватых и сухих лугов, светлых лесов, лесных полян и опушек. Встречается на карбонатных хорошо дренированных почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: выпас, палы травы, изменение гидрологического режима лугов в результате осушительной мелиорации, зарастание их кустарниками, рекреационная нагрузка, сбор цветущих растений, выкапывание клубней.

**Осока двудомная** – *Carex dioica* L. (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 2. Циркумбореальный вид. Отмечен на моховых болотах, заболоченных лугах и берегах рек. Указан для травяно-гипновых болот асс. *Betuletum humilis*. Растет на сырых почвах, бедных минеральным азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима болот в результате осушительной мелиорации, зарастание лугов, торфоразработка, пожары.

**Осока двурядная** – *Carex disticha* Huds. (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 3. Евро-сибирский вид. Предпочитает травяно-осоковые болота, пойменные и заболоченные луга, кустарники. Отмечен в сообществах асс. *Betuletum humilis*. Растет на почвах от богатых до умеренно богатых минеральным азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима болот в результате осушительной мелиорации, зарастание лугов, торфоразработка, пожары.

**Осока метельчатая** – *Carex paniculata* L. (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 3. Европейский вид. Встречается по заболоченным берегам ручьев и озер, заболоченным лугам, низинным и ключевым болотам. Растет на умеренно богатых и бедных сырых почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима болот в результате осушительной мелиорации, торфоразработка.

**Осока плетевидная** – *Carex chordorrhiza* Ehrh. (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 2. Циркумбореальный вид. Встречается на сфагновых и пушицево-сфагновых болотах. Отмечен в сообществах осоково-сфагновых болот асс. *Caricetum rostratae*, болотных березняков асс. *Climacio-Betuletum*. Растет на почвах, бедных минеральным азотом. Лимитирующие факторы и угрозы: пожары, изменение гидрологического режима болот в результате осушительной мелиорации, торфоразработка.

**Осока теневая** – *Carex umbrosa* Host (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 1. Европейский суббореальный вид с центром распространения в Средней Европе, заходящий и в ее восточную часть. Растет в светлых дубовых и сосново-дубовых лесах, березняках и осинниках, возникающих на их месте. Синэкологический оптимум на свежих и достаточно богатых минеральным азотом почвах. Указан для сообществ разнотравных дубовых лесов асс. *Vaccinio-Quercetum*. Лимитирующие факторы и угрозы: затенение при смыкании древостоя и подлеска, зарастание опушек и полян, рубка леса, лесные пожары, выпас.

**Осока топяная** – *Carex limosa* L. (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 2. Циркумбореальный болотный вид лесной зоны. В области у юго-восточной границы ареала. Встречается по топким участкам сфагновых болот, сплавидам олиготрофных озер. Отмечается в сообществах асс. *Caricetum diandrae*, *Caricetum limosae*, *Caricetum rostratae*. Растет в условиях сильно обводненных болот евтрофного, мезотрофного и олиготрофного типов, индикатор бедных субстратов. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима при осушительной мелиорации болот, торфо-разработка и евтрофикация олиготрофных водоемов.

**Осока трясуновидная** – *Carex brizoides* L. (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 3. Европейский суббореальный вид, заходящий в восточную часть Средней Европы. Растет в сосново-дубовых, дубовых, грабово-дубовых и производных березовых и осиновых, а также в дубово-ольховых с грабом лесах. Обычно образует сплошной светло-зеленый ковер. Синэкологический оптимум в местообитаниях со свежими и влажноватыми почвами. Указан для сообществ мезофитных елово-грабово-дубовых лесов субасс. *Mercurialo-Quercetum carpinetosum*. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, лесные пожары.

**Очеретник белый** – *Rhynchospora alba* (L.) Vahl (сем. Осоковые – *Cyperaceae* Juss.) – 1. Бореальный вид, широко распространенный в Северном полушарии и изредка заходящий далеко на юг – в зону широколиственных лесов, лесостепь и в степную зону. Растет на травяно-сфагновых болотах, на сфагновых озерных сплавинах. Указан для сообществ асс. *Caricetum limosae*. Лимитирующие факторы и угрозы: изменение гидрологического режима в результате осушительной мелиорации, торфо-разработка болот, пожары, разрушение озерных сплавин людьми, зарастание открытых болот деревьями и кустарниками.

**Овсяница высочайшая** – *Festuca altissima* All. (сем. Злаки – *Gramineae* Juss.) – 3. Евро-западносибирский суббореальный вид. Отмечен в широколиственных и елово-широколиственных лесах. Синэкологический оптимум на свежих богатых минеральным азотом почвах в мезофитных елово-липово-дубовых и елово-дубовых лещиновых лесах. Указан для сообществ асс. *Mercurialo-Quercetum*. Лимитирующие факторы и угрозы: вырубка старовозрастных широколиственных и елово-широколиственных лесов, лесные пожары.

**Цинна широколистная** – *Cinna latifolia* (Trev.) Griseb (сем. Злаки – *Gramineae* Juss.) – 1. Евро-азиатский бореальный вид. В области – у южной границы ареала. Отмечен для елово-широколиственных лесов, неморальнотравных осинников, заболоченных берегов лесных ручьев. Отмечен в сообществе асс. *Mercurialo-Quercetum*. Растет на свежих и сырых богатых почвах. Лимитирующие факторы и угрозы: сплошные рубки леса, лесные пожары.

### Литература

1. Волкова Н. И. Структурно-генетический ряд ландшафтов полесий и ополей // Современные проблемы физической географии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – С. 122–135.
2. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.] ; под ред. А. Д. Булохова. – Брянск: Брян. обл. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
3. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. – Брянск: Читай-город, 2004. – 272 с.
4. Красная книга Брянской области. – 2-е изд. / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
5. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / отв. ред. Л. И. Бардунов, В. С. Новиков. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. – 855 с.
6. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
7. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

## 1.12. Флора и растительность мохообразных полесских ландшафтов

Мохообразные являются постоянными и нередко фитоценотически значимыми компонентами биоты полесий. Бриофлора полесских ландшафтов неоднократно была объектом для изучения при исследовании флоры мохообразных Южного Нечерноземья России [1, 2, 3, 4, 13]. В пределах полесий выявлялись редкие и нуждающиеся виды мохообразных [7] и типы формируемых ими сообществ [6].

В настоящей работе мохообразные полесских ландшафтов охарактеризованы на примере биосферного резервата «Неруссо-Деснянское Полесье» (Брянская область), которое отличается высоким биоразнообразием и включает эталонные экосистемы заповедника «Брянский лес» и ряда особо охраняемых природных территорий на левобережье Десны.

Ниже приведен аннотированный список мохообразных в различных сообществах биосферного резервата. Встречаемость видов по шкале числа собранных образцов: r – редко (от 4 до 7 образцов); p – спорадически (от 8 до 15 образцов); fq – обычно (от 15–30 образцов); fqq – повсеместно; очень часто (более 30 образцов). Биоэкологические группы мохообразных указаны по О. В. Смирновой с соавторами [10]: Br – бореальная, Nm – неморальная, Pn – боровая, Wt – водно-болотная, MDr – сукходольно-луговая, Nt – нитрофильная, Olg – олиготрофная болотная, Sw – мезотрофная болотная. Для 4 видов-космополитов биоэкологические группы не указаны. Характерные местообитания и приуроченность к субстрату указаны с учетом существующих данных по биологии и экологии [3, 9]. Принадлежность к региональным эколого-ценотическим группам (ЭЦГ) дана по Л. Н. Анищенко [3]: *Rhodobryum roseum*-группа; *Oxyrrhynchium hians*-группа; *Plagiomnium affine*-группа; *Dicranum scoparium*-группа; *Sphagnum fallax*-группа; *Leptodictyum riparium*-группа; *Abietinella abietina*-группа. Знаком «\*» выделены редкие виды полесских ландшафтов Брянской области.

Номенклатура мхов отдела *Bryophyta* дана в соответствии со списком мохообразных Восточной Европы и Северной Азии [15]; отдела *Marchantiophyta* – со списком печеночников (*Marchantiophyta*) России [16].

### Флора мохообразных полесских ландшафтов

Отдел *Bryophyta* – Бриевые мхи

Класс *Sphagnopsida* – Сфагновые

Порядок *Sphagnales* – Сфагновые

Сем. *Sphagnaceae* Martynov – Сфагновые

*Sphagnum angustifolium* (C. Jens. ex Russ.) C. Jens. – Сфагнум узколистый – p, Olg, сфагновые, травяно-сфагновые болота, редколесные заболоченные сосновые, березовые леса, на почве.

\**S. balticum* (Russ.) C. Jens. – С. балтийский – r, Sw, сфагновые, редко – травяно-сфагновые болота, на почве.

*S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. – С. волосистолыственный – p, Sw, черноольховые, гипновые, сосново-сфагновые болота, заболоченные сосново-березовые леса, на почве.

*S. centrale* C. Jens. – С. центральный – p, Nt, заболоченные березовые, черноольховые леса, редко – травяно-гипновые болота, на почве, у основания стволов деревьев, ЭЦГ – *S. fallax*-группа.

*S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. – С. остроконечный – p, Sw, травяно-сфагновые, черноольховые болота, заболоченные березовые леса, на почве, ЭЦГ – *S. fallax*-группа.

*S. fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr. – С. обманчивый – fq, Sw, травяные, травяно-сфагновые, сфагновые, черноольховые болота, заболоченные лесные дороги, на почве.

*S. fimbriatum* Wils. – С. бахромчатый – p, Olg, сфагновые, сосново-пушицево-сфагновые, редко – гипновые болота, на почве.

*S. flexuosum* Dozy et Molk. – С. извилистый – fqq, Sw, травяно-сфагновые, сфагновые болота, окраины черноольховых болот, обочины заболоченных лесных участков, на почве, Цп, бореальный гигрофит, Td, Wt.

*S. girgensohnii* Russ. – С. Гиргензона – p, Sw, черноольховые, гипновые, редко – травяно-сфагновые болота, еловые сфагновые леса, на почве в микропонижениях, в прикорневой зоне деревьев, Цп, бореальный гигрофит, Td, Br, ЭЦГ – *Plagiomnium affine*-группа.

\**S. Jensenii* H. Lindb. – С. Йенсена – r, Sw, сфагновые болота, заболоченные березняки, на почве.

*S. magellanicum* Brid. – С. магелланский – fqq, Olg, сфагновые, сосново-сфагновые болота, на почве, у основания стволов деревьев.

*S. majus* (Russ.) C. Jens. – С. большой – p, Sw, сфагновые, травяно-сфагновые болота, редко – заболоченные луга, на почве.

\**S. obtusum* Warnst. – С. тупой – r, Nt, черноольховые, редко – сосново-пушицево-сфагновые, сфагновые болота, на почве.

*S. palustre* L. – С. болотный – р, Sw, травяно-сфагновые, черноольховые, редко – сфагновые, гипновые болота, на почве.

*S. platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst. – С. плосколистный – р, Sw, сфагновые, травяно-сфагновые болота, на почве.

*S. riparium* Ångstr. – С. береговой – р, Sw, травяно-сфагновые, сосново-багульниковые болота, на почве под пологом деревьев, в микропонижениях, редко – на дне ветровальных ям валежа.

\**S. russowii* Warnst. – С. Руссова – г, Sw, гипновые, редко – сфагновые, травяно-сфагновые болота, на почве.

*S. squarrosus* Cromein Hoppe – С. оттопыренный – fqq, Nt, черноольховые, гипновые болота, изредка – заболоченные ясеневые леса, высокотравные ельники, на почве в микропонижениях, в прикорневой зоне деревьев на почве, ЭЦГ – *Plagiomnium affine*-группа.

*S. subsecundum* Neesex Sturm – С. однобокий – р, Sw, сфагновые, редко – травяно-сфагновые, гипновые болота, на почве.

\**S. teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm. – С. гладкий – г, Sw, черноольховые, редко – гипновые, сосново-березовые болота, на почве.

*S. warnstorffii* Russ. – С. Варнсторфа – р, Sw, гипновые, редко – сосновые, сосново-березовые, травяно-сфагновые болота, на почве, небольшими куртинками в понижениях ландшафта на болотах.

Класс *Polytrichopsida* – Политриховые

Порядок *Polytrichales* – Политриховые

Сем. *Polytrichaceae* Schwaegr. – Политриховые

*Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. – Атрихум волнистый – р, Nm, листовенные, смешанные широколиственные леса с небольшой сомкнутостью травяного покрова, на гнилой древесине, на обнажениях почвы под пологом леса, на почве вывальных бугров валежа в основном ольхи клейкой и березы повислой, по обочинам лесных дорог, дорог общего пользования, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.

\**Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm. – Политрихаструм красивый – г, Pn, сосновые, сосново-березовые леса, на почве.

\**P. longisetum* (Sw. ex Brid.) G. L. Sm. – П. длиннолистный – гг, Nm, травяные, осоково-сфагновые болота, окраины сфагновых болот, на почве, гнилой древесине, у основания стволов деревьев.

*Polytrichum commune* Hedw. – Политрихум обыкновенный – fqq, Pn, на вырубках, вдоль лесных дорог, в заболоченных и заболачивающихся сосновых лесах, по берегам лесных водоемов, на почве, в зоне прикорневых повышений деревьев, изредка – на осоковых кочках, по стенкам вывальных бугров валежа, ЭЦГ – *Dicranum scoparium*-группа.

*P. juniperinum* Hedw. – П. можжевельниковидный – fqq, Pn, сосновые лишайниковые леса, обочины лесных дорог, сухие склоны балок, на почве, ЭЦГ – *Abietinella abietina*-группа.

*P. piliferum* Hedw. – П. волосконосный – fqq, Pn, сосновые лишайниковые, сосновые брусничные леса, сухие склоны балок, песчаные обнажения обочин дорог, на почве, ЭЦГ – *Abietinella abietina*-группа.

*P. strictum* Brid. – П. сжатый – fqq, Olg, травяно-сфагновые, гипновые, редко – сосново-багульниковые болота, на почве.

Класс *Tetraphidopsida* – Тетрафисовые

Порядок *Tetraphidales* – Тетрафисовые

Сем. *Tetraphidaceae* Schimp. – Тетрафисовые

*Tetraphis pellucida* Hedw. – Тетрафис прозрачный – fqq, Nm, пойменные широколиственные, смешанные, редко – березово-сосновые, заболоченные черноольховые леса, на гнилой древесине 3–4 стадии разложения, на вершине вывальных бугров валежа.

Порядок *Buxbaumiales* – Буксбаумиевые

Сем. *Buxbaumiaceae* Schwaegr. – Буксбаумиевые

\**Buxbaumia aphylla* Hedw. – Буксбаумия безлистная – г, Pn, сосняки лишайниковые, сосняки брусничные, на почве.

Класс *Bryopsida* – Бриевые

Порядок *Funariales* – Фунариевые

Сем. *Funariaceae* Schwaegr. – Фунариевые

*Funaria hygrometrica* Hedw. – Фунария гигрометрическая – fqq, Ad, кострища, обочины заброшенных лесных дорог, сосново-березовые леса, на почве, ЭЦГ – *Abietinella abietina*-группа.

- Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Hampe – Фискомитриум грушевидный – р, Nm, в микрорепрессиях лесных дорог, на почве.
- Сем. *Leucobryaceae* Schimp. – Левкобриевые
- \**Leucobryum glaucum* (Hedw.) Aongstr. in Fries – Левкобриум сизый – г, Br, елово-широколиственные леса и их производные, сосняки разнотравные, на почве небольшими куртинками.
- Порядок *Dicranales* H. Philib. ex M. Fleisch. – Дикрановые
- Сем. *Dicranaceae* Schimp. – Дикрановые
- \**Dicranum bonjeanii* De Not. – Д. Бонжеана – г, Olg, сфагновые, травяно-сфагновые болота, на почве.
- \**D. flagellare* Hedw. – Д. флагелленосный – г, Pn, в сосняке багульниковом, на почве.
- D. montanum* Hedw. – Д. горный – fq, Nm, пойменные широколиственные леса, на гнилой древесине, стволах деревьев, почве, на валеже различных стадий разложения, чаще – на пнях средних стадий разложения, формирует бриосообщества, ЭЦГ – *Dicranum scoparium*-группа.
- D. polysetum* Sw. – Д. многожковый – fqq, Pn, сосново-березовые леса, на гнилой древесине, на почве, в прикорневой зоне деревьев, реже – на валеже 3–4-й стадии разложения, ЭЦГ – *Dicranum scoparium*-группа.
- D. scoparium* Hedw. – Д. метловидный – fq, Pn, в основном на гнилой древесине валежа 3–4-й стадии разложения, реже – на почве в прикорневых повышениях деревьев, на почве вывальных бугров валежа, ЭЦГ – *Dicranum scoparium*-группа.
- \**D. viride* (Sull. et Lesq. in Sull.) Lindb. – Д. зеленый – г, Nm, пойменные дубовые (старовозрастные) леса, на стволах деревьев, гнилой древесине.
- Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. – Дикранелла зобатая – р, Pn, сосновые зеленомошные, часто заболоченные леса, на почве.
- D. heteromalla* (Hedw.) Schimp. – Д. разнонаправленная – р, Pn, сосновые зеленомошные, сосновые разнотравные леса, на почве, гнилой древесине, камнях, на вывальных буграх валежа, иногда по стенкам вывальных ям валежа.
- D. rufescens* (Dicks.) Schimp. – Д. рыжеватая – р, Pn, суходольные вейниковые луга, на почве.
- \**D. varia* (Hedw.) Schimp. – Д. изменчивая – г, мезофит, Br, ЭГ, на почвенном обнажении.
- Сем. *Ditrichaceae* Limpr. – Дитриховые
- Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – Цератодон пурпурный – fq, Ad, незадернованные участки лесных дорог, свежие пойменные луга, на почве, стволах деревьев, камнях.
- \**Pleuridium subulatum* (Hedw.) Rabenh. – Плевридиум шиловидный – г, MDr, на почве карбонатного склона среди абиетинеллы элеобразной, мелкими куртинками.
- Сем. *Pottiaceae* Schimp. – Поттиевые
- Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber et D. Mohr – Синтрихия полевая – р, MDr, на карбонатных обнажениях остепненного луга, в средней части склона, куртинками на камнях разрушенных построек, любых каменистых субстратов.
- Tortula muralis* Hedw. – Тортула стенная – р, MDr, куртинками на камнях разрушенных построек, любых каменистых субстратов.
- Сем. *Fissidentaceae* Schimp. – Фиссидентовые
- Fissidens bryoides* Hedw. – Фиссиденс моховидный – р, Nm, свежие и сырые пойменные луга, облесенные окраины заболоченных лугов, у основания стволов деревьев, на почве, гнилой древесине, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.
- F. taxifolius* Hedw. – Ф. тиссолистный – р, Nm, на почве вывальных бугров, на обнажениях почвы в прикорневой зоне деревьев, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.
- Сем. *Ditrichaceae* Limpr. – Дитриховые
- Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout – Дитрихум цилиндрический – fqq, Ad, по обочинам дорог в мелколиственных лесах, по залесенным склонам.
- Порядок *Splachnales* – Сплахновые
- Сем. *Meesiaceae* Schimp. – Меезиевые
- Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils. – Лептобриум грушевидный – fqq, Ad, пойменные дубовые, ясенево-черноольховые леса, на почве, в лесных окнах.
- \**Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. – Палуделла оттопыренная – г, Sw, гипновые болота, на почве.
- Порядок *Orthotrichales* – Ортотриховые
- Сем. *Orthotrichaceae* Arnott. – Ортотриховые
- Orthotrichum obtusifolium* Brid. – Ортотрихум туполистный – fqq, Nm, пойменные широколиственные леса, на стволах деревьев, формирует сообщества на стволах тополя дрожащего, реже – березы повислой, липы сердцелистной, клена остролистного.

*O. speciosum* Nees – О. прекрасный – fqq, Nm, пойменные широколиственные, спорадически – осиновые леса, на стволах деревьев, формирует сообщества на стволах тополя дрожащего, реже – березы повислой, липы сердцелистной, клена остролистного.

Порядок *Bryales* – Бриевые

Сем. *Bryaceae* Schwaegr. – Бриевые

*Bryum argenteum* Hedw. – Бриум серебристый – fq, Ad, лугово-степные участки, придорожные луговины, на почве, камнях, у обочин лесных дорог.

*B. caespiticium* Hedw. – Б. дернистый – fqq, Ad, широколиственные, хвойно-широколиственные леса, на гнилой древесине, почве.

*B. pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn. et al. – Б. ложнотрехгранный – p, Sw, гипновые, осоковые, травяно-сфагновые болота, на почве, в сырых микропонижениях лесных окон на почве, между кустарниками на почве в травяно-гипновом болоте.

*Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. – Родобриум розетковидный – p, Nm, дубовые, широколиственно-сосновые леса, заброшенные лесные дороги, на почве, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.

Сем. *Mielichhoferiaceae* Schimp. – Миелихофериевые

*Pohliacruda* (Hedw.) Lindb. – Полия свежая – p, Pn, сосновые разнотравные, сосновые зеленомошные леса, на гнилой древесине.

*P. nutans* (Hedw.) Lindb. – Полия поникшая – fqq, Pn, сосновые разнотравные, сосновые бруснично-черничные леса, на гнилой древесине, почве, реже – на гнилой древесине пней, валежа 3-й стадии разложения.

*P. wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews – Полия Валенбери – p, Pn, Nt, по окраинам болот, на ключевых болотах мелкими куртинками, реже – на илистой почве.

Сем. *Mniaceae* Schwaegr. – Мниевые

*Mnium marginatum* (Dicks. ex With.) P. Beauv. – Мниум окаймленный – p, Nm, в мелколиственных лесах, на увлажненной почве.

*M. stellare* Hedw. – М. звездчатый – fqq, Nm, пойменные широколиственные леса с небольшой сомкнутостью травяного покрова, заброшенные лесные дороги, на почве, микроповышениях почвы лесных окон, реже на почве прикорневой зоны деревьев.

*Plagiomnium affine* (Bland. ex Funck) T. Кор. – Плагимниум близкий – p, Pn, еловые сфагновые, редко – елово-широколиственные леса, на почве, гнилой древесине, редко – на древесине валежа 4-й стадии разложения небольшими вкраплениями.

*P. cuspidatum* (Hedw.) T. J. Кор. – П. остроконечный – fq, Nm, разреженные дубовые, травяно-моховые березовые, редко – пойменные черноольховые леса, на гнилой древесине, редко – на почве прикорневых повышений деревьев.

\**P. elatum* (Bruch et al.) T. J. Кор. – П. высокий – r, Nt, пойменные черноольховые леса.

*P. ellipticum* (Brid.) T. J. Кор. – П. эллиптический – fq, Nm, пойменные лиственные леса с разреженным травяным покровом, на почве, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.

*P. medium* (Bruch et Schimp. in B. S. G.) T. J. Кор. – П. средний – p, Nt, разнотравные дубовые леса и их производные, на почве.

*P. undulatum* (Hedw.) T. J. Кор. – П. волнистый – fqq, Nm, широколиственные леса с небольшой сомкнутостью травяного покрова, на почве, формирует обширные куртины на почве по микроповышениям, а также в небольших сырых западинах, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.

*Pseudobryum cinclidioides* (Hueb.) T. J. Кор. – Псевдобриум цинклидиевидный – p, Nt, на почве в сырых микропонижениях, на стенках ям зарастающих вывалов, редко – между осоковыми кочками на болоте, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.

*Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Кор. – Ризомниум точечный – fqq, Sw, травяно-моховые березовые леса, на гнилой древесине, почве под пологом деревьев, на микроповышениях в прикорневой зоне, нередко формирует сообщества на сгнивающих пнях, древесине валежа 4-й стадии разложения, почве вывальных бугров валежа, редко – между осоковыми кочками, ЭЦГ – *Rhodobryum roseum*-группа.

Сем. *Aulacomniaceae* Schimp. – Аулакомниевые

*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. – Аулакомниум болотный – fq, Sw, сосновые пушицевые, сосновые багульниковые леса, на почве, гнилой древесине, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа.

Сем. *Fontinalaceae* Schimp. – Фонтиналисовые

\**Fontinalis antipyretica* Hedw. – Фонтиналис противопожарный – r, InW, водные сообщества в реках, на древесине топляка.

Сем. *Bartramiaceae* Schwaegr. – Бартрамиевые

\**Philonotis fontana* (Hedw.) Brid. – Филонотис ключевой – г, гигрофит, Wt, в микропонижении на открытом болоте.

Порядок *Hypnales* – Гипновые

Сем. *Plagiotheciaceae* (Broth.) Fleisch. – Плагиотециевые

*Herzogiella seligery* (Brid.) Iwats. – Герцогиелла Зелигера – р, Вг, на гнилой древесине пней и валежа 2-й стадии разложения, ЭЦГ – *Plagiomnium affine*-группа.

*Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats. – Плагиотециум вогнутолистный – р, Nt, заболоченные леса, часто черноольховые, на гнилой древесине, у основания стволов деревьев, выступающих над сырым грунтом.

*P. denticulatum* (Hedw.) Bruchetal. – П. мелкопильчатый – fqq, Pn, сосновые брусничные леса, на гнилой древесине, у основания стволов деревьев, на валеже 2–4-й стадии разложения.

*P. laetum* Bruch et al. – П. светло-зеленый – р, Pn, сосновые бруснично-черничные, сосновые зеленомошные леса, на гнилой древесине, почве, стволах деревьев, обычно на древесине валежа 2–3-й стадии разложения, очень редко – у основания стволов деревьев.

\**P. nemorale* (Mitt.) Jaegr. – П. дубравный – г, Nt, черноольшаники, влажные лиственные, хвойно-широколиственные леса, реже – в дубняке кисличном, на гнилой древесине, у основания стволов деревьев.

Сем. *Leucodontaceae* Schimp. – Левкодоновые

*Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. – Левкодон беличий – р, Pn, сосновые леса неморального состава, на стволах деревьев, у основания стволов.

Сем. *Hypnaceae* Martynov – Гипновые

*Hypnum cupressiforme* Hedw. – Гипнум кипарисовидный – fqq, Nm, широколиственные, мелколиственные леса, на стволах деревьев, в нижней трети ствола, редко – на валеже 1-й стадии разложения лиственных видов деревьев.

Сем. *Pylaisiadelphaceae* Goffinet & W. R. Buck – Пилайзиадельфовые

*Platygyrium repens* (Brid.) Bruchetal. – Платигириум ползучий – fqq, Pn, пойменные широколиственные леса, на стволах деревьев, формирует обрастания стволов тополя дрожащего, изредка – на валеже 1-й стадии разложения, концевых ветвях лиственных видов деревьев.

Сем. *Anomodontaceae* Kindb. – Аномодоновые

\**Anomodon attenuatus* (Hedw.) Hueb. – Аномодон утонченный – г, Nm, на стволах клена остролистного небольшими куртинками.

*A. longifolius* (Brid.) Hartm. – А. длиннолистный – fq, Nm, пойменные широколиственные леса, черноольшаники, на стволах деревьев, в нижней трети стволов клена остролистного, формирует монодоминантные сообщества.

*A. viticulosus* (Hedw.) Hook. et Tayl. – А. усатый – р, Nm, пойменные широколиственные, редко – елово-широколиственные леса, на стволах деревьев.

Сем. *Neckeraceae* Schimp. – Неккеровые

*Homalia trichomanoides* (Hedw.) Bruch. et al. – Гомалия трихомановидная – fq, Nm, пойменные широколиственные леса, на стволах деревьев, гнилой древесине, в нижней трети стволов тополя дрожащего, дуба черешчатого, формирует монодоминантные сообщества.

*Neckera pennata* Hedw. – Неккера перистая – р, Nm, пойменные широколиственные, редко – осиновые леса, на стволах деревьев, изредка в средней трети стволов тополя дрожащего, ясеня обыкновенного, клена остролистного, формирует монодоминантные сообщества.

Сем. *Climaciaceae* Kindb. – Климациевые

*Climacium dendroides* (Hedw.) F. Web. et D. Mohr. – Климациум древовидный – р, fqq, Nt, сосновые сфагновые, сосновые зеленомошные, сосновые черничные, пойменные черноольховые леса, кустарниковые гипновые болота, на почве, у основания стволов деревьев, на гнилой древесине, формирует напочвенные синузии в лесных окнах приручьевых ивняков и под пологом, встречается на почве вывальных бугров валежа ольхи клейкой, нередко на догнивающих пнях, валеже 4-й стадии разложения, на выступах корней деревьев, у основания стволов.

Сем. *Hylocomiaceae* (Broth.) M. Fleisch.

*Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al. – Гилокомиум блестящий – р, Pn, сосновые зеленомошные, елово-широколиственные леса, на почве, гнилой древесине, на почве формирует небольшие хорошо заметные куртинки, реже – ксилофитные сообщества на валеже 4-й стадии разложения, занимает вершины вывальных бугров валежа, в прикорневой зоне деревьев, ЭЦГ – *Oxyrrhynchium hians*-группа, ЭГ, ЭК.

*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. – Плеуроциум Шребера – fqq, Pn, сосновые леса и их производные, на почве, гнилой древесине, ЭЦГ – *Dicranum scoparium*-группа.

- Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. – Ритидиладельфус оттопыренный – р, Sw, свежие пойменные, закустаренные послелесные луга, на почве
- R. triquetrus* (Hedw.) Warnst. – Р. трехгранный – р, Nm, широколиственные леса, на почве, небольшими куртинками на почве.
- Сем. *Brachytheciaceae* Schimp. – Брахиитециевые
- Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Брахиитециаструм бархатный – fq, Nm, пойменные широколиственные леса, на стволах деревьев, гнилой древесине.
- Brachythecium albicans* (Hedw.) Bruch et al. – Брахиитециум беловатый – fq, MDr, остепненные луга, на почве, на камнях, ЭЦГ – *Abietinella abietina*-группа.
- B. campestre* (Müll. Hal.) Bruch et al. – Б. полевой – р, Nm, широколиственные леса, на почве, камнях.
- B. mildeanum* (Schimp.) Schimp. – Б. Мильде – fq, MFr, свежие пойменные, сыроватые послелесные луга, на почве.
- B. rivulare* Bruch et al. – Б. ручейный – fqq, Nt, черноольховые, травяно-гипновые болота, на гнилой древесине, почве, редко – на гнилой древесине пней и валежа 3-й стадии разложения в западинах, микропонижениях под пологом деревьев, по окраинам травяно-гипнового болота, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа.
- B. rutabulum* (Hedw.) Bruch et al. – Б. кочерга – р, Nm, на стволах деревьев в нижней трети ствола, иногда – мелкими вкраплениями на валеже.
- B. salebrosum* (F. Web. et D. Mohr) Bruch et al. – Б. неровный – fq, Nm, пойменные широколиственные леса, на почве, на стволах деревьев в нижней трети ствола, очень редко – переходит на выступающие корни деревьев, иногда – на валеже различных стадий разложения.
- Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – Циррифиллум волосконосный – р, мезофит, Pn, при основании стволов деревьев и на выступающих корнях, почве в пониженных гигрофитных местообитаний, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа.
- Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske – Оксиринхиум зияющий – р, Nm, елово-широколиственные леса, на стволах деревьев, на почве редко, на пристволовых повышениях в черноольшаниках и ивниках, разлагающемся валеже, ЭЦГ – *Oxyrrhynchium hians*-группа.
- Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Эуринхиаструм красивенький – р, Nm, влажные лиственные, хвойно-широколиственные леса, на стволах деревьев, почве, ЭЦГ – *Oxyrrhynchium hians*-группа.
- Eurhynchium angustirete* (BRoth.) T. J. Кор. – Эуринхиум узколистный – р, Pn, влажные хвойно-широколиственные леса, на разлагающемся валеже, приствольных повышениях стволов деревьев, почве, ЭЦГ – *Oxyrrhynchium hians*-группа.
- Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Сциурогипнум тополевы – р, Nm, широколиственные леса, реже – в сложных сосняках, на гнилой древесине, почве, у основания лиственных видов среди других мхов.
- S. reflexum* (Starke) Ignatov et Huttunen – С. отогнутый – fqq, Nm, пойменные широколиственные леса, на гнилой древесине, почве, редко – на древесине догнивающих пней небольшими вкраплениями, на древесине валежа 1-й и 2-й стадии разложения.
- S. starkei* (Brid.) Ignatov et Huttunen – С. Штарке – р, Nm, пойменные широколиственные леса, на почве, гнилой древесине.
- Сем. *Calliergonaceae* (Kanda), Vanderpoorten, Coxet Shaw – Каллиергоновые
- Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. – Каллиергон сердцевиднолистный – fqq, MFr, свежие пойменные, закустаренные влажные луга, изредка – заболоченные черноольховые леса, травяные болота, на почве.
- \**C. giganteum* (Schimp.) Kindb. – К. гигантский – r, Nt, сырые пойменные луга, черноольховые, осоково-сфагновые болота, на почве.
- Сем. *Scorpidiaceae* Ignatov & Ignatova – Скорпидиевые
- Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs. – Гаматокаулис глянецвый – r, Sw, гипновые болота, на почве.
- Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske – Саниония крючковатая – fqq, Nm, пойменные широколиственные, разреженные дубовые, дубово-сосновые, редко – мелколиственные леса, на гнилой древесине, почве, стволах, небольшими вкраплениями на древесине валежа 2-й и 3-й стадии разложения.
- Сем. *Pylaisiaceae* Schimp. – Пилезиевые
- \**Breidleria pratensis* (W. D. J. Koch. ex Spruce) Loeske – Брайдлерия луговая – r, MFr, на почве в заболоченных лугах, иногда на сырой почве в окнах заболоченных лесов.



*Callicladium haldanianum* (Grev.) H. A. Crum – Калликладиум Холдейна – fqq, Pn, сосновые зеленомошные леса, на гнилой древесине, почве, небольших ветках валежа и редко – на отслоившейся коре валежа 3–4-й стадии разложения.

*Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – Каллиергонелла заостренная – fqq, MDr, свежие пойменные луга, на почве, редко – черноольховые, гипновые болота, на почве, гнилой древесине.

*Pylaisia polyantha* (Hedw.) Bruch et al. – Пилезия многоцветковая – fqq, Nm, пойменные широколиственные леса, на стволах лиственных видов деревьев, на валеже 1-й стадии разложения.

*Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. – Птилиум гребешковый – fqq, Pn, сосновые зеленомошные, елово-широколиственные леса, на гнилой древесине, почве.

*Stereodon pallescens* (Hedw.) Mitt. – Стереодон бледноватый – p, Br, на стволах деревьев в нижней трети ствола, на валеже 1-й стадии разложения небольшими вкраплениями.

Сем. *Pseudoleskeaceae* Ignatov & Ignatova – Псевдолескеелловые

*Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh. – Псевдодескеелла жилковатая – fqq, Nm, сосновые бруснично-черничные, редко – разреженные дубовые леса, на почве, камнях, формирует обрастания в нижней части стволов тополя дрожащего.

Сем. *Leskeaceae* Hampe – Лескеевые

*Leskea polycarpa* Hedw. – Лескея многоплодная – p, Nm, небольшими вкраплениями на стволах лиственных видов деревьев.

Сем. *Thuidiaceae* Schimp. – Туидиевые

*Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch. – Абиетинелла елеобразная – fq, MDr, остепненные, закустаренные луга, придорожные луговины, на почве, камнях.

\**Helodium blandowii* (Web. et Mohr) Warnst. – Гелодиум Бландова – r, Sw, гипновые болота, на почве.

*Thuidium assimile* (Mitt.) A. Jaeger – Туидиум Филибера – p, Br, в сосняках: сложных, мшистых, кисличных, на почве, реже – небольшими куртинками на камнях и бетоне.

*T. delicatulum* (Hedw.) Bruch et al. – Т. нежный – p, Nm, разреженные дубовые, широколиственно-сосновые леса, на почве.

*T. recognitum* (Hedw.) Lindb. – Т. признанный – p, Br, в микропонижении черноольшаника.

Сем. *Amblystegiaceae* G. Roth – Амблистегиевые

*Amblystegium serpens* (Hedw.) Bruch et al. – Амблистегий ползучий – p, Nm, широколиственные и мелколиственные леса, на стволах деревьев, почве, камнях, на стволах лиственных деревьев, в основании, формирует бриосообщества.

*Campylium sommerfeltii* (Myr.) Ochuga – Кампилиум Соммерфельта – p, мезофит, Nm, на сильно разложившемся валеже.

*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce – Кратоневрон папоротниковидный – p, Sw, гипновые, травяно-гипновые болота, выходы карбонатных пород у родников, на почве, на камнях, редко – в сырых и заполненных водой микропонижениях под пологом деревьев, в основном на болоте в микропонижениях, небольшими скоплениями, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа, ЭГ.

*Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – Дрепанокладус крючковато-изогнутый – p, Sw, гипновые, травяно-гипновые, травяно-осоковые, черноольховые болота, по выходам ключей, на почве, редко – в заполненных водой микропонижениях под пологом деревьев, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа.

\**Hygroamblystegium humile* (P. Beauv.) Vanderp. Goffinet et Hedenäs – Гигроамблистегий низкий – r, Sw, травяно-гипновые болота, по выходам родников, на почве.

\**Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. – Гигрогипнум буро-желтый – r, Sw, травяно-гипновые болота, на гнилой древесине, стволах деревьев, по выходам родников, на камнях.

*Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. – Лептодикций береговой – fq, Nt, свежие и сырые пойменные, закустаренные пойменные луга, на почве.

*Serpoleskea subtilis* (Hedw.) Loeske – Серполескея тонкая – fq, Pn, разнотравные сосновые, травяно-моховые березовые леса, на стволах деревьев: на стволах тополя дрожащего, редко – на почве в черноольшанике и выступах корней ольхи клейкой.

*Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske – Томентипнум блестящий – p, Sw, гипновые, кустарниково-гипновые, травяно-гипновые болота, на почве.

*Straminergon stramineum* (Dicks. ex Brid.) Hedenäs – Страминергон соломенно-желтый – p, Sw, пойменные луга, окраины травяно-сфагновых болот, на почве.

*Warnstorfia exannulata* (Bruch et al.) Loeske – Варнсторфия бесклеточная – p, Pn, травяно-осоковые болота, на гнилой древесине, почве.

*W. fluitans* (Hedw.) Loeske – Варнсторфия плавающая – p, Sw, травяно-осоковые болота, на почве.

- Отдел *Marchantiophyta* – Печеночники  
 Класс *Jungermanniopsida* – Юнгерманниевые  
 Подкласс *Pellidae* Nygren, Juslen, Anonen, Clenny et Pippo – Пеллиевые  
 Порядок *Pelliales* Nygren, Juslen, Anonen, Clenny et Pippo – Пеллиевые  
 Сем. *Pelliaceae* H. Klinggr. – Пеллиевые  
*Pellia epiphylla* (L.) Corda – Пеллия налистная – р, Nm, на почве формирует обширные обрастания, у обочин лесных дорог, тропинок, на глинистых субстратах.  
 Подкласс *Metzgeriidae* – Метцгериевые  
 Порядок *Metzgeriales* – Метцгериевые  
 Сем. *Metzgeriaceae* H. Klinggr. – Метцгериевые  
*Metzgeria furcata* (L.) Dumort. – Метцгерия вильчатая – р, Br, формирует небольшие куртинки на коре лиственных деревьев до начала ветвления ствола.  
 Сем. *Aneuraceae* H. Klinggr. – Аневровые  
*Aneura pinguis* (L.) Dumort. – Аневра тучная – р, Wt, на почве, небольших кочках под сплошным покровом листостебельных мхов, редко – на древесине валежа 4-й стадии разложения, ЭЦГ – *Plagiomnium affine*-группа.  
*Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. – Риккардия широколопастная – р, Br, на стволах валежа 2–4-й стадии разложения.  
 Подкласс *Jungermanniidae* – Юнгерманниевые  
 Порядок *Porellales* – Порелловые  
 Сем. *Radulaceae* Müll. Frib. – Радуловые  
*Radula complanata* (L.) Dumort. – Радула сплюснутая – fqq, Nm, на коре лиственных видов деревьев, формирует бриосообщества.  
 Порядок *Ptilidiales* – Птилидиевые  
 Сем. *Ptilidiaceae* Klinggr – Птилидиевые  
*Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. – Птилидиум красивейший – fq, Nm, на стволах деревьев, формирует бриосообщества.  
 Порядок *Jungermanniales* – Юнгерманниевые  
 Сем. *Lepidoziaceae* Limpr. – Лепидозиевые  
*Lepidozia reptans* (L.) Dumort.– Лепидозия ползучая – р, Br, на гниющих стволах валежа 3-й стадии разложения.  
 Сем. *Lophocoleaceae* V. Bergh. – Лофоколеевые  
 \**Chiloscyphus pallescens* (Erhr. ex Hoffm.) Dumort. – Хилосцифус бледноватый – г, Br, на стволах валежа 2-й и 3-й стадии разложения.  
 \**C. polyanthos* (L.) Corda – Хилосцифус многоцветковый – г, Br, на стволах валежа 3–4-й стадии разложения.  
*Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. – Лофоколея разнолистная – р, Nm, на стволах валежа 2-й и 3-й стадии разложения.  
 Сем. *Plagiochilaceae* Müll. Frib. et Herzog – Плагиохиловые  
 \**Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb.– Плагиохилла порелловидная – г, Br, совместно с мхами рода плагиомниум в черноольшанике, ЭЦГ – *Plagiomnium affine*-группа.  
 Сем. *Jamesoniellaceae* He-Nygren, Juslen, Ahonen, Glenney et Piippo – Джамесониелловые  
*Crossogyna autumnalis* (DC.) Schljakov – Кроссогина осенняя – р, Nm, на стволах валежа 3–4-й стадии разложения.  
 Сем. *Cephaloziaceae* Mig. – Цефалозиевые  
 \**Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. – Новеллия криволистная – г, Nm, на валеже 2–3-й стадии разложения.  
 Сем. *Scapaniaceae* Mig. – Скапаниевые  
 \**Scapania curta* (Mart.) Dumort. – Скапания короткая – г, гигрофит, Br, в микропонижении у обочины лесной дороги в гигрофитном ельнике.  
 Класс *Marchantiopsida* – Маршанциевые  
 Подкласс *Marchantiidae* – Маршанциевые  
 Порядок *Marchantiales* – Маршанциевые  
 Сем. *Marchantiaceae* Lindl. – Маршанциевые  
*Marchantia polymorpha* L. – Маршанция полиморфная – fqq, Nm, на почве в микропонижениях, заполненных водой, на возвышениях с обнаженной почвой, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа.  
 Сем. *Conocephalaceae* Müll. Frib. ex Grolle – Коноцефаловые

*Conocephalum conicum* (L.) Dumort. – Коноцефалум конический – р, Nm, на склоне берегов лесных ручьев, в черноольшанике, на выступающем топляке в реках, совместно с плагиомниумом остроконечным, ЭЦГ – *Leptodictyum riparium*-группа.

Сем. *Ricciaceae* Rchb. – Риччиевые

*Riccia fluitans* L. – Риччия плавающая – г (р), Wt, в небольших ручьях, реках 3–4-го порядков, в воде, иногда по влажной, пропитанной водой почве в черноольшанике.

В составе бриофлоры представлены широко распространенные космополитные виды: *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*. Эпифитную флору формируют бриофиты, тесно связанные со сложными сосняками и широколиственными лесами: *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Neckera pennata*, *Dicranum viride*, *Hypnum cupressiforme*, *Homalia trichomanoides*, *Orthotrichum obtusifolium*, *O. speciosum* и другие. Виды борельного распространения составляют значительную часть напочвенного покрова сосновых, еловых лесов и их производных. Среди них наиболее типичны *Dicranum scoparium*, *D. polysetum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Callicladium haldanianum* и другие.

Некоторые мохообразные северного распространения произрастают в местах обильного увлажнения (на болотах, сырых пойменных лугах): *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus aduncus*, *Tomenthypnum nitens*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Paludella squarrosa*, виды рода *Sphagnum* и другие.

### **Синантропный компонент флоры мохообразных полесских ландшафтов**

Процесс синантропизации проявляется слабее во флоре мохообразных, чем у сосудистых растений. Однако в составе бриофлоры полесий выявлены виды-апофиты, переходящие из естественных в антропогенные местообитания. К апофитам относятся 30 видов из 19 семейств. Среди них типичных эвапофитов (произрастают только в антропогенных экотопах) не выявлено.

Среди эвентоапофитных видов (чаще встречаются в природных фитоценозах, но могут произрастать и в антропогенных мало измененных экотопах) [5, 8] зарегистрированы: *Abietinella abietina*, *Amblystegium serpens*, *Atrichum undulatum*, *Brachythecium albicans*, *B. salebrosum*, *Callicladium haldanianum*, *Conocephalum conicum*, *Dicranella varia*, *D. heteromalla*, *Fissidens bryoides*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, *Orthotrichum speciosum*, *O. obtusifolium*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pohlia nutans*, *Pylaisiella polyantha*, *Pleurozium schreberi*, *Serpoleskea subtilis*.

Виды-гемиапофиты (произрастают как в природных, так и в антропогенных экотопах) включают: *Bryum caespiticium*, *B. argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*, *Marchantia polymorpha*, *Physcomitrium pyriforme*, *Pleuridium subulatum*, *Tortula muralis*, *Sanionia uncinata*.

### **Редкие виды мохообразных полесских ландшафтов**

Виды бриофитов распределялись нами по трем категориям редкости: 1 – вероятно исчезнувшие в районе исследования (за последние 50 лет собрать их не удалось); 2 – редкие (встречаются на ограниченной территории, имеют от 1 до 7 местонахождений), с узкой экологической амплитудой, за пределами исследуемого региона редки; 3 – виды, редко встречающиеся, но в других регионах довольно обычные. Указывались причины сокращения видов: А – естественные: 1) стенотопность, 2) приуроченность к временным экотопам, 3) граница ареала; В – искусственные: 1) уничтожение местообитаний, 2) чрезмерная эксплуатация местности, 3) изменение гидрологического режима, 4) антропогенное загрязнение атмосферы, 5) антропогенное загрязнение водного бассейна. Статус видов определялся по оценке угрожаемого состояния видов, выраженной в категориях Международного союза охраны природы (МСОП): категория 0 (вероятно, уже исчезнувшие виды); категория 1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения и выпадения из состава флоры); категория 2 (уязвимые виды, сокращающиеся в численности); категория 3 (редкие виды).

Спорадически в местообитаниях полесских ландшафтов встречается 33 вида. Как редкие и очень редкие зарегистрированы 14 видов. Редкие виды разнообразны в таксономическом и эколого-географическом отношении. Они принадлежат к 12 семействам. Все бриофиты, зарегистрированные в семействе *Neckeraceae*, – редкие облигатно эпифитные формы. Вид *Neckera pennata* охраняется во многих странах Европы [17]. Среди видов мохообразных есть представители основных флористических комплексов: лесного, лугово-степного, болотного, внутриводного. В лесных сообществах обнаружено 5 редких видов, в болотных – 7, внутриводных – 2.

На территории Полесья видов 0 категории выявлено не было. Однако при современном уровне степени и характере изученности флоры мхов такие случаи могли остаться незафиксированными. *Vuxbaumia aphylla*, *Cratoneurum filicinum*, *Dicranum viride*, *Hamatocaulis vernicosus* отнесены ко 2-й

категории редкости; *Dicranum bonjeanii*, *Fontinalis antipyretica*, *Homalia trichomanoides*, *Leucobryum glaucum*, *Leucodon sciuroides*, *Neckera pennata*, *Polytrichum longisetum*, *Riccia fluitans*, *S. balticum*, *Sphagnum jensenii*, *Tomenthypnum nitens* – к 3-й. Таким образом, представители 3-й категории редкости встречаются в большинстве ценозов, что является подтверждением возрастающей антропогенной нагрузки. Виды 2-й категории редкости в большинстве случаев имеют локальное распространение: болота и лентические водоемы – *Dicranum bonjeanii*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Sphagnum balticum*, *S. jensenii*, *Polytrichastrum longisetum*; временные субстраты – *Vuxbaumia aphylla*.

Нечастое обнаружение других бриофитов также обусловлено естественными причинами – редкостью экотопов, в которых регистрируются виды. С олиготрофными и мезоолиготрофными болотами связано распространение стенотопных *Sphagnum balticum*, *S. jensenii*; с крупными мезотрофными болотными массивами – *Dicranum bonjeanii*, *Polytrichastrum longisetum*. Стенотопность и приуроченность к определенным типам субстратов обусловили редкую встречаемость *Campylium chrysophyllum*, *Cratoneuron filicinum*, *Fontinalis antipyretica*, *Riccia fluitans*. Монтанный вид *Fontinalis antipyretica* sporadически диагностировался по всей территории Брянской области в реках со средним и значительным течением, слабой мутностью и средней прозрачностью воды, на древесине топляка. Также выявлены виды на границе ареала: *Vuxbaumia aphylla*, *Leucobryum glaucum*, *Tomenthypnum nitens*. По южной части Брянской области проходит восточная граница ареала *Leucobryum glaucum*, единичные находки которого зарегистрированы в заповеднике «Брянский лес». Распространение болотных видов *Hamatocaulis vernicosus*, *Tomenthypnum nitens*, внутриводного – *Riccia fluitans* лимитировано и антропогенным нарушением местообитаний, изменением гидрологического режима, добычей торфа.

Бриофиты *Vuxbaumia aphylla*, *Neckera pennata*, *Stereodon pallescens* в европейских странах относятся к группе уязвимых видов [17].

#### Сообщества мохообразных Неруссо-Деснянского Полесья

Флористическая классификация бриосообществ лесных местообитаний биосферного резервата включает 17 ассоциаций в составе 9 союзов, 6 порядков и 4 классов, а также одно безранговое сообщество. Ниже приведен продромус (перечень синтаксонов) бриорастительности лесных местообитаний Неруссо-Деснянского Полесья. Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову [12].

#### Продромус (перечень синтаксонов) бриорастительности лесных местообитаний Неруссо-Деснянского Полесья

Класс *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978

Порядок *Orthotrichetalia* Nadač in Klika & Nadač 1944

Союз *Leskeion polycarpae* Barkman 1958

Асс. *Brachythecio salebrosi-Amblystegietum serpentis* Baisheva & al. 1994

Асс. *Amblystegietum serpentis* Felföldy 1941

Союз *Syntrichion laevipilae* Ochsner 1928

Асс. *Pylaisietum polyanthae* Felföldy 1941

Асс. *Orthotrichetum speciosi* Barkman 1958

Класс *Neckereta complanatae* Marstaller 1986

Порядок *Neckeretalia complanatae* Ježek & Vondráček 1962

Союз *Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis* Marstaller 1992

Асс. *Anomodontetum attenuati* (Barkm. 1958) Peciar 1965

Асс. *Anomodontetum longifolii* Waldheim 1944

Асс. *Mnietum cuspidati* Felföldy 1941

Класс *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* Ježek & Vondráček 1962

Порядок *Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis* Ježek & Vondráček 1962

Союз *Nowellion curvifoliae* Philippi 1965

Асс. *Brachythecietum reflexi* Baisheva & al. 1994

Асс. *Plagiothecio laeti-Pohlietum nutantis* Baisheva & al. 1994

Асс. *Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri* Philippi 1965

Союз *Tetraphidion pellucidae* v. Krusenstjerna 1945

Сообщество *Tetraphis pellucida*

Порядок *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi* Marstaller 1987

Союз *Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli* Lecointe 1975

Асс. *Brachythecio salebrosi-Drepanocladetum uncinati* Marstaller 1989

Порядок *Dicranetalia scoparii* Barkman 1958

Союз *Dicrano scoparii-Hypnion filiformis* Barkman 1958

Асс. *Platygyrietum repentis* Le Blanc ex Marstaller 1986

Асс. *Orthodicrano montanii-Plagiothecietum laeti* Baisheva et al. 1994

Класс *Hylocomietea splendidis* Marstaller 1992

Порядок *Hylocomietalia splendidis* Gillet ex Vadam 1990

Союз *Pleurozium schreberii* v. Krusenstjerna 1945

Асс. *Pleurozietum schreberi* Wiśniewski 1930

Асс. *Eurhynchiastrum pulchelli* ass. nov. prov.

Асс. *Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis* Nörr 1969

Союз *Fissidentium taxifolii* Marst. 2006

Асс. *Rhizomnio punctati-Fissidentetum taxifolii* (Gil & Martinez 1985) García-Zamora & al. 2000

По результатам обследования территории Полесья выявлены синтаксоны, сообщества которых являются редкими. Это ассоциации *Anomodontetum attenuati* и *Anomodontetum longifolii*. Экотопы редких сообществ испытывают негативное антропогенное влияние, повышающее уязвимость растительных сообществ.

Сообщества мохообразных с участием сосудистых растений нередко формируются в водных, околоводных местообитаниях в долинах рек, лесных ручьев, на заболоченных территориях. Ниже приведен продромус растительности с участием мохообразных в водных и прибрежно-водных местообитаниях.

Класс *Lemnetea minoris* R. Tx. ex de Bolós et Masclans 1955

Порядок *Lemnetalia minoris* R. Tx. ex de Bolós et Masclans 1955

Союз *Lemnion trisulcae* den Hartog et Segal 1964

Асс. *Riccietum fluitantis* Slavnić 1956 em R. Tx. 1974

Класс *Montio-Cardaminetea* B.-Bl. et R. Tx. 1943

Порядок *Montio-Cardaminetalia* Pawł. 1928

Союз *Cratoneurion commutati* W. Koch 1928

Асс. *Cratoneuro filicini-Cardaminetum* Maas 1959

Класс *Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae* Phil. 1956

Порядок *Leptodictyetalia riparii* Phil. 1956

Союз *Brachythecion rivularis* Hertel 1974

Асс. *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi* Phil. 1965

Союз *Fontinalion antipyreticae* W. Koch. 1936

Асс. *Fontinalietum antipyreticae* Kaiser ex Frahm 1971

Широко встречаются сообщества асс. *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi*, спорадически – асс. *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi*, редко – асс. *Riccietum fluitantis*, *Fontinalietum antipyreticae*, *Cratoneuro filicini-Cardaminetum* и *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi*. Экотопы редких сообществ с доминированием мохообразных испытывают негативное антропогенное влияние, повышающее уязвимость растительных сообществ. Постоянно сильно обводненные местообитания занимают сообщества с доминированием мохообразных асс. *Riccietum fluitantis*, асс. *Fontinalietum antipyreticae*, асс. *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi*. К сообществам прибрежно-водных местообитаний отнесены сообщества асс. *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi*, асс. *Cratoneuro filicini-Cardaminetum*.

#### Литература

1. Анищенко Л. Н. Бриофлора и бриорастительность Брянской области: биоэкологические, созологические и фитоиндикационные аспекты. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2007. – 199 с.
2. Анищенко Л. Н. К бриофлоре Брянской области // Бот. журн. – 2008 а – Т. 93. – № 5. – С. 26–38.
3. Анищенко Л. Н. Региональные эколого-ценотические группы мохообразных древесно-кустарниковой и травяной растительности Брянской области (Юго-Западное Нечерноземье России) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 2008 б. – Т. 113. – Вып. 4. – С. 76–79.
4. Анищенко Л. Н. Биоразнообразие мохового покрова и перспективы его использования в фитоиндикации экосистем района хвойно-широколиственных лесов Европейской части РФ : автореф. дис. ... д-ра сельскохозяйств. наук. – Брянск, 2009. – 33 с.
5. Бойко М. Ф. Синантропна бриофлора України // Чорноморський бот. журн. – 2005. – Т. 1. – № 2. – С. 24–32.

6. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
7. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
8. Масловский О. М. Синантропная бриофлора Беларуси // Черноморский бот. журн. – 2012. – Т. 8. – № 2. – С. 205–213.
9. Сакович А. А., Рыковский Г. Ф. Биоэкологическая база данных мохообразных Беларуси // Актуальные проблемы экологии : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 1–3 окт. 2014 г.). – Ч. 1. – Гродно, 2014. – С. 39–40.
10. Смирнова О. В., Ханина Л. Г., Смирнов В. Э. Эколого-ценотические группы в растительном покрове лесного пояса Восточной Европы // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. – Кн. 1 / отв. ред. О. В. Смирнова. – М.: Наука, 2004. – С. 165–175.
11. Спирин В. А., Широков А. И. Особенности гумификации валежа в ненарушенных пихтово-еловых лесах Нижегородской области // Микология и фитопатология. – 2002. – Т. 36. – Вып. 3. – С. 25–31.
12. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – М.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
13. Anishchenko L. N. On the bryoflora of the «Bryansky les» reserve (Nerusso-Desnyanskoye Polesseye, European Russia) // Arctoa. – 2007. – 16. – P. 175–180.
14. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Aufl. 3. – Wien; N.-Y.: SpringerVerlag, 1964. – 865 s.
15. Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. The check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. – 2006. – Т. 15. – P. 1–130.
16. Konstantinova N. A., Bakalin V. A., Andreeva E. N. et al. The checklist of liverworts (*Marchantiophyta*) of Russia // Arctoa. – 2009. – Т. 18. – P. 1–64.
17. Red data book of European bryophytes. – Trondheim, 1995. – 291 p.

## Глава 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДЫ МОДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛЕСИЙ ИЗУЧАЕМОГО РЕГИОНА

В разные годы на территории полесских ландшафтов изучаемого региона проводились исследования с целью выяснения особенностей природы и обоснования необходимости ее охраны. В настоящем разделе охарактеризованы модельные территории полесий, играющих большое значение для сохранения природы Южного Нечерноземья России.

### 2.1. Брянско-Жиздринское Полесье

Природно-исторический регион, расположенный в пределах Днепровско-Деснинской низменности на юге, юго-западе Калужской и на северо-востоке Брянской областей (примерно между 53°30' и 54°00' с. ш. и 34°00' и 36°00' в. д.), получил собственное название – Брянско-Жиздринское Полесье (рис. 2.1).

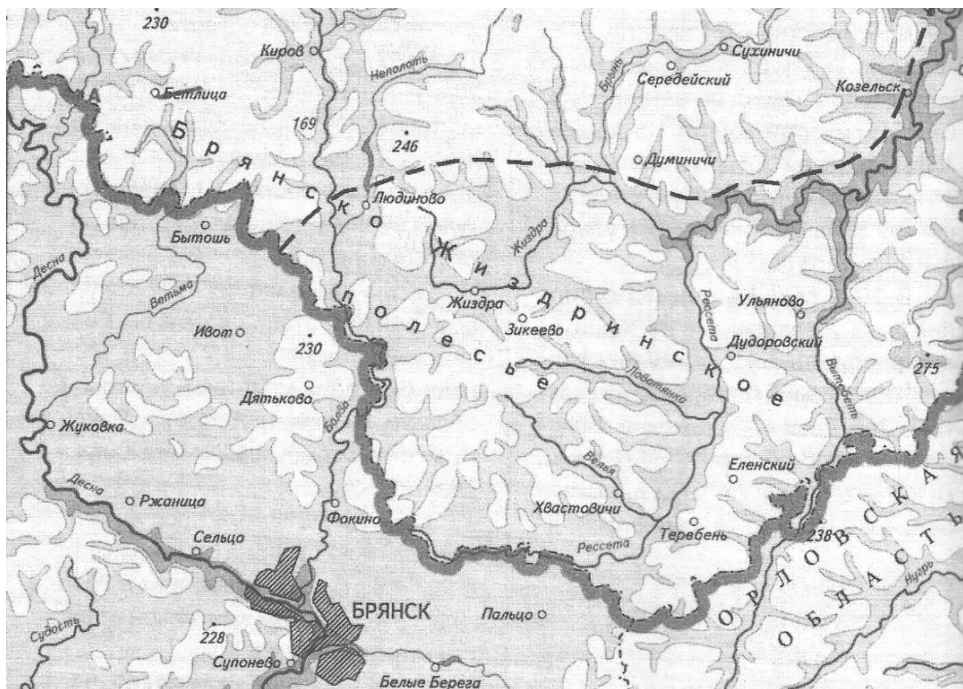


Рисунок 2.1 – Брянско-Жиздринское Полесье на физико-географической карте Калужской области

Эта территория лежит в пределах трех физико-географических районов [10].

*Жиздринский аллювиально-зандровый* район занимает междуречье рек Болвы и Жиздры. В его геологическом строении участвуют верхнеюрские глины, нижнемеловые песчано-глинистые отложения с включениями фосфоритов и верхнемеловые карбонатные (мел, мергель) и кремнистые (опока, трепел) породы. Они перекрыты на междуречье маломощными (0,2–1,0 м) флювиогляциальными песками и супесями, которые в долинах рек Болвы и Жиздры замещаются древними и современными аллювиальными наносами. Лишь в северной части района в понижениях поверхности коренных пород пятнами сохранилась перемытая и опесчаненная морена.

Это относительно высоко приподнятая (преобладающие абсолютные высоты – 200–220 м) пологохолмистая средне расчлененная равнина.

Преобладают дерново-подзолистые супесчаные почвы, формирующиеся на двучленных наносах: песках, подстилаемых опокой или трепелом.

Лесистость района – около 50 %. Преобладают мелколиственные леса на месте коренных широколиственно-еловых и сосновых лесов [10].

*Жиздринско-Вытебetsкий аллювиально-зандровый* район протягивается по долинам Жиздры и ее притоков Брыни, Ресеты, Вытебети с прилегающими к ним участками междуречий, проникая в пределы северо-западного склона Среднерусской возвышенности.

Девонские известняки в северо-восточной половине района перекрываются нижнекаменноугольными известняками и песчано-глинистыми отложениями с линзами бурого угля, а в юго-западной половине – глинами верхней юры и песчано-глинистыми кремнистыми (опока, трепел) отложениями мела. На междуречьях залегают морена и флювиогляциальные пески и супеси, в долинах – древние и современные аллювиальные отложения.

По характеру поверхности – это типичная пологоволнистая аллювиально-зандровая равнина, наклоненная к рекам. Долины рек Жиздры, Брыни, Ресеты, Вытебети имеют по три надпойменные террасы. На первой и отчасти второй надпойменных террасах много дюн. Склоны междуречий образуют более высокую флювиогляциальную поверхность. На фоне аллювиально-зандровой равнины выделяются куполовидные «острова», сложенные мореной, иногда с плащом покровных суглинков. Последние характеризуются большим эрозионным расчленением.

В районе распространены дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы в комплексе с аллювиальными и болотными. Дерново-слабоподзолистые почвы развиты преимущественно на глубоких песках низких надпойменных террас; дерново-средне- и сильноподзолистые – на двучленных наносах: песках, подстилаемых мореной.

Лесистость района составляет 50–70 %. Леса образуют сплошной массив по долинам рек. Основные типы лесов: сосняки разного состава, вторичные березово-осиновые, широколиственно-еловые и елово-широколиственные, черноольховые леса [9, 10].

Частично своим западным краем Полесье охватывает район *Остерско-Деснинско-Болвинской аллювиально-зандровой равнины*, который занимает в пределах Калужской области междуречье Десны и Болвы.

Геологическое строение района сложное. Коренные породы представлены девонскими известняками, долмитами, глинами, местами перекрытыми каменноугольными угленосными свитами, юрскими глинами, меловыми песками с прослоями фосфоритов, мелом и мергелем, третичными глинами и песками. Коренные породы местами высоко приподняты. Четвертичная толща складывается двумя донными моренами, большей частью разделенными между собой песками. Покровными породами пониженной зандровой равнины являются флювиогляциальные пески и супеси, на участках моренных всхолмлений – валунные суглинки верхней морены, иногда перекрытые покровными суглинками.

Район в прошлом служил местом стока талых вод московского ледника. Среди пониженной слабо-волнистой равнины встречаются моренные всхолмления и гряды, а также краевые образования московского ледника (озы и камы). Абсолютные высоты – от 180–200 м в западной части до 200 м в восточной.

Преобладают супесчаные и песчаные дерново-подзолистые почвы, встречаются слабоподзолистые почвы с мало развитым дерновым горизонтом.

Лесистость района средняя и неравномерная [10].

Данная территория лежит на водоразделе рек Днепровского (Десна и ее приток Болва) и Окского (Жиздра с притоками Ресета, Вытебеть) бассейнов.

Природа Брянско-Жиздринского Полесья разнообразна. Богатые материалы по изучению растительного покрова этого региона позволили на основании своеобразия флоры установить здесь отдельный флористический район [5]. Его территорию иногда рассматривают как особенный переходный участок от подзоны широколиственно-еловых к зоне широколиственных лесов [9]. Коренную растительность представляют елово-широколиственные с участием сосны или широколиственные (с участием ели) леса. Местами сохранились высоковозрастные ельники и пойменные дубравы [5]. Для этого региона отмечены многие редкие виды сосудистых растений [5, 6].

Предметом специального изучения неоднократно служило разнообразие лесной растительности [1–3, 9, 11]. В XIX в. эта территория иногда частично относилась к так называемому Орловско-Калужскому Полесью, которое «начинается на севере при верховьях р. Десны, следует по всему ее течению вплоть до Новгород-Северского уезда Черниговской губернии, где сплошные леса прекращаются и переходят в перелески; с другой стороны оно продолжается по р. Болве, переходит по р. Жиздре на восток и захватывает бассейны Ресеты и Вытебети, кончаясь за Козельском...» [12]. Здесь же отмечался и «переходный» характер растительности: «Переходная полоса. Несколько севернее широты города Жиздры... северный характер леса быстро сменяется характером лесов более умеренной полосы... В Жиздринских лесах ясно заметна борьба одних пород с другими; постоянно видна смена громадных сосен в бору на крупные дубы, клены, осину, липу» [12].

Междуречье рек Ресета и Вытебеть имеет статус ключевой орнитологической территории «Брянско-Жиздринское Полесье» и характеризуется высокой гнездовой численностью многих видов птиц, основной ареал которых расположен в Европе [7].

#### *Литература*

1. Булохов А. Д. Лесная растительность водоразделов юго-западной части Брянско-Жиздринского полесья (в пределах Брянской области) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1974 б. – 24 с.
2. Булохов А. Д. Основные черты елово-широколиственных лесов юго-западной части Брянско-Жиздринского полесья // Исследования состава и изменчивости флоры и растительности. – М.: Моск. гос. пед. ин-т, 1979. – С. 33–50.



3. Булохов А. Д. Геоботаническое районирование юго-восточной части Брянско-Жиздринского Полесья (в пределах Брянской области) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1974. – Т. 79. – Вып. 2. – С. 115–124.
4. Кадастр ландшафтов Калужской области [карты] / К. В. Пашканг, С. Г. Любушкина. – М.: РИЦ МГИУ, 2005.
5. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н. М. Решетникова, С. Р. Майоров, А. К. Скворцов [и др.]. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2010. – 548 с.
6. Красная книга Калужской области : в 2 т. / пред. редкол. В. А. Антохина. – Калуга: Ваш Домь, 2015. – Т. 1: Растительный мир. – 536 с.
7. КОТР Европейской России [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.rbcu.ru/kotr/kzh004.php> (дата обращения : 20.09.2018).
8. Любушкина С. Г. Ландшафтная характеристика Брянско-Жиздринского полесья и опыт его оценки для сельского хозяйства : дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1967. – 238 с.
9. Соловьева М. П., Хомутова М. С. Опыт геоботанического районирования Калужской области // Ботан. журн. – 1969. – Т. 54. – № 5. – С. 721–728.
10. Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра / под ред. Н. А. Гвоздецкого, В. К. Жучковой. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. – 452 с.
11. Шапурко А. В. Эколого-флористическая классификация лесной растительности Ветминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской и Калужской областей) : дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2013. – 517 с.
12. Полесье // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. – Т. 24 (47) : Повелительное наклонение – Полярные координаты. – СПб., 1898. – С. 474.

## 2.2. Ветминско-Болвинское междуречье

Ветминско-Болвинское междуречье расположено на северо-востоке Брянской и юго-западе Калужской областей между  $53^{\circ}47'$  и  $54^{\circ}40'$  с. ш. и  $33^{\circ}66'$  и  $34^{\circ}33'$  в. д. (рис. 2.2). Территория междуречья частично лежит в пределах *Старьского* ландшафтного района [11]. Частично эта территория совпадает с описанным выше Брянско-Жиздринским Полесьем, однако в связи со своеобразием природы она послужила предметом для специального изучения [24].

Междуречье входит в состав Болвинско-Деснинского и частично Верхне-Деснинского округа Смоленско-Московской физико-географической провинции, расположенной на стыке Смоленско-Московской возвышенности и Днепровско-Деснинской низменности и представляет слабоволнистую равнину с общим пологим уклоном с северо-востока на юго-запад [19].

В геоморфологическом отношении здесь выделяют два типа равнин. Зандрово-денудационная равнина, приподнятая до высоты 200–220 м, состоит из комплекса урочищ денудационных останков, пологоволнистых и плоских равнин. Пологоволнистые опоковые равнины района характеризуются высоким залеганием коренных пород – опок и трепелов, покрытых маломощными (0,2–1,0 м) водноледниковыми песками и супесями. Денудационные останки сформированы также опоками и трепелами и выделяются в виде изолированных куполообразных холмов и гряд, протяженностью до 1,5 км, с плоскими или полого-выпуклыми вершинами.

Для пологоволнистой моренно-зандровой равнины характерны волнистые междуречья, сложенные среднемошными песками и супесями, подстилаемые кварцево-глауконитовыми песками, и волнистые слабодренированные междуречья, сформированные маломощными песками и супесями, подстилаемые мореной различной мощности, залегающей на кварцево-глауконитовых песках или мелу [15, 16].

Климат района исследования умеренно континентальный. Среднегодовая температура  $+4,7^{\circ}\text{C}$ .

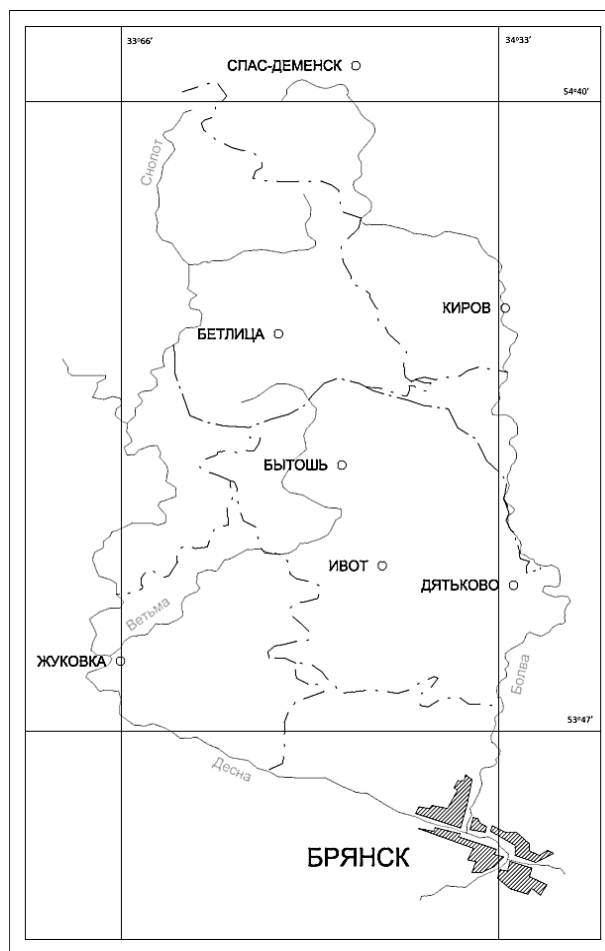


Рисунок 2.2 – Ветминско-Болвинское междуречье

Среднегодовое количество осадков – 580–700 мм. Продолжительность вегетационного периода составляет около 190 дней.

Реки региона равнинные, текут в широких, часто заболоченных поймах. Река Десна и ее левобережные притоки – Болва и Ветьма – самые крупные на территории междуречья. Для рек характерна сильная извилистость. Происходит интенсивное заиливание речных пойм, а также многих питающих их ручьев и мелких речек. Характер питания рек – смешанный. Крупных озер на территории исследования сравнительно немного. По происхождению озерных котловин они относятся к трем типам: пойменные (озера-старицы и реликтовые), карстовые и ледниковые.

Заболоченность территории средняя, что связано с неглубоким эрозионным расчленением и недостатком дренажной поверхности. Наиболее крупные болота на территории региона распространены в Калужской области: болото Князево (Спас-Деменский р-н) площадью 407 га, болото Князь-Мох (Кировский р-н) площадью 432 га.

Характерно преобладание супесчаных и песчаных дерново-, средне-, слабоподзолистых, нередко оглеенных почв.

Биоразнообразие этого региона разносторонне изучалось в XX в. Специальные исследования были посвящены растительному покрову [1–10, 12, 13, 20–24].

По ботанико-географическому районированию, у южного края междуречья проходит условная граница подзон широколиственно-еловых и широколиственных лесов. Зональная растительность междуречья представлена еловыми и широколиственно-еловыми (классы *Vaccinio-Piceetea*, *Carpino-Fagetea*) и широколиственными (класс *Carpino-Fagetea*) лесами [6, 17, 18]. Для территории междуречья установлены 4 геоботанических района [24].

Лесная растительность представлена 18 ассоциациями в составе 9 союзов, 8 порядков и 5 классов, установленных методом Ж. Браун-Бланке [24]. Ниже приведен продромус (перечень синтаксонов) лесной растительности Ветьминско-Болвинского междуречья.

### Продромус лесной растительности Ветьминско-Болвинского междуречья

Класс *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968

Союз *Quercu roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis* Korotkov 1986

Асс. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Ulmo laevis-Fraxinetum excelsioris* Semenishchenkov 2005

Класс *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968

Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968

Союз *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1968

Асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015

Союз *Alnionincanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Асс. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959

Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

Союз *Quercion petraeae* Issler 1931

Асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vl. 1939

Порядок *Piceetalia excelsae* Pawłowski, Sokołowski et Wall. 1928

Союз *Piceion excelsae* Pawłowski, Sokołowski et Wall. 1928 em. K.-Lund 1981

Подсоюз *Melico-Piceenion* K.-Lund 1981

Асс. *Melico nutantis-Piceetum abietis* K.-Lund 1981<sup>1</sup>

Асс. *Lysimacho vulgaris-Betuletum pubescentis* Bulokhov et Solomeshch 2003

Подсоюз *Sphagno-Piceenion excelsae* K.-Lund 1981

Асс. *Sphagno girgensohnii-Piceetum abietis* B. Pol. 1962

Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957

Союз *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) Mat. 1962

<sup>1</sup> К данной ассоциации отнесены и сообщества зеленомошных и кустарничково-зеленомошных ельников, обычно возникающих на месте сосновых лесов бореального состава, ранее выделяемые в Южном Нечерноземье России в асс. *Linnaeo borealis-Piceetum abietis* (Caj. 1921) K.-Lund 1962.

Асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris* Caj. 1921  
 \*Асс. *Platanthero bifoliae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003<sup>1</sup>  
 \*Асс. *Oxalido acetosellae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Shapurko 2009  
 \*Асс. *Polygonato odorati-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Shapurko 2009  
 \*Асс. *Peucedano oreoselini-Pinetum sylvestris* W. Mat. (1962) 1973  
 Асс. *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (E. Schmid. 1936) em. Mat. (1973) 1981  
 Порядок *Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge 1968  
 Союз *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris* Passarge 1968  
 Асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* de Kleist 1929

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff et al. 1943  
 Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937  
 Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929  
 Асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926 ex Tx. 1931  
 Порядок *Sphagno-Betuletalia pubescentis* Scamoni et Passarge 1959  
 Союз *Betulion pubescentis* Lohmeyer et Tx. ex Oberd. 1957  
 Асс. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libb. 1933

Междуречье относится к староосвоенным территориям, поэтому интенсивное хозяйственное преобразование растительного покрова привело здесь к сокращению общей площади зональной лесной растительности, которая в настоящий момент сильно фрагментирована и представлена в основном вторичными лесами (березняки и осинники). Лесистость междуречья в настоящий момент составляет примерно 62 % [24].

Флора Ветьминско-Болвинского междуречья в настоящее время целиком не выявлена. Однако в ценофлоре лесной растительности отмечены 430 видов растений: 393 вида сосудистых растений и 37 видов мохообразных [24]. Среди них 39 редких и нуждающихся в охране видов растений, в том числе 3 вида занесены в Красную книгу России: *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *Neottianthe cucullata* [12, 21–24].

Высокое природное своеобразие территории, наличие здесь разнообразных природных ботанических комплексов и сохранность значительных по площади участков малонарушенных ландшафтов обусловили богатство и разнообразие биогеоценотического покрова Ветьма-Болвинского междуречья. В связи с этим данную территорию можно рассматривать в качестве модельной территории с полесским ландшафтом для сохранения биоразнообразия в регионе.

#### Литература

1. Булохов А. Д. Геоботаническое районирование юго-восточной части Брянско-Жиздринского Полесья (в пределах Брянской области) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1974а. – Т. 79. – Вып. 2. – С. 115–124.
2. Булохов А. Д. Лесная растительность водоразделов юго-западной части Брянско-Жиздринского полесья (в пределах Брянской области) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1974б. – 24 с.
3. Булохов А. Д. Кленовые леса Брянско-Жиздринского полесья // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1977. – Т. 82. – Вып. 1. – С. 117–124.
4. Булохов А. Д. Основные черты елово-широколиственных лесов юго-западной части Брянско-Жиздринского полесья // Исследования состава и изменчивости флоры и растительности. – М.: Моск. гос. пед. ин-т, 1979. – С. 33–50.
5. Булохов А. Д. Синтаксономия как основа ботанико-географического анализа флоры и охраны растительности (на примере Южного Нечерноземья) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1992. – 32 с.
6. Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. Ботанико-географическое районирование Брянской области // Вестник Брян. гос. ун-та. – Сер. Точные и естественные науки. – 2012. – № 4. – С. 51–56.
7. Булохов А. Д., Соломещ А. И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2003. – 359 с.
8. Булохов А. Д., Харин А. В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2008. – 310 с.
9. Булохов А. Д., Шапурко А. В. Новая ассоциация лесного массива Болвинско-Ветьминского междуречья (в пределах Брянской области) // Флора и растительность Центрального Черноземья : материалы науч. конф. (Курск, 25 марта 2009 г.). – Курск, 2009. – С. 109–112.

<sup>1</sup> В обзорных работах по лесной растительности региональные ассоциации сосновых лесов (отмечены знаком «\*») иногда рассматриваются в качестве синонимов асс. *Vaccinio idaeae-Pinetum sylvestris* Caj. 1921, объединяющей в Южном Нечерноземье России зеленомошные и кустарничково-зеленомошные сосняки с участием ели [17].

10. Булохов А. Д., Шапурко А. В. Ассоциации и типы сосновых лесов Ветьминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской области) // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер. Точные и естественные науки. – 2010. – № 4 – С. 101–107.
11. Волкова Н. И. Структурно-генетический ряд ландшафтов полесий и ополей // Современные проблемы физической географии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – С. 122–135.
12. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
13. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
14. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. – 855 с.
15. Любушкина С. Г. Ландшафтная характеристика Брянско-Жиздринского полесья и опыт его оценки для сельского хозяйства : дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1967. – 238 с.
16. Пастернак А. К. Ландшафтная карта Брянской области. – Масштаб 1 : 300000 / ред. В. К. Жучкова. – М.: МГУ, 1966.
17. Растительность европейской части СССР / под ред. С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
18. Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации) : дис. ... д-ра биол. наук. – Уфа: Баш. гос. ун-т, 2016. – 558 с.
19. Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра / под ред. Н. А. Гвоздецкого, В. К. Жучковой. – М.: Изд-во Моск. ун-та. – 452 с.
20. Харин А. В. Синтаксономия и организация биомониторинга растительного покрова города Брянска : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2006. – 24 с.
21. Шапурко А. В. Мониторинг состояния ценопопуляций некоторых редких видов растений на территории Ветьминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской области) // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области : материалы по ведению Красной книги Брянской области. – Вып. 6. – Брянск, 2011 а. – С. 72–75.
22. Шапурко А. В. Флористические находки на территории Ветьминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской области) // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области : материалы по ведению Красной книги Брянской области. – Вып. 6. – 2011 б. – С. 76–80.
23. Шапурко А. В. Дифференциация основных ассоциаций Ветьминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской области) // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2012. – Т. 14. – № 1 (4). – С. 1156–1160.
24. Шапурко А. В. Эколого-флористическая классификация лесной растительности Ветьминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской и Калужской областей) : дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2013. – 517 с.

### 2.3. Клетнянское Полесье

Клетнянское полесье расположено в северо-западной части Брянской области между  $53^{\circ}38'$  и  $53^{\circ}6'$  с. ш. и  $32^{\circ}34'$  и  $33^{\circ}30'$  в. д. и охватывает территории двух административных районов: Клетнянского и Мглинского. На западе граничит с Могилевской областью Беларуси. Протяженность территории с севера на юг – более 56 км (рис. 2.3). Общая площадь полесья – около 1700 км<sup>2</sup>.

Территория сложена верхнемеловыми мергелями и опокой, которые перекрыты флювиогляциальными песками, суглинками и супесями с островным залеганием валунных моренных суглинков мощностью 3–15 м. Местами в долинах рек имеются выходы коренных пород.

В рельефе выделяются возвышенные и средневысотные слаборасчлененные волнистые моренно-зандровые равнины; преобладают высоты в 170–190 м, на северо-западе – до 200–210 м (максимально – до 217 м). Поверхность полесья осложнена западинами, воронками, песчаными грядами, по периферии – холмисто-грядовым ледниковым рельефом [17].

Климат умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовая температура – +5,0 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 558 мм. Продолжительность вегетационного периода – 180–190 дней [4, 17].

Гидрографическая сеть относится к бассейну р. Ипуть, которая протекает в западной части Полесья. Русло ее извилистое. Важное гидрологическое значение имеет левобережный приток Ипути – Воронуса. Значительная часть территории дренируется р. Надва (левым притоком р. Ипуть), в которую впадают реки Лутенка, Задня, Опороть, Дрегина, Быстрая [17].

Для полесья характерны дерново-среднеподзолистые, супесчаные и песчаные почвы на разных почвообразующих породах на водораздельных пространствах, слабополгих и пологих склонах, бугристо-западинной равнине, в основном по хорошо дренированным элементам рельефа. Для пойменных местностей характерны пойменные дерновые (песчаные, супесчаные, легкосуглинистые), дерновые глеевые, иловато-торфяные и болотные почвы [2, 17].



Рисунок 2.3 – Клетнянское Полесье

К первым специальным исследованиям природы этого региона можно отнести работы Ю. Стоянова «До флоры Акулицьких лісів Брянщини» [20] и В. Н. Хитрово [21, 22]. В последние десятилетия активно изучались флора и растительность этого региона [1, 7–12, 19].

На территории Клетнянского Полесья отмечено произрастание 34 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Брянской области [9, 10, 12]. Большой интерес представляет находка редкого лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., сделанная Л. Н. Анищенко в 2 км к северу от с. Акуличи, в елово-широколиственном лесу (BRSU). Этот вид занесен в Красную книгу Российской Федерации [14] и Красную книгу Брянской области [12] и является индикатором старовозрастных и малонарушенных лесных сообществ [3].

Важным итогом исследований 2001–2011 гг. стала разработка флористической классификации растительности Клетнянского Полесья [8]. На ее основе были даны рекомендации по сохранению видового и фитоценотического разнообразия района исследования, разработана синтаксономия древесной и кустарниковой растительности государственного заказника федерального значения «Клетнянский» [9], расположенного на территории Клетнянского полесья.

Зональную лесную растительность территории формируют леса двух классов растительности: широколиственные леса, обычно с участием ели (класс *Carpino-Fagetea*) и бореальные хвойные (класс *Vaccinio-Piceetea*). Наибольшие площади занимают азонально-зональные лесные сообщества: сосновые леса, формирующиеся на песчаных террасах рек Ипуть и Надва; реже встречаются болотные пушицево-сфагновые сосняки и березняки. В поймах рек широко представлены древовидные ивняки (класс *Salicetea purpureae*). Небольшими фрагментами встречаются пойменные дубравы союза *Fraxino-Quercion*. Черноольховые леса представлены пойменными и приучьевыми фитоценозами союза *Alnion incanae* и евтрофными заболоченными лесами класса *Alnetea glutinosae*. В обводненных низинах и западинах встречаются болотные кустарниковые ивняки (*Salixcinerea*, *S. aurita*) союза *Salicion cinereae* (класс *Alnetea glutinosae*) [8]. Средняя лесистость по административным районам, в пределах которых лежит Клетнянское полесье, составляет 57 % для Клетнянского района, 28 % – для Мглинского [18].

Травяная растительность полесья представлена большим разнообразием прибрежно-водных сообществ (класс *Phragmito-Magnocaricetea*), пойменными и материковыми лугами (класс *Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetea strictae*, *Koelerio-Corynephoretea*) и синантропной растительностью (классы *Artemisietea vulgaris*, *Bidentetea*, *Epilobietea angustifolii*, *Papaveretea rhoeadis*).

В целом на основе метода флористической классификации в составе древесной и кустарниковой растительности Клетнянского полесья выявлены 16 ассоциаций в составе 11 союзов, 8 порядков, 5 классов. Естественная травяная растительность представлена 31 ассоциацией в составе 10 союзов, 8 порядков, 4 классов. Антропогенную травяную растительность представляют 3 ассоциации в составе 3 союзов, 3 порядков, 3 классов. Ниже приводится продромус (перечень синтаксонов) растительности

Клетнянского Полесья. Высшие единицы приведены по сводке L. Mucina et al. [23]. Кроме того, для класса *Carpino-Fagetea*, а также в составе всех перечисленных классов травяной растительности и для не указанных в продромусе классов *Papaveretea rhoeadis* S. Brullo et al. 2001 nom. conserv. propos. и *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preisinger von Rochow 1951 установлены многочисленные безранговые базальные и дериватные сообщества.

### Продромус синтаксонов растительности Клетнянского Полесья

#### *Древесная и кустарниковая растительность*

Класс *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968

Союз *Quercu roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis* Korotkov 1986

Асс. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Класс *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968

Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968

Союз *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1968

Асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015

Союз *Alnionincanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Асс. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Порядок *Piceetalia excelsae* Pawłowski et al. 1928

Союз *Piceion excelsae* Pawłowski et al. 1928

Подсоюз *Melico-Piceenion* K.-Lund 1981

Асс. *Melico nutantis-Piceetum abietis* K.-Lund 1981

Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957

Союз *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) Mat. 1962

Подсоюз *Dicrano-Pinenion* (Libb. 1933) Mat. 1962

Асс. *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927

Асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris* Caj. 1921

Асс. *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973

Порядок *Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge 1968

Союз *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris* Passarge 1968

Асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* de Kleist 1929

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1943

Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926 exTx. 1931

Асс. *Violo palustris-Alnetum glutinosae* Passarge 1971

Порядок *Sphagno-Betuletalia pubescentis* Scamoni et Passarge 1959

Союз *Betulion pubescentis* Lohmeyer et Tx. ex Oberd. 1957

Асс. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libb. 1933

Порядок *Salicetalia auritae* Doing ex Krausch 1968

Союз *Salicion cinereae* Th. Müller et Görs ex Passarge 1961

Асс. *Salicetum pentandro-auritae* Passarge 1957

Класс *Salicetea purpureae* Moor 1958

Порядок *Salicetalia purpureae* Moor 1958

Союз *Salicion albae* Soó 1930

Асс. *Salicetum albae* Issler 1926

Асс. *Salicetum fragilis* Passarge 1957

Союз *Agrostio vinealis-Salicion acutifoliae* Bulokhov in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Agrostio vinealis-Salicetum acutifoliae* Bulokhov in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

#### *Естественная травяная растительность*

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition communis* Koch 1926

- Acc. *Acoretum calami* Knapp et Stoff. 1962  
 Acc. *Eleocharitetum palustris* Savič 1926  
 Acc. *Glycerietum maximae* Hueck 1931  
 Acc. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939  
 Acc. *Scirpetum lacustris* (Allorge 1922) Chourd 1924  
 Acc. *Typhetum angustifoliae* (Soó 1927) Pignatti 1953  
 Acc. *Typhetum latifoliae* (Soó 1927) Long 1973  
 Порядок *Oenanthetalia aquaticaе* Hejný ex Balátová-Tuláčková et al. 1993  
 Союз *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964  
 Acc. *Butometum umbellate* Philippi 1973  
 Acc. *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi* Tüxen 1953  
 Acc. *Sparganietum erecti* Philippi 1973  
 Порядок *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953  
 Союз *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942  
 Acc. *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930  
 Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953  
 Союз *Magnocaricion gracilis* Koch 1926  
 Acc. *Caricetum gracilis* Savič 1926  
 Acc. *Caricetum ripariae* Máthé et Kovács 1959  
 Acc. *Caricetum vesicariae* Chouard 1924  
 Acc. *Caricetum rostratae* (Rübel 1922) Bal.-Tul. 1963  
 Acc. *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931

Класс *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

- Порядок *Molinietalia caeruleae* Koch 1926  
 Союз *Calthion palustris* Tx. 1937  
 Acc. *Caricetum cespitosae* Steffen 1931  
 Acc. *Scirpetum sylvatici* Ralski 193  
 Acc. *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. 1978  
 Acc. *Cirsio palustris-Caricetum elongatae* Kluev 2011 prov.  
 Союз *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930  
 Acc. *Poo palustris-Alopecuretum pratensis* Shelyag-Sosonko et al. 1987  
 Порядок *Arrhenatheretalia* Pawłowski 1928  
 Союз *Cynosurion* Tüxen 1947  
 Acc. *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis* Sillinger 1933  
 Acc. *Deschampsio-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Polygalo comosae-Brizetum mediae* Kluev 2011 prov.

Класс *Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell  
 in Rivas Goday et Mayor López 1966 nom. conserv. propos.

- Порядок *Nardetalia* Preising 1950  
 Союз *Violion caninae* Schwickerath 1944  
 Acc. *Nardetum stricti* Bulokhov 2001

Класс *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941

- Порядок *Corynephoretalia canescentis* Klika 1931  
 Союз *Corynephorion canescentis* Klika 1931  
 Acc. *Agrostio vinealis-Corynephoretum canescentis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Digitario ischaemi-Corynephoretum canescentis* Kluev 2011 prov.  
 Союз *Hyperico perforati-Scleranthion perennis* Moravec 1967  
 Acc. *Sedo acris-Agrostietum vinealis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Artemisio campestris-Agrostietum tenuis* Bulokhov 2001  
 Acc. *Helichriso arenarii-Artemisietum campestris* Kluev 2011 prov.  
 Acc. *Tanaceto vulgaris-Silenetum tataricae* Kluev 2011 prov.

*Антропогенная травяная растительность*

- Класс *Artemisieta vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951  
 Порядок *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944  
 Союз *Dauco-Melilotion* Görs ex Rostański et Gutte 1971  
 Acc. *Artemisio vulgaris-Tanacetum vulgaris* Kluev 2011 prov.

Порядок *Agropyretalia intermedio-repentis* T. Müller et Görs 1969

Союз *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* Görs 1967

Асс. *Centaureo scabiosae-Artemisietum campestris* Kluev 2011 prov.

Класс *Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951

Порядок *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Союз *Bidention tripartitae* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944

Асс. *Bidentetum tripartitae* Miljan 1933

В 2002 г. на территории Клетнянского Полесья на основе организованного еще в 1946 г. на территории Клетнянского района природного заказника создан Государственный природный заказник федерального значения «Клетнянский» общей площадью 30 000 га. Он расположен в пределах Клетнянского, Мглинского и Суражского районов Брянской области (рис. 2.4). В 2009 г. заказник передан в ведение Министерства природных ресурсов и экологии РФ [16], а обязанности по охране территории заказника и осуществлению мероприятий по сохранению биологического разнообразия возложены на заповедник «Брянский лес».



Рисунок 2.4 – Государственный природный заказник федерального значения «Клетнянский» [5]

Изначально заказник был создан для сохранения брянской популяции бурого медведя, диких копытных животных, тетеревиных птиц, а также для сохранения мест обитания выхухоли, бобра и других видов [5]. Территория заказника уникальна по своим природным особенностям и наличию редких видов животных и растений. Здесь можно выделить ряд особо ценных типов природных сообществ и экосистем: пойменные дубравы и редколесья долины Ипути; прибрежные леса вдоль реки Надва, имеющие водоохранное и рекреационное значение и являющиеся местообитанием редких и ценных видов растений и животных; пойменные леса и болота в долине реки Опороть; водно-болотные угодья у слияния рек Ипуть и Воронуса – местообитание редких и ценных видов водных и прибрежно-водных животных; высоковозрастные дубовые, еловые и смешанные леса в долинах малых рек и на водоразделах – местообитания редких и ценных видов растений и животных; сосняки сфагновые и сфагновые болота – места произрастания клюквы и обитания глухарей; сосняки зеленомошные – места произрастания черники и обитания глухарей [5].

В заказнике представлена лесная (80 % от площади ООПТ), луговая и болотная растительность.

Лесная растительность: пойменные дубравы, черноольшаники, елово-широколиственные леса, сосняки-зеленомошники, вторичные мелколиственные насаждения и лесные культуры. Заболоченные притеррасные понижения и заболоченные отрезки поймы р. Невижка заняты черноольшаниками с



елью. На склонах долины встречаются ельники папоротниковые и елово-широколиственные леса неморального состава. На песчаных почвах надпойменных террас распространены сосновые и елово-сосновые зеленомошные леса. Среди них отмечены сосняки естественного происхождения, сформированные разновозрастной сосной [5].

С позиций флористической классификации, лесная растительность территории заказника представлена 8 ассоциациями, 4 субассоциациями в составе 4 союзов, 4 порядков и 2 классов – широколиственных лесов (*Carpino-Fagetea*) и бореальных хвойных лесов (*Vaccinio-Piceetea*) [9].

В результате геоботанических исследований 2010 г. и материалов исследований прошлых лет (паспортизация ООПТ областного значения 2006–2008 гг.) на территории Клетнянского заказника было выявлено 22 вида сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Брянской области [11], в том числе один вид, занесенный в Красную книгу РФ [14]; выявлены 89 популяций редких видов растений [5]. При геоботаническом описании для разработки синтаксономии лесной растительности были выявлены местонахождения 13 регионально редких видов сосудистых растений [9].

В пределах Клетнянского заказника обнаружены 110 видов лишайников и 4 вида близких к ним грибов, традиционно анализируемых в лишайнологических списках, в составе 61 рода и 30 семейств [15].

Кроме того, на его территории выявлено обитание 26 редких охраняемых видов животных, их них 9 видов внесены в Красную книгу Российской Федерации [13]. Здесь сохранилась уникальная коренная популяция бурого медведя. В 1930-е годы на территории нынешнего заказника была выпущена выхухоль. Этот вид, возможно, и сейчас обитает в реках заказника [5].

### Литература

1. Булохов А. Д., Соломещ А. И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2003. – 359 с.
2. Волкова Н. И., Жучкова В. К. Полесско-опольские ландшафтные экотоны // Вестник Воронеж. гос. ун-та. – 2000. – № 1. – С. 26–30.
3. Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России / отв. ред. Л. Андерссон, Н. М. Алексеева, Е. С. Кузнецова. – Т. 2: Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. – СПб.: Победа, 2009. – 258 с.
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Брянской области в 2009 году / сост.: С. А. Ахременко, А. В. Городков, Г. В. Левкина [и др.]. – Брянск, 2010. – 294 с.
5. Заказник «Клетнянский» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bryansky-les.ru/territory/reserve-kletnyansky> (дата обращения : 15.09.2018).
6. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
7. Ключев Ю. А. Редкие и охраняемые виды растений Клетнянского полесья (в пределах Брянской области) // Вестник Брян. гос. ун-та. – Сер. Точные и естественные науки. – 2010. – № 4. – С. 152–155.
8. Ключев Ю. А. Растительность Клетнянского полесья (в пределах Брянской области) : автореф. ... дис. канд. биол. наук. – Брянск, 2011. – 23 с.
9. Ключев Ю. А. Синтаксономический обзор древесной растительности федерального заказника «Клетнянский» // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области : материалы по ведению Красной книги Брянской области. – Брянск, 2012. – С. 166–177.
10. Ключев Ю. А. Редкие и охраняемые виды растений Клетнянского района Брянской области // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области : материалы по ведению Красной книги Брянской области. – Вып. 8. – Брянск: Ладомир, 2013. – С. 17–31.
11. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. – Брянск: Читай-город, 2004. – 272 с.
12. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
13. Красная книга Российской Федерации (животные) / гл. ред. В. И. Данилов-Данильян [и др.]. – М.: АСТ: Астрель, 2001. – 862 с.
14. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / сост. Р. В. Камелин [и др.]. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. – 855 с.
15. Мучник Е. Э. К изучению лишайнобиоты государственного природного заказника «Клетнянский» (Брянская область) // Бюл. Брян. отд. Рус. ботан. о-ва. – 2017. – № 2 (10). – С. 9–14.
16. Об утверждении Положения о государственном природном заказнике федерального значения «Клетнянский» : приказ Минприроды России от 9 июня 2009 г. № 148 // Бюл. нормат. актов федер. органов исполнит. власти. – 2009. – № 32.
17. Природа и природные ресурсы Брянской области / под ред. Л. М. Ахромеева. – Брянск: Курсив, 2012. – 320 с.
18. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ: Брянская область / под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотесова и А. Г. Мютюхова. – М.: НИИ-Природа, 2007. – 1144 с.

19. Редкие виды растений, животных и грибов особо охраняемых природных территорий Брянской области / Ю. П. Федотов, Е. Ф. Ситникова, О. И. Евстигнеев [и др.]. – Брянск, 2008. – 90 с.
20. Стоянов Ю. До флори Акулицьких лісів Брянщини // Укр. бот. журн. – 1921. – Т. 1. – Вип. 1–2. – С. 10–22.
21. Хитрово В. Н. Конспект флоры Орловской губернии. Копия рукописи. Санкт-Петербургский филиал архива РАН. 1923. – 224 с.
22. Хитрово В. Н. Критические заметки по флоре Орловской губернии. IV. Важнейшие находки и наблюдения исследователей за 1907–1910 года // Материалы к познанию природы Орловской губернии. – 1910. – Вып. 13. – 31 с.
23. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 3–264.

#### 2.4. Неруссо-Деснянское Полесье<sup>1</sup>

Неруссо-Деснянское Полесье расположено в юго-восточной части Брянской области между 52°18' и 52°50' с. ш. и 33°28' и 34°40' в. д. (рис. 2.5). Эта территория ограничена р. Десной на западе, на севере – р. Навлей, на востоке граница проходит по линии поселений Навля, Погребы, Красный Колодезь, Лагеревка, Игрицкое, Селечня, Негино, Суземка и Зерново, на юге район примыкает к украинской границе. Площадь Неруссо-Деснянского Полесья составляет 279 700 га [2].

Как отмечается в литературе [1, 2, 5], в Неруссо-Деснянском Полесье представлены «ландшафты» четырех типов: пойменный<sup>2</sup>, террасный, моренно-зандровый и предполесский; все они отличаются по составу растительности и животного населения [1]. Таким образом, эта территория отличается разнообразной ландшафтной структурой и к ландшафту полесского типа целиком не относится. Это обстоятельство позволяет считать Неруссо-Деснянское Полесье пестрым ландшафтным, но все же естественным природным регионом, выделенным в большей степени для целей сохранения уникальной природы.

На территории Неруссо-Деснянского Полесья расположены два собственно полесских ландшафта, занимающие около 50 % его площади. Их геолого-геоморфологическое строение и рельеф различаются.

В пределах Холмичевского ландшафта (рис. 1.1; 59), расположенного между реками Десной, Навлей и Неруссой, дочетвертичные горные породы представлены верхнемеловыми мергелями, опоккой и алевритами. Состав четвертичных отложений более разнообразен: флювиогляциальные местами древнеаллювиальные супеси, валунные моренные суглинки, суглинки озерные, эоловые пески – общей мощностью 15–20 м; редко можно наблюдать выходы коренных пород.

В геоморфологическом отношении эта территория представляет собой незначительно расчлененную слабоволнистую песчаную приводораздельную равнину с абсолютными высотами от 145–160 м на западе до 160–180 м на востоке, осложненную многочисленными дюнами и западинами.

В пределах *Кокоревского* ландшафта (рис. 1.1; 60), занимающего междуречье рек Навли и Неруссы и на востоке ограниченного отрогами Среднерусской возвышенности, а на западе примыкающего к Холмичевскому ландшафту, на верхнемеловых породах (мергель, алевриты, мел) залегают флювиогляциальные пески, местами валунные моренные и лессовидные суглинки. Коренные породы залегают близко к поверхности; наблюдаются и выходы их на дневную поверхность.

В рельефе господствует пологоволнистый цокольный заандр, поверхность которого слабо наклонена в сторону реки Десны и осложнена дюнами. Водораздельные поверхности имеют абсолютные отметки от 185 до 210 м. Дренированность поверхности – умеренная.

Климат Неруссо-Деснянского Полесья умеренно континентальный. Среднегодовая температура составляет +6,4 °С. Продолжительность вегетационного периода – 180–190 дней. Годовое количество осадков – 550 мм [10].

Неруссо-Деснянское Полесье находится в бассейне среднего течения р. Десны, а его границы фактически определяют малые реки – левобережные притоки Десны: Нерусса и Навля. Главной рекой Полесья можно считать Неруссу, которая берет исток в Орловской области на западном склоне Среднерусской возвышенности и впадает в Десну близ г. Трубчевска. Река Нерусса равнинная, с широкой поймой, извилистым руслом. Основное питание реки происходит за счет снеготаяния, стока грунтовых вод и в виде атмосферных осадков. В среднем течении река подвергалась сильным изме-

<sup>1</sup> В настоящей работе Неруссо-Деснянское Полесье рассматривается как широко употребляемый топоним и официальное название биосферного резервата, совпадающий по названию с «полесьем», поэтому в наименовании данного модельного региона используется прописная буква.

<sup>2</sup> Пойменный и террасный «ландшафты» правильнее объединять в составе долинного ландшафта.

нениям: спрямлялось русло, создана густая сеть мелиоративных каналов, обезлесена пойма. Но в нижнем течении Неруссы протекает по малонарушенной и малозаселенной лесной территории. Основные притоки Неруссы: Усожа, Сев, Колодезь.

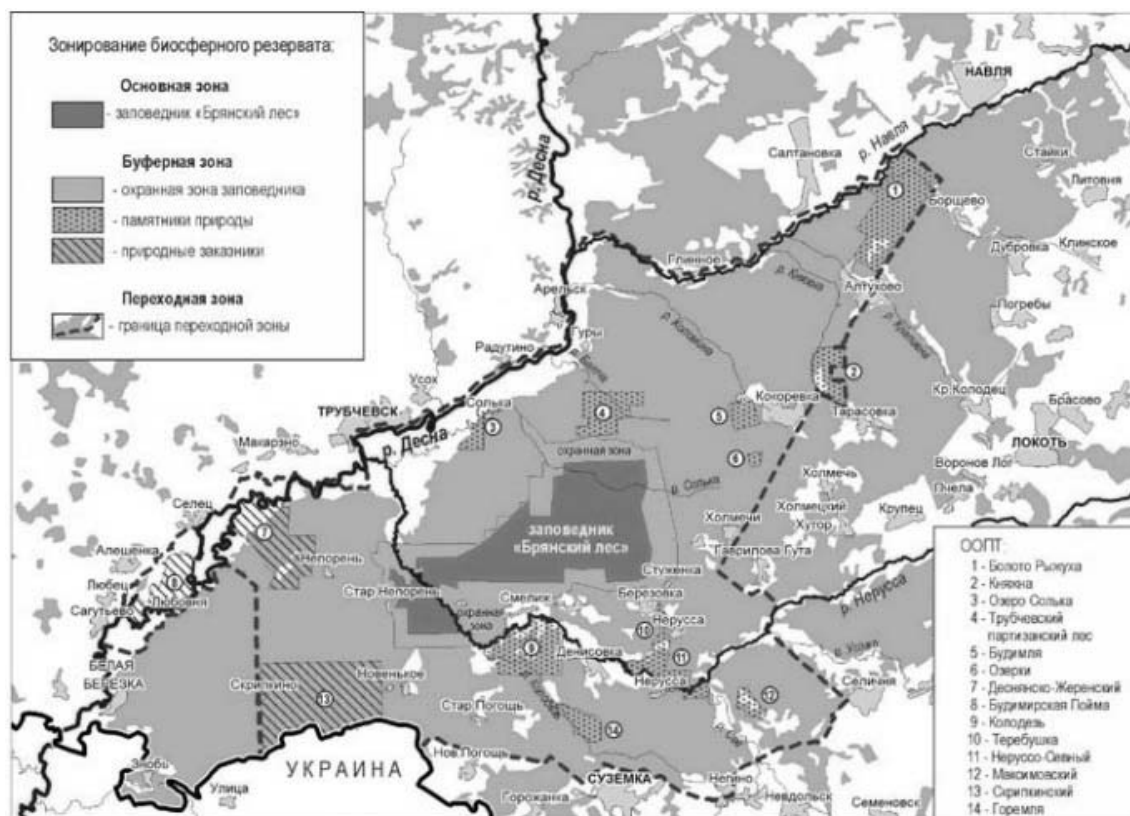


Рисунок 2.5 – Зонирование биосферного резервата «Неруссо-Деснянское Полесье» [11]

Среди почв в пределах *Холмичевского* ландшафта преобладают дерново-подзолистые песчаные почвы глубиной 1 м, подстилаемые переотложенным глинистым элювием опоки с гнездами и прослоями красно-бурого суглинка. На флювиогляциальных песках и суглинках *Кокоревского* ландшафта сформировались дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы; на лессовидных суглинках – суглинистые (на юге и востоке Полесья).

Флора сосудистых растений Неруссо-Деснянского Полесья насчитывает 910 видов, в том числе плаунообразных – 5 видов, хвощеобразных – 6, папоротникообразных – 16, голосеменных – 7 и покрытосеменных – 875 видов [9].

Для бриофлоры модельной территории в пределах Полесья – заповедника «Брянский лес» – приводится 121 вид в составе 67 родов, в том числе 118 видов мохообразных и 3 вида печеночников [29].

В составе лишениобиоты биосферного резервата отмечены 173 вида [18–20, 28].

В структуре растительности ландшафтов есть некоторые различия. Песчаные зандровые местности заняты преимущественно сосняками зеленомошными с елью и березняками бореального состава. Распространены переходные и верховые сфагновые болота. На суглинистых моренно-зандровых местностях представлены широколиственные и елово-широколиственные леса неморального состава [2].

В целом леса занимают не менее 60 % площади района (в том числе хвойные – около 20 %, смешанные – 16 %, широколиственные – 7 %), луга – около 10 %. На долю антропогенных ландшафтов приходится около 12 % территории (в том числе поля, пашни – около 7 %). Примерно 15 % территории заболочено [11]. Заболоченность территории, свойственная полесьям, неравномерная: поймы – на 40–50 %, первая и вторая надпойменные террасы – 25–30 %, третья надпойменная терраса – 1–3 %, зандровые местности – 15–20 % (до 35 %), моренно-зандровые местности – 3–5 %, предполесские местности – 1–3 %. Широкое развитие болот связано с геолого-геоморфологическим строением территории, для которой характерны: низкие поймы с участками застойного увлажнения, обширные присклоновые понижения с выходами на поверхность грунтовых и напорных подземных род, обилие замкнутых котловин на террасах и зандрах [26].

Проводя обзор фитоценотического разнообразия заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья, О. В. Морозова [17] указала для этой территории 11 ассоциаций лесной растительности, установленных методом Ж. Браун-Бланке, которые относятся к 5 союзам, 4 порядкам в составе 4

классов: бореальных хвойных лесов (*Vaccinio-Piceetea*), широколиственных лесов (*Carpino-Fagetea*) и лесных болот (*Alneteglutinosae*). Ниже приведен продромус (перечень синтаксонов) древесной растительности Неруссо-Деснянского Полесья, составленный на основе работы О. В. Морозовой [17]<sup>1</sup>.

**Продромус лесной растительности Неруссо-Деснянского Полесья**

Класс *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968

Союз *Quercu roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Класс *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959

Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

Союз *Quercion petraeae* Issler 1931

Асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968

Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968

Союз *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1968

\*Асс. *Ficario ranunculoidis-Ulmetum minoris* Knapp 1942 em. J. Mat. 1976

Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

\*Асс. *Fraxino excelsioris-Alnetum glutinosae* W. Mat. 1952

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957

Союз *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) Mat. 1962

Подсоюз *Dicrano-Pinenion* (Libb. 1933) Mat. 1962

Асс. *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927

\*Асс. *Peucedano oreoselini-Pinetum sylvestris* W. Mat. (1962) 1973

\*Асс. *Quercu roboris-Pinetum sylvestris* (W. Mat. 1981) J. Mat. 1988

\*Асс. *Serratulo tinctoriae-Pinetum sylvestris* (W. Mat. 1981) J. Mat. 1988

Асс. *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1943

Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Tx. 1931

Асс. *Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae* Klika 1940

В составе болотной растительности этого региона Ю. П. Федотов [26] указывает 4 ассоциации в составе класса евтрофных черноольховых болот (*Alnetea glutinosae*), 7 ассоциаций для класса низинных травяных болот (*Phragmito-Magnocaricetea*), 5 ассоциаций для класса олиго-мезотрофных и мезотрофных торфяных болот (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) и 3 ассоциации для класса олиготрофных сосновых и пушистоберезовых сфагновых болот (*Vaccinietea uliginosi*)<sup>2</sup>.

Фауна биосферного резервата насчитывает 343 вида позвоночных животных, из них: миноги – 1 вид, рыбы – 41, земноводные – 11, пресмыкающиеся – 7, птицы – 223 и млекопитающие – 60 видов [9].

С целью сохранения и восстановления биоразнообразия региона в 1987 г. был организован Государственный биосферный природный заповедник «Брянский лес» площадью 12 186 га. Вокруг заповедника была образована сеть ООПТ, в которую входят 4 государственных природных и охотничьих заказника и 18 памятников природы областного значения. Общая площадь, занимаемая ООПТ, составляет 53 105 га (около 19 % от площади Неруссо-Деснянского Полесья) [11].

В 2001 г. решением Международного комитета программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» Неруссо-Деснянское Полесье включено во Всемирную сеть биосферных резерватов. Основной зоной резервата является заповедник «Брянский лес», ставший биосферным в 2001 г. в соответствии с российским законодательством. Буферная зона резервата – система государственных природных заказ-

<sup>1</sup> Для ряда синтаксонов приведены валидные названия, которые отличаются от указанных ранее. Распространение некоторых синтаксонов, отмеченных знаком «\*», на территории Юго-Западной России в настоящее время обсуждается.

<sup>2</sup> Синтаксоны данного класса в настоящее время рассматриваются в составе классов *Vaccinio-Piceetea* и *Alnetea glutinosae* [29].

ников и памятников природы, созданная вокруг заповедника, и его охранный зона. Переходной зоной (зоной сотрудничества) считаются лесные, луговые и сельскохозяйственные земли природного района. Условно граница переходной зоны проходит на западе по р. Десна, на севере – по р. Навля, на востоке – по ж.-д. Брянск – Суземка, на юге – по государственной границе России и Украины.

Неруссо-Деснянское Полесье неоднократно рассматривалось в качестве модельного объекта для оценки биологического разнообразия на разных уровнях организации растительного покрова [1]. В этом регионе проводятся многочисленные и многогранные научные исследования природы [1–8; 11–29].

### Литература

1. Евстигнеев О. И. Общая характеристика заповедника и Неруссо-Деснянского полесья в целом. Специфические методы исследования // Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. – М.: Научный мир, 2000. – С. 125–127.
2. Евстигнеев О. И. Неруссо-Деснянское полесье: история природопользования. – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. – 139 с.
3. Евстигнеев О. И. Механизмы поддержания биологического разнообразия лесных биогеоценозов : дис. ... д-ра биол. наук. – Н. Новгород, 2010. – 513 с.
4. Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П. Конспект флоры сосудистых растений Неруссо-Деснянского физико-географического района // Редкие и уязвимые виды растений и животных Неруссо-Деснянского физико-географического района. – Брянск: Грани, 1997. – С. 37–81.
5. Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П. Ландшафтная структура и лесная растительность Неруссо-Деснянского полесья // Биогеоэкологический покров Неруссо-Деснянского полесья: механизмы поддержания биологического разнообразия. – Брянск, 1999. – С. 33–46.
6. Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П., Кайгородова Е. Ю. Природа Неруссо-Деснянского полесья Брянской области. Редкие растения. – Брянск: Десна, 2000. – 159 с.
7. Евстигнеев О. И., Федотов Ю. П. Флора сосудистых растений заповедника «Брянский лес». – Брянск, 2007. – 106 с.
8. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: Брян. полиграф. объединение, 2012. – 144 с.
9. Зонирование Биосферного резервата «Неруссо-Деснянское Полесье» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://libryansk.ru/nerussodesnyanskoe-polese.22705/> (дата обращения : 15.10.2018).
10. Кайгородова Е. Ю. Климат и погода // Природные ресурсы Брянской области: государственный природный биосферный заповедник «Брянский лес». – Брянск, 2006. – С. 10.
11. Косенко С. М., Кайгородова Е. Ю. Птицы биосферного резервата «Неруссо-Деснянское Полесье». – Брянск, 2011. – 89 с.
12. Косенко С. М., Лозов Б. Ю. Позвоночные животные Неруссо-Деснянского Полесья: аннотированный список видов. – Брянск, 1999. – С. 10–13.
13. Красная книга Брянской области. Животные. – Брянск: Читай-город, 2004. – 256 с.
14. Красная книга Брянской области. Растения, грибы. – Брянск: Читай-город, 2004. – 272 с.
15. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
16. Лозов Б. Ю., Коршунов Е. Н., Коршунова Е. Н. Список орнитофауны Неруссо-Деснянского района // Редкие и уязвимые виды растений и животных Неруссо-Деснянского физико-географического района. – Брянск: Грани, 1997. – С. 137–148.
17. Морозова О. В. Леса заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья (синтаксономическая характеристика). – Брянск, 1999. – 98 с.
18. Мучник Е. Э. Лихенологические исследования в Брянской области: история, результаты и перспективы // Бюл. Брян. отд. Рус. ботан. о-ва. – 2017. – № 3 (11). – С. 8–14.
19. Мучник Е. Э. [и др.]. К изучению лишенобиоты заповедника «Брянский лес» (Неруссо-Деснянское Полесье, Брянская область) / Е. Э. Мучник, Л. А. Конорева, С. И. Чабаненко [и др.] // Лесоведение. – 2017. – № 5. – С. 73–80.
20. Мучник Е. Э. К изучению разнообразия лишенобиоты Неруссо-Деснянского Полесья (Брянская область, Россия) // Биологическое разнообразие лесных экосистем: состояние, сохранение и использование : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 13–15 нояб. 2018 г.). – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2018. – С. 110–113.
21. Научные публикации сотрудников заповедника «Брянский лес» с 1997 по 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.bryansky-les.ru/img/science-activities/Scientific\\_Publications.pdf](http://www.bryansky-les.ru/img/science-activities/Scientific_Publications.pdf) (дата обращения : 15.10.2018).
22. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. – М.: Научный мир, 2000. – С. 127–128.
23. Ситникова Е. Ф., Мишта А. В. Фауна млекопитающих Брянской области: видовой состав, распространение и численность // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области : материалы по ведению Красной книги Брянской области. – Вып. 2. – Трубчевск, 2006. – С. 107–153.

24. Фауна позвоночных животных заповедника «Брянский лес» (птицы, млекопитающие) / Е. Ф. Ситникова [и др.]. – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2008 а. – 86 с.
25. Фауна позвоночных животных заповедника «Брянский лес» (миноги, рыбы, амфибии, рептилии) / С. А. Кругликов, И. М. Коцержинская, Е. Ф. Ситникова. – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2008 б. – 50 с.
26. Федотов Ю. П. Болота заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья: флора и растительность. – Брянск, 1999. – 106 с.
27. Федотов Ю. П. Флора болот Брянской области. – Брянск, 2011. – 153 с.
28. Чабаненко С. И., Таран А. А. Лишайники заповедника «Брянский лес» // Бот. журн. – 1995. – Т. 80. – № 12. – С. 91–97.
29. Anishchenko L. N. On the bryoflora of the «Bryansky les» reserve (Nerusso-Desnyanskoye Polesseye, European Russia) // Arctoa. – 2007. – 16. – P. 175–180.
30. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 3–264.

## 2.5. Рамасухское полесье

Расположено в центральной части Брянской области между 52°30' и 52°50' с. ш. и 33°20' и 33°40' в. д. Географически полесье лежит между городами Почеп и Трубчевск, в юго-восточной его части проходит граница административных Почепского и Трубчевского районов (рис. 2.6). Рамасухское полесье соответствует одноименному ландшафту (рис. 1.1; 57).

Территория полесья сложена верхнемеловыми мергелями и глинами, которые перекрыты флювиогляциальными песками мощностью 5–10 м, иногда до 30 м.

Рельеф средневысотный (160–180 м, максимум до 213 м) зандровый плоский, местами бугристо-западинный с незначительным эрозионным расчленением.

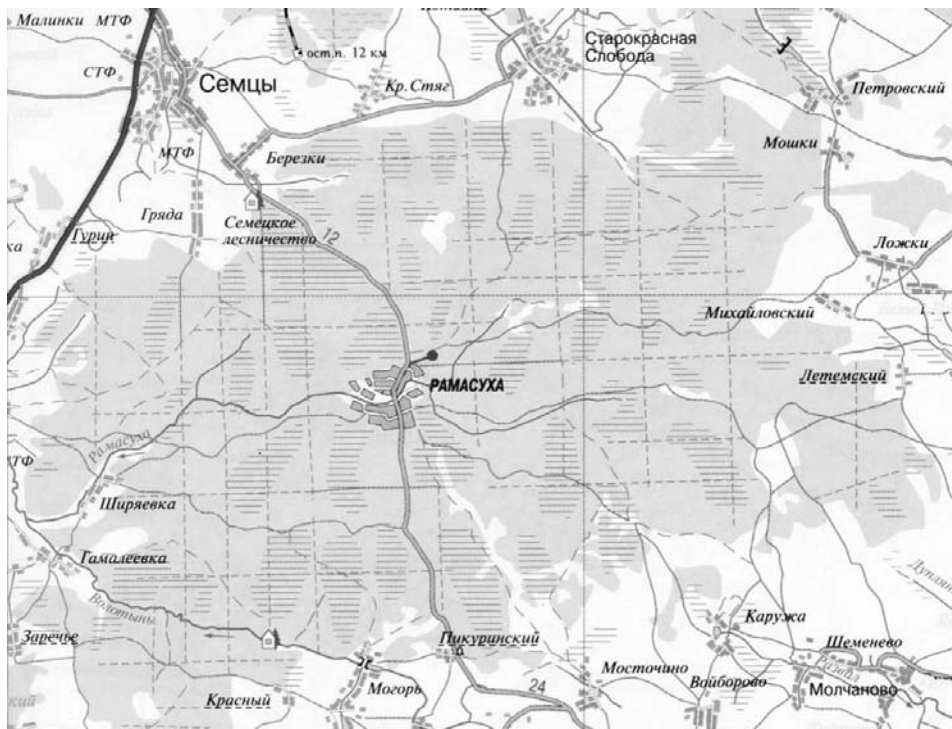


Рисунок 2.6 – Рамасухское полесье

Климат территории умеренно континентальный. Среднегодовая температура составляет +5,0 °С. Продолжительность вегетационного периода – 180–190 дней. Годовое количество осадков – 500–550 мм [8].

Эта территория представляет собой цельный лесной массив, прорезанный долинами малых рек – левобережных притоков р. Судость: Волотынь, Рамасуха. Полесье отличает высокая заболоченность.

В почвенном покрове полесья преобладают дерново-подзолистые и подзолистые песчаные и супесчаные почвы.

Растительный покров Рамасухского полесья изучался в XX в. Сведения о распространении здесь редких и нуждающихся в охране видов растительного и животного мира отмечены в Красной книге Брянской области [6]. Сведения о лесной типологии и распространении отдельных ассоциаций, установленных на основе флористической классификации, имеются в литературе [1, 3, 4, 10–12]. Ак-

тивные исследования и мониторинг природы на территории Рамасухского полесья проводились в последнее десятилетие в связи со строительством промышленных объектов в Почепском районе [5, 13].

На территории полесья отмечены 453 вида сосудистых растений [2].

Лесная растительность полесья сильно трансформирована человеком; на его территории преобладают вторичные осиновые и березовые леса с участием коренных широколиственных пород и ели. Большая часть насаждений представлена культурами сосны и ели. На отдельных участках сохраняются высоковозрастные дубовые и еловые леса.

Лесные болота представлены черноольховыми топяными лесами, приуроченными к долинам малых рек и ручьев; переходными олиго-мезотрофными сосновыми и пушистоберезовыми сфагновыми болотами в бессточных западинах рельефа, а также заболоченными ивняками.

Лесная растительность относится к 12 ассоциациям в составе 9 союзов, 8 порядков и 5 классов, установленных методом Ж. Браун-Бланке. Ниже приведен продромус (перечень синтаксонов флористической классификации) древесной и кустарниковой растительности Рамасухского полесья. Высшие единицы классификации приведены по L. Mucina et al. [14].

### Продромус древесной и кустарниковой растительности Рамасухского полесья

Класс *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968

Союз *Quercu roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

Асс. *Geo rivali-Quercetum roboris* Semenishchenkov in Bulokhov et Semenishchenkov 2008

Асс. *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Alno glutinosae-populetea Albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968

Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968

Союз *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1968

Асс. *Galio palustris-Quercetum roboris* Semenishchenkov 2005

Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Асс. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс  $\square$  *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957

Порядок *Quercetalia roboris* Tx. 1931

Союз *Vaccinio myrtilli-Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Асс. *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Асс. *Pulmonario obscurae-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957

Союз *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) Mat. 1962

Подсоюз *Dicrano-Pinenion* (Libb. 1933) Mat. 1962

Асс. *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973

Порядок *Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge 1968

Союз *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris* Passarge 1968

Асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* de Kleist 1929

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1943

Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Tx. 1931

Порядок *Sphagno-Betuletalia pubescentis* Scamoni et Passarge 1959

Союз *Betulion pubescentis* Lohmeyer et Tx. ex Oberd. 1957

Асс. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libb. 1933

Порядок *Salicetalia auritae* Doing ex Krausch 1968

Союз *Salicion cinereae* Th. Müller et Görs ex Passarge 1961

Асс. *Salicetum pentandro-auritae* Passarge 1957

На территории Рамасухского полесья отмечены 11 видов земноводных, 6 видов пресмыкающихся, 62 вида птиц и 20 видов млекопитающих [13].

Располагаясь между двумя значимыми городами Брянщины, полесье относится к староосвоенным регионам. Здесь ведется лесное хозяйство в двух лесничествах: Октябрьском (общая площадь –

13 781 га) и Семяцком (15 099 га). Охрана природы организована в ООПТ регионального значения: заказнике «Рамасухский», который занимает обширную юго-восточную часть полесья; на территории памятника природы Семяцкая дубрава, расположенного в северной части полесья [7].

В настоящее время Рамасухское полесье – фактически единственный компактный лесной массив в центральной части Брянской области. Несмотря на небольшую площадь, здесь выявлены значительное богатство флоры и фауны, а также фитоценотическое разнообразие, что позволяет считать данную территорию модельной для сохранения биоразнообразия региона.

### Литература

1. Булохов А. Д., Соломещ А. И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2003. – 359 с.
2. Геоботанические исследования // Инженерно-экологические, научные изыскания компонентов окружающей природной среды объекта УХО г. Почеп для государственных нужд Брянской области. – Брянск, 2004. – С. 29–52.
3. Гроздов Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Краткий очерк. – Брянск, 1950. – 54 с.
4. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко [и др.]. – Брянск: ГУП «Брянское полиграфическое объединение», 2012. – 144 с.
5. Комплексный мониторинг состояния природной среды в зоне защитных мероприятий объектов по хранению и уничтожению химического оружия в г. Почеп Брянской области / Н. В. Акименков [и др.] // Общественно-научный журнал «Теоретическая и прикладная экология». 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://envjournal.ru/ari/v2010/v1/10110.pdf> (дата обращения : 15.10.2018).
6. Красная книга Брянской области / ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков [и др.]. – 2-е изд. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2016. – 432 с.
7. Лесохозяйственный регламент Почепского лесничества. – Брянск, 2018. – 323 с.
8. Природа и природные ресурсы Брянской области / под ред. Л. М. Ахромеева. – Брянск: Курсив, 2012. – 320 с.
9. Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области. – Брянск, 1975. – 612 с.
10. Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа охраны флористического и фитоценотического разнообразия (на примере Судость-Деснянского междуречья) : дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2006. – 412 с.
11. Семенищенков Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. – Брянск: РИО Брян. гос. ун-та, 2009. – 400 с.
12. Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации) : дис. ... д-ра биол. наук. – Уфа: Баш. гос. ун-т, 2016. – 558 с.
13. Современное состояние зооценоза // Инженерно-экологические, научные изыскания компонентов окружающей природной среды объекта УХО г. Почеп, для государственных нужд Брянской области. – Брянск, 2004. – С. 214–263.
14. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 3–264.

## 2.6. Национальный парк «Орловское полесье»

Национальный парк «Орловское полесье» расположен на северо-западе Орловской области между 53°05' и 53°31' с. ш. и 35°06' и 35°48' в. д. в пределах Знаменского и Хотынецкого административных районов (рис. 2.7). На севере парк граничит с Калужской областью, на западе – с Брянской, на востоке – с Болховским районом Орловской области, на юге – с землепользователями Хотынецкого района. В силу приуроченности к долине р. Вытебеть он вытянут с северо-востока на юго-запад примерно на 50 км. Общая площадь национального парка составляет 77 745 га, в том числе земли лесного фонда – 33032 га (42,5 % от общей площади), площадь охранной зоны – 57 000 га [11]. Остальные земли включены в состав парка без изъятия из хозяйственной эксплуатации.

Национальный парк «Орловское полесье» расположен на склонах западной экспозиции Среднерусской возвышенности и, частично, на Приднепровско-Придеснянской равнине, разделенных в юго-западной части парка Окско-Днепровским водоразделом. Парк лежит в пределах Вытебетьского физико-географического района [15]. Геолого-геоморфологическое строение этой территории неоднородно и различается в пределах четырех выделенных ландшафтов.

1. *Орсинский* ландшафт – северо-восток парка (Знаменский район) представляет эрозионные водноледниковые суглинистые равнины с близким залеганием песчано-глинистого мезозойского фундамента.



2. *Хотынецкий* ландшафт – юго-восток и юг парка (Хотынецкий и частично Знаменский районы) объединяет эрозионные равнины, сложенные мощными покровными лессовидными суглинками на мезозойском песчано-глинистом фундаменте.

3. *Кудрявецко-Радовищенский* – запад парка (Хотынецкий район) – зандровые плоские и волнисто-бугристые равнины (на близко залегающем мезозойском фундаменте из песков, глин, песчаников и писчего мела), сложенные замедленно дренируемыми песками различной мощности, подстилаемыми водно-ледниковыми суглинками.

4. *Кленско-Еленский* – северо-запад Знаменского района – моренно-водноледниковые слабо-волнистые и увалистые равнины на песчано-глинистом мезозойском фундаменте, сложенные мореной, маломощными и среднемощными надморенными умеренно дренируемыми песками.

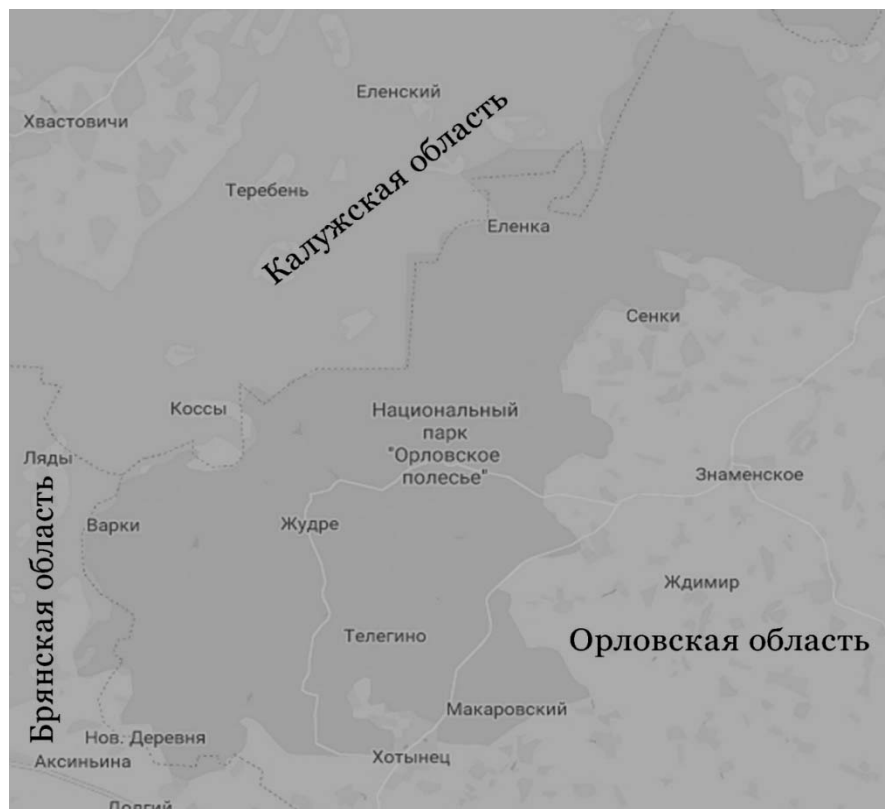


Рисунок 2.7 – Национальный парк «Орловское полесье»

В целом территория парка представляет собой приподнятую всхолмленную равнину, на севере и востоке пересеченную многочисленными оврагами и балками, со средними абсолютными высотами 220–250 м. Левобережье р. Вытебеть приурочено к восточным краевым частям плоской слабоволнистой, иногда дюнно-бугристой Придеснянской равнины. Правобережье Вытебети относится к западной краевой части Среднерусской возвышенности. Здесь расчленение рельефа выражено более заметно, особенно в северной части парка. Современный рельеф сформирован деятельностью Московского ледника.

Климат региона – умеренно-континентальный. Среднегодовая температура составляет +5,1 °С. Годовое количество осадков – 550–620 мм. Продолжительность вегетационного периода – около 180 дней [11].

Почти вся речная сеть территории относится к Окскому бассейну. В северо-восточной части берут начало реки бассейна р. Нугрь: Орс, Цкань и Рыдань. В западной части протекает р. Обельна – приток р. Ресеты, впадающей в р. Жиздру. Небольшой участок на крайнем юго-западе принадлежит к бассейну р. Днепр. Здесь начинается р. Песочня, впадающая в р. Снежеть – приток р. Десны. Основная река национального парка – Вытебеть, протекающая через всю его территорию в меридиональном направлении, является правым притоком р. Жиздры, впадающей в р. Оку за пределами области. Главная особенность рек – их значительная облесенность.

В «Орловском полесье» более 80 искусственных водоемов. Преимущественно это небольшие пруды, созданные путем перегораживания водотоков земляной плотиной. Площадь большинства из них не превышает 1 га, а глубина – 1 м. Наиболее крупные пруды служат местом отдыха населения. Общая площадь водоемов превышает 225 га.

Пойма Вытебети, днища ее притоков и балок из-за неглубокого залегания водоупорных глин юрского и мелового возраста сильно заболочены. На вершинных поверхностях, чаще в лесу встречаются блюдцеобразные заболоченные осоковые западины площадью 0,2–5,0 га [11].

В почвенном покрове дерново-подзолистые почвы характерны для южной и юго-восточной частей полесья. Серые лесные почвы распространены на севере и северо-западе национального парка. К интразональным почвам относятся болотные и дерново-карбонатные [16].

Среди особо охраняемых природных территорий Орловщины национальный парк «Орловское полесье» – единственный крупный лесной охраняемый природный объект в области. Одна из главных задач национального парка – сохранение биоразнообразия.

Флора национального парка хорошо изучена. С момента выхода в свет первой флористической сводки [14] накопились изменения и дополнения [1, 2, 4–6, 12]. В настоящее время флора национального парка «Орловское полесье» насчитывает 930 видов сосудистых растений, что составляет около 80 % флоры Орловской области.

Бриофлора национального парка включает 14 видов печеночников из 12 родов и 12 семейств и 150 видов листостебельных мхов из 67 родов и 29 семейств [10].

Аннотированный список лишенобиоты и традиционно анализируемых вместе с ними в списках грибов содержит 168 видов из 62 родов, принадлежащих 34 семействам [9].

Обилие и разнообразие местной фауны национального парка уникально для Орловской области. На территории Орловского полесья зарегистрированы 285 видов позвоночных животных. В их число входят 50 видов млекопитающих, 189 видов птиц (более 130 видов гнездятся здесь). В Красную книгу России (2001) занесены 10 видов животных, обитающих на территории национального парка; в Красную книгу Орловской области (2007) – 43 вида.

Визитная карточка национального парка «Орловское полесье» – европейский зубр. Работа по восстановлению этого краснокнижного вида в естественных условиях здесь ведется с 1996 года. Совместные усилия ученых, природоохранных деятелей и других специалистов позволили впервые сосредоточить весь мировой генофонд европейского зубра в одной популяции. За прошедшие годы зубры не только прочно обосновались на землях национального парка, но и расширили свою территорию за счет сопредельных угодий Калужской и Брянской областей. Вольная популяция зубров Орловско-Калужско-Брянского региона насчитывает уже более 500 животных, занимает второе место в мире (после Беловежской пуши) и первое место в России. Вместе с Орловским полесьем в программе возрождения зубров участвуют национальные парки «Угра» и «Смоленское Поозерье», заповедники «Брянский лес» и «Калужские засеки». В парке создана уникальная возможность безопасного наблюдения за дикими зубрами в природе.

Современная картина распределения растительных сообществ на территории национального парка «Орловское полесье» представляет собой мозаику из естественных сообществ, агрофитоценозов, лесопосадок. Леса национального парка – это самый крупный лесной массив Орловщины, включающий естественные формации лесной растительности зональных типов. Это в основном формации подзоны широколиственных лесов и фрагменты хвойно-широколиственных лесов с типичными неморальными и бореальными элементами флоры. Левобережная часть и северная половина национального парка заняты лесами, тогда как на остальной территории значительные площади занимают пашни, сенокосы, растет площадь залежей.

Лесная растительность национального парка «Орловское полесье» представлена 12 ассоциациями в составе 9 союзов, 8 порядков и 5 классов: широколиственных водораздельных и пойменных лесов (*Carpino-Fagetea*, *Alno glutinosae-Populetea albae*, *Quercetea robori-petraeae*), бореальных хвойных лесов (*Vaccinio-Piceetea*) и лесных болот (*Alnetea glutinosae*). Наибольшим числом синтаксонов представлена растительность класса *Vaccinio-Piceetea*, включающего в себя как зональные хвойно-широколиственные леса, так и интразональные ацидофитные сосняки. Самое большое синтаксономическое разнообразие отмечается для мезофитных сосновых лесов. Зональные широколиственные леса представлены с меньшим синтаксономическим разнообразием, что связано с гораздо меньшими размерами занимаемых площадей. Невелико число синтаксонов и в пределах класса *Alnetea glutinosae*. Сообщества этого класса имеют сравнительно небольшое распространение и представлены в основном традиционными ассоциациями [1, 3]. Ниже приведен продромус (перечень синтаксонов флористической классификации) древесной и кустарниковой растительности национального парка «Орловское полесье».

### Продромус лесной растительности национального парка «Орловское полесье»

Класс *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Carpinetalia betuli* P. Fukarek 1968

Союз *Quercro roboris-Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015

- Acc. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015
- Acc. *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003
- Союз *Aceri campestris-Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015
- Acc. *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003
- Класс *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968
- Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968
- Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928
- Acc. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003
- Класс *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957
- Порядок *Quercetalia roboris* Tx. 1931
- Союз *Vaccinio myrtilli-Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003
- Acc. *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003
- Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
- Порядок *Piceetalia excelsae* Pawłowski et al. 1928
- Союз *Piceion excelsae* Pawłowski et al. 1928
- Подсоюз *Melico-Piceenion* K.-Lund 1981
- Acc. *Melico nutantis-Piceetum abietis* K.-Lund 1981
- Acc. *Lysimachio vulgaris-Betuletum pubescentis* Bulokhov et Solomeshch 2003
- Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957
- Союз *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libb. 1933) Mat. 1962
- Подсоюз *Dicrano-Pinenion* (Libb. 1933) Mat. 1962
- Acc. *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927
- Acc. *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris* Caj. 1921
- Acc. *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973
- Порядок *Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge 1968
- Союз *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris* Passarge 1968
- Acc. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* de Kleist 1929
- Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1943
- Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937
- Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929
- Acc. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Tx. 1931
- Порядок *Sphagno-Betuletalia pubescentis* Scamoni et Passarge 1959
- Союз *Betulion pubescentis* Lohmeyer et Tx. ex Oberd. 1957
- Acc. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libb. 1933

Леса территории национального парка с древнейших времен нарушались человеком, а в настоящее время испытывают постоянный антропогенный пресс. Сейчас высоковозрастные леса сохранились по глубоким лесным оврагам, среди ветровалов, на плакорах между топкими поймами лесных ручьев. Некоторые лесохозяйственные мероприятия повлияли на видовой состав лесных сообществ. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в 1950–1960 гг. привели к сокращению площади лесов, увеличению распаханности территории, нарушению гидрологического режима и водности рек, вследствие чего усилились негативные явления – частые и продолжительные засухи, техногенная деградация почв, эрозия почв.

Упадок сельского хозяйства в начале 1990-х годов привел к повсеместному забрасыванию лесных сенокосов и пастбищ. Имеется тенденция зарастания таких лугов сначала высокотравьем, а затем – деревьями и кустарниками.

Осушительными работами в 1960–1980 гг. была отведена избыточная влага с переувлажненных земель посредством прокладки сети осушительных каналов в имеющиеся или специально созданные водоемы. В первые годы после осушения пойменные торфяники без внесения удобрений давали высокие урожаи конопли, сахарной свеклы, картофеля и других культур. Осушение стимулировало зарастание болот самосевом лесных пород, в первую очередь сосны. В связи с этим сократилась численность типичных болотных видов и возросла частота лесных пожаров.

Осушение земель, торфоразработки, сплошные рубки лесов, палы, забрасывание лесных и луговых сенокосов стали причиной деградации флористического и ценотического разнообразия.

В 1994 г. Правительство России приняло постановление о создании в Орловской области национального парка «Орловское полесье». За годы существования национального парка растительный

покров значительно изменился. Это связано с тем, что при создании парка был введен режим охраны, сведены к минимуму лесохозяйственные мероприятия. В условиях режима ООПТ произошло ослабление, а в некоторых случаях прекращение антропогенного воздействия, благодаря чему активизировались процессы восстановительных сукцессий. На изменение современного флористического состава национального парка повлияло включение в его состав 58 % территории без изъятия из сельскохозяйственной эксплуатации – это максимальный показатель среди данной категории ООПТ в России.

Анализ современного экологического состояния территории национального парка [11] свидетельствует о следующих основных факторах, существенно повлиявших на стабильность природных комплексов: нерациональная сельскохозяйственная деятельность, интенсивное ведение лесного хозяйства в 1960–1980 гг.; проведение в 1950–1960 гг. мелиоративных работ в больших объемах. В условиях режима ООПТ за 17 лет существования национального парка «Орловское полесье» все перечисленные факторы устранены или сведены к минимуму, что позволяет говорить о возможности восстановления природно-территориальных комплексов и тенденции возвращения их к естественному состоянию.

#### *Литература*

1. Абадонова М. Н. Растительный покров национального парка «Орловское Полесье» : дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2010. – 497 с.
2. Абадонова М. Н. Сосудистые растения национального парка «Орловское Полесье» (аннотированный список видов) / под ред. В. И. Радыгиной. – Орл. область, 2010. – 247 с.
3. Абадонова М. Н., Семенищенков Ю. А. Эколого-флористическая классификация лесной растительности национального парка «Орловское Полесье» // Заповедное дело. Научно-методические записки Комиссии по сохранению биологического разнообразия РАН (Секция заповедного дела). – 2008. – Вып. 13. – С. 12–24.
4. Еленевский А. Г. [и др.]. Флористические находки на территории национального парка «Орловское Полесье» // Экологические и социально-гигиенические аспекты среды обитания человека : материалы Республ. науч. конф. / под ред. А. П. Лиферова, В. Ф. Горбича. – Рязань, 2005. – С. 83–85.
5. Киселева Л. Л., Золотухин Н. И., Фандеева О. И. Новые виды и новые местонахождения редких и охраняемых растений Орловской области в 2012 году // Уч. зап. Орл. гос. ун-та. – Сер. Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – Вып. – № 6. – С. 130–137.
6. Киселева Л. Л. [и др.]. Новые виды и новые местонахождения редких и охраняемых растений Орловской области в 2011 г. // Уч. зап. Орл. гос. ун-та. – Сер. Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – Вып. – № 3. – С. 107–113.
7. Красная книга Орловской области / отв. ред. О. М. Пригоряну. – Орел, 2007. – 244 с.
8. Красная книга Российской Федерации (животные) / под ред. В. И. Данилова-Данильяна. – М.: АСТ Астрель, 2001. – 860 с.
9. Мучник Е. Э. Первые сведения о лишайнобиоте Национального парка «Орловское Полесье» (Орловская область) // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 17–21 сент. 2012 г.). – М.: Планета, 2012. – С. 114–124.
10. Обьедкова С. И. Флористико-структурное разнообразие мохообразных национального парка «Орловское Полесье» // Вторые чтения, посв. памяти Ефремова Степана Ивановича : сб. ст. регион. конф. / под ред. Т. И. Пузиной. – Орел: Орл. гос. ун-т ; Картуш, 2006. – С. 163–166.
11. Проект организации и ведения лесного хозяйства ФГУ «Национальный парк «Орловское Полесье»». Т. I. Пояснительная записка. – Брянск, 2006. – 586 с.
12. Радыгина В. И., Абадонова М. Н. Очерк о растительном покрове национального парка «Орловское Полесье» // Изучение и сохранение экосистем национального парка «Орловское Полесье» : сб. науч. тр. – Орел, 2007. – С. 56–70.
13. Радыгина В. И., Киселева Л. Л., Пригоряну О. М. Интразональная растительность Орловской области // За страницами учебника географии Орловской области. Краткие краеведческие очерки. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. – С. 104–107.
14. Радыгина В. И. [и др.]. Сосудистые растения национального парка «Орловское Полесье» // Флора и фауна национальных парков. – М., 2003. – 90 с.
15. Тимошенко Н. В. Ландшафты территории национального парка «Орловское Полесье» // Изучение и сохранение экосистем национального парка «Орловское Полесье» : сб. науч. тр. – Орел, 2007. – С. 21–28.
16. Шмелев Д. П., Шарапенко А. П. Геология и полезные ископаемые Орловской области // За страницами учебника географии Орловской области. Краткие краеведческие очерки. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. – С. 11–16.

## **Часть 2. ПОЧВА, РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСТОЧНОМ ПОЛЕСЬЕ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

В условиях бурного развития научно-технического прогресса разнообразная активная деятельность человека стала важнейшим антропогенным фактором почвообразования, оказывающим особое влияние на процесс эволюции почв. Она определяет их эффективное плодородие, выражающееся в величине и качестве урожая возделываемых культур. В связи с этим осуществление постоянно действующего мониторинга почв и всех известных факторов почвообразования по воздействию на почвенные процессы в различных природных зонах и ландшафтах для будущего человечества крайне важно.

В Восточном Полесье еще продолжают применяться устаревшие механизмы организации и управления почвенными ресурсами, не ориентированные на формирование устойчивого землепользования. Среди основных причин сохранения и углубления кризисной эколого-экономической ситуации прежде всего стоит назвать: 1) нестабильность государственной структуры и системы управления почвенными ресурсами; 2) необоснованное дробление земельных массивов; 3) сокращение ценных сельскохозяйственных угодий и поголовья животных; 4) увеличение на легких почвах площадей пашни и пастбищ; 5) преобладание монокультуры; 6) резкое сокращение внесения органических удобрений; 7) игнорирование научных рекомендаций по эффективному использованию почв; 8) борьба с последствиями деградации почв, а не с ее генетическими причинами; 9) несовершенная нормативная основа рационального почвоиспользования; 10) недостаточное экономическое стимулирование хозяйствующих субъектов; 11) отсутствие при использовании почвенно-земельных ресурсов эколого-мелиоративной составляющей.

В условиях Брянской области остается актуальной задачей разработка технологий и новых технических решений по реабилитации территорий, радиоактивно загрязненных цезием-137, в том числе после применения мелиоративных приемов. Кроме того, в связи с увеличением поголовья крупного рогатого скота мясного направления очень важно рационально использовать естественные и культурные сенокосы и пастбища. Для повышения урожайности возделываемых культур надо учитывать засоренность всех сельскохозяйственных угодий и выполнять мероприятия по снижению численности сорных растений в полевых агрофитоценозах. Для теоретического и практического осмысления имеют особую ценность материалы биомониторинговых исследований, охватывающие все популяционно-видовые, биогеоценотические особенности лихенофлоры в эталонных экосистемах Неруссо-Деснянского Полесья Брянской области.

### **Глава 1. ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ПОЧВ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСТОЧНОМ ПОЛЕСЬЕ**

#### **1.1. Современные условия почвообразования и методология их изучения**

Почвенный покров Земли, или педосфера, – одна из оболочек планеты, обеспечивающая жизнь. В. В. Докучаев [1] во второй половине XIX века открыл основной закон почвообразования, доказав, что почва (S) возникает как функция (f) совместного действия природных факторов почвообразования: климата (cl), организмов (o), рельефа (r), почвообразующей породы (p), времени (t). Эта зависимость была выражена математически:

$$S = f(cl, o, r, p, t).$$

По мере усиления воздействия человека на почвообразование в эту формулу был добавлен антропогенный фактор (a).

В обстановке ускоренного развития науки, техники и технологий деятельность человека не только является шестым, антропогенным, фактором почвообразования, но и становится интегрально-корректирующим среди них. Этот фактор оказывает как прямое, так и косвенное (посредством изменения остальных пяти факторов) влияние на процесс эволюции почв ускоренными темпами. Он определяет не только эффективное плодородие почв, выражающееся в урожайности возделываемых культур, но и здоровье людей, поэтому значение мониторинга его воздействия на почвенные процессы в различных природных зонах и ландшафтах для будущего человечества трудно переоценить.

Антропогенные воздействия (AB) подразделяют на четыре типа: аграрные, техногенные, рекреационные, военные (рис. 1.1).

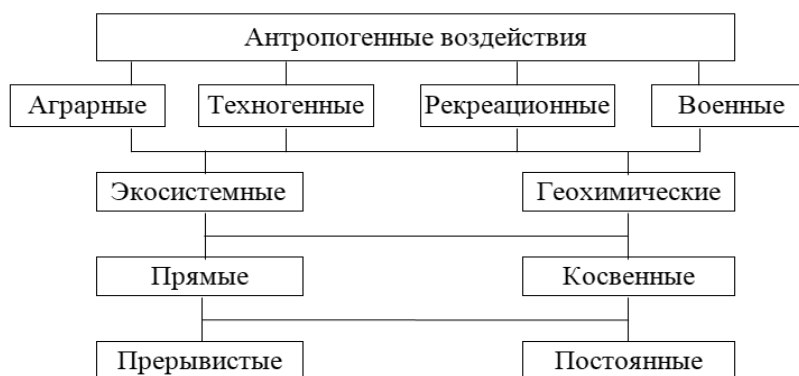


Рисунок 1.1 – Классификация антропогенных воздействий на почвообразование [2]

В каждом типе АВ выделяют, как минимум, два вида: экосистемный и геохимический. Экосистемные АВ заключаются в замене естественных ландшафтов искусственными, в том числе агроландшафтами, а также в различных механических воздействиях на почвенный покров машинами, сельскохозяйственными орудиями и т. п. Геохимические АВ обусловлены тем, что в геологический и биологический круговороты веществ и энергии включаются новые массы химических элементов и соединений, ранее не свойственные данным ландшафтам как по количеству, так и по составу. Экосистемные и геохимические АВ бывают прямыми и косвенными. Прямые АВ непосредственно изменяют почвы, вызывая турбацию верхних генетических горизонтов, приводя к образованию плужной подошвы, изменяя реакцию почвенной среды и т. п. Суть косвенных экосистемных и геохимических АВ заключается в изменении естественных факторов почвообразования.

Для изучения антропогенной трансформации почв Восточного Полесья необходимо рассмотреть совокупность тесно функционально и коррелятивно связанных особенностей их строения, вещественного состава и свойств на Левобережье Днепра (рис. 1.2).

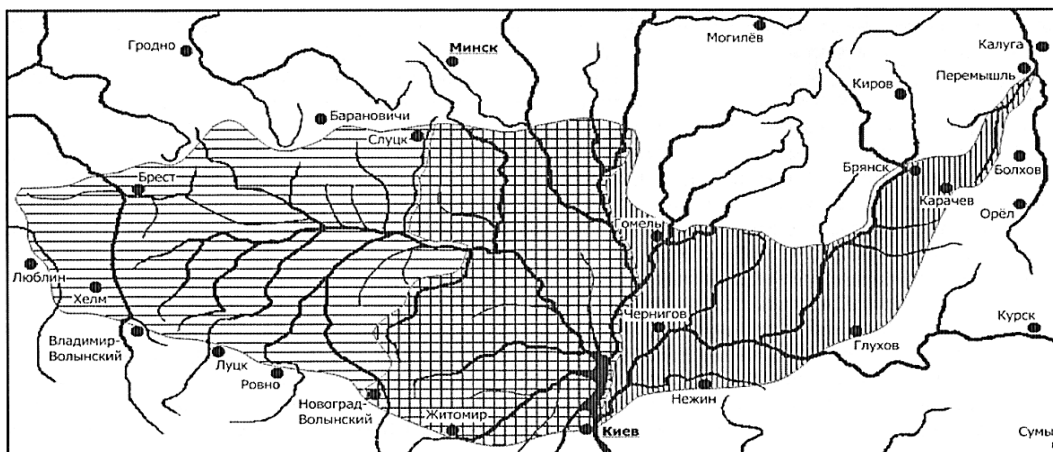


Рисунок 1.2 – Границы Восточного, Центрального и Западного полесий [3]

Климат Восточного Полесья умеренно континентальный со значительным увлажнением в течение года и высокой относительной влажностью, с промывным и периодически промывным водным режимом. Естественный почвенный покров формировался в основном под боровыми, суборовыми и сугрудковыми лесами, чередующимися с пойменными и суходольными лугами и болотами. Флора и фауна этих ландшафтов разнообразна, многочисленна, изменчива при переходе от одного местообитания к другому [3–7]. Почву образуют в основном моренные, флювиогляциальные, лимногляциальные, аллювиальные и эоловые осадочные породы легкого гранулометрического состава. Часто они образуют двучленные и многочленные отложения. Рельеф равнинный, состоит из различных типов и форм мезорельефа в основном того же генезиса, что и почвообразующие породы. Началом естественного почвообразования стало освобождение территории от материковых ледников и отступление их на север.

Из многочисленных источников известно, что гидротермические условия освоенных почв, которые длительное время используют как пашню, отличаются от целинных. Выражается это в большей динамике температуры пахотных земель, которые летом лучше прогреваются (на 2–30 °С), а зимой больше охлаждаются и промерзают на 30–50 см глубже. Существенные изменения происходят в увлажнении почв, особенно в верхнем полуметровом слое и агрогоризонте. В отличие от целинных

земель в агропочвах верхние горизонты чаще высушиваются до влажности увядания, а в отдельные экстремальные годы такая влажность может сохраняться в агро- и подагрозгоризонтах в течение всего вегетационного периода, тогда как в средней и нижней частях профиля подобное не происходит.

В. В. Докучаев подчеркивал равнозначность почвообразующих факторов. Но на отдельных стадиях или в специфических условиях определяющим фактором может выступать на качественном уровне какой-либо один из них, что выражается оценками «много – мало» или «богато – бедно». Например, тепла «мало» – тепла «много»; влаги «много» – влаги «мало»; породы, «богатые карбонатами» – породы, «бедные карбонатами». Отсутствие любого почвообразующего фактора исключает возможность формирования современных почв и почвенного покрова. Эти почвоведческие аксиомы обуславливают известную генетическую триаду: факторы почвообразования → почвообразовательные процессы → свойства почв.

Почвенный покров Восточного Полесья издавна испытывает все типы АВ. Преобладают среди них аграрные, сформировавшие здесь многообразие современных агроландшафтов. В течение последней 1000 лет было несколько этапов аграрных АВ, обусловивших развитие почв и дифференциацию почвенного покрова: 1) очаговое земледелие (начало нашей эры – X в.); 2) распространение пашенного земледелия (X–XV вв.); 3) преобладание паровой системы земледелия (XV в. – конец XIX в.); 4) введение новых приемов, орудий и систем земледелия (конец XIX в. – середина XX в.); 5) интенсификация, адаптация, биологизация земледелия (конец XX в. – настоящее время). В структуре посевных площадей здесь значительна доля пропашных полевых и овощных культур, современные технологии возделывания которых оказывают деградирующее воздействие на почву.

На полесских землях аграрии прикладывают немало усилий по наращиванию эффективного плодородия почв, но растущие вложения средств и труда не сопровождаются адекватным ростом урожайности сельскохозяйственных культур [8]. Основная причина этого – недостаточное знание причинно-следственных связей в генетической триаде: факторы почвообразования (особенно АВ) → почвообразовательные процессы → свойства почвы, обуславливающие потенциальное плодородие.

Решение проблемы стабильности агроэкосферы возможно на основе системного подхода. Прежде всего необходимо выделить изучаемую систему, затем системообразующие связи, в том числе механизмы управления. В свою очередь, управление предполагает наличие у системы некоторой цели, иначе оно теряет смысл. Управление всегда предполагает знание механизмов действия управляемой системы. Изучение системы невозможно без исследования ее элементов – подсистем [9].

Системный подход при изучении каких-либо явлений осуществляется с помощью методов, объединяемых понятием «системный анализ», означающего совокупность приемов моделирования систем. Построение таких моделей возможно на основе создания информационных баз данных (БД) об изучаемых подсистемах. Заниматься работой по созданию БД должны специализированные научно-исследовательские подразделения. Поскольку каждая подсистема представляет собой самостоятельную систему низшего порядка, то привлекаемых исследовательских организаций может быть несколько. Каждая из них проводит мониторинг – слежение за какой-либо подсистемой агроэкосферы.

Принято делить мониторинг на базовый и фоновый, глобальный, региональный, импактный. Так как агроэкосфера имеет четко выраженные зональные особенности, то для нее больше приемлемы два последних вида мониторинга. Под региональным мониторингом подразумевают наблюдение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по АВ от базового фона, характерного для всей агроэкосферы. Слежение за региональными и локальными АВ в особо опасных зонах и местах называют импактным мониторингом. Слежение за изменениями агроэкосферы целесообразно проводить на трех уровнях: зональном, ландшафтно-провинциальном и экосистемном. Каждый из них характеризуется своим комплексом отслеживаемых показателей и периодичностью их сбора [10].

Оценку состояния подсистем проводят, сравнивая их параметры с нормативными показателями, которых может быть множество, поэтому важной проблемой успешной организации мониторинговых наблюдений является разработка объективных интегральных показателей оптимального состояния подсистем. За основу регионального оптимума принимают типичные естественные экосистемы региона в условиях ограниченного АВ.

Данные, получаемые в процессе проведения мониторинга, делят на три блока информации: фундаментальный, оперативный, сигнальный. В блок фундаментальной информации включают все сведения, разносторонне характеризующие подсистемы агроэкосферы. Это информация о природном потенциале объектов наблюдения. Оперативная информация отражает текущие изменения параметров подсистем и базируется на стационарном, маршрутном и дистанционном слежении. Сигнальная информация характеризует изменения наиболее чувствительных параметров подсистем агроэкосферы, являющихся показателем возможного наступления более серьезных нарушений [11].

Трансформацию почв Восточного Полесья в результате АВ изучали в его центральной части. Система объектов исследований представлена на рисунке 1.3.

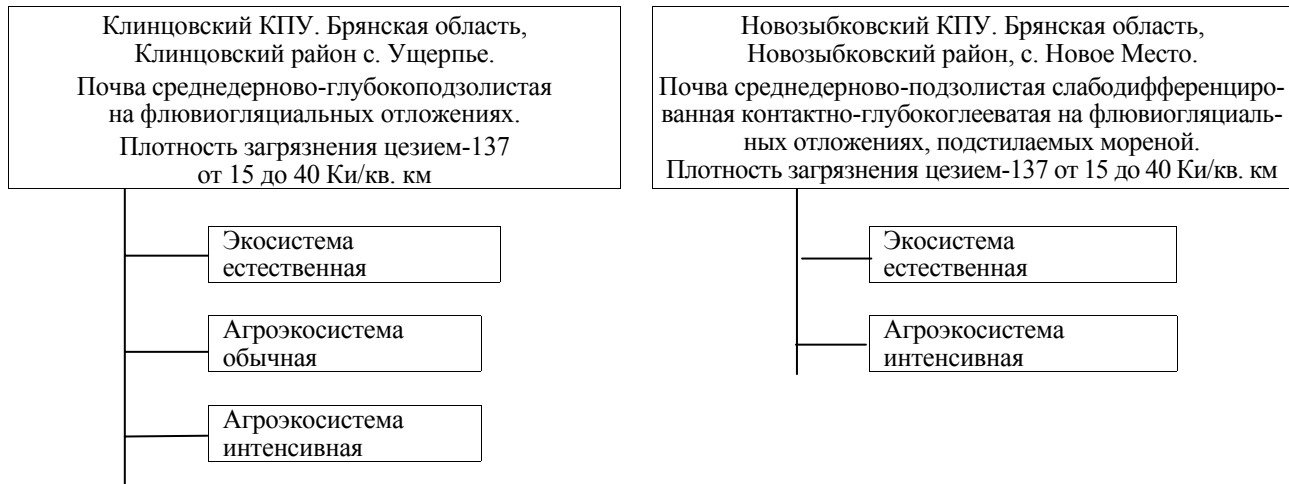


Рисунок 1.3 – Объекты исследования в Восточном Полесье

Методологической основой научной работы являлись факторно-генетический подход оценки условий почвообразования, учение о почвообразовательных процессах, концепция экологического мониторинга, системный подход, сравнительно-генетический метод и метод почвенных ключей, положения сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии.

Каждый мониторинговый ключевой почвенный участок (КПУ) состоял из 1–3 опорных почвенных площадок (ОПП). Они в соответствии с Международной программой комплексного мониторинга [12] имели площадь по 25–30 кв. м, были расположены в непосредственной близости на одном и том же элементе рельефа и различались по степени агрогенного воздействия на почву: 1) экосистема естественная; 2) агроэкосистема обычная; 3) агроэкосистема интенсивная. В качестве моделей различных экосистем естественных использовали многолетние (около 60 лет) залежные площадки Новозыбковского и Клинцовского КПУ. Агроэкосистемы отличались от экосистем естественных как сменой сообществ организмов, так и воздействием на почву сельскохозяйственных машин, орудий, вовлечением в биологический круговорот больших масс химических веществ, ранее не свойственных данной территории. В почвы агроэкосистем с агрохимикатами (минеральные удобрения, пестициды) поступает больше поллютантов, накапливается больше их метаболитов. После выпадения радиоактивных чернобыльских осадков в агроэкосистемах была проведена дезактивация почв путем их глубокой перепашки, внесения повышенных норм известковых, калийных и фосфорных удобрений. Все это вызвало еще большие изменения в строении, составе, режимах и свойствах агрогенных почв.

Агроэкосистемы интенсивные на полях госсортоучастков (ГСУ) отличались от агроэкосистем обычных интенсивным применением всех агрохимикатов, соблюдением технологических регламентов и более высокой урожайностью выращиваемых культур, то есть возросшими интенсивностью и масштабами биологического круговорота веществ. В почвы агроэкосистем интенсивных с агрохимикатами попадает больше различных поллютантов.

На каждой площадке КПУ закладывали основной полнопрофильный разрез и несколько прикопок. В них проводили подробное макро- и мезоморфологическое изучение почвенных профилей [13, 14], отбирали микромонолиты для микроморфологического анализа и образцы с ненарушенным сложением в 6-кратной повторности для определения плотности почвы. Смешанные образцы почвы для лабораторных исследований отбирали в 3–4 местах со стенок разреза во всей толще верхнего и по середине остальных генетических горизонтов. Почвенные образцы для лабораторных исследований подготавливали по соответствующим методикам [15, 16] и ГОСТам. Илистую фракцию почв выделяли по методу Н. И. Горбунова [17]. Изучали почвенные образцы в специализированных лабораториях Почвенного института им. В. В. Докучаева и Всероссийского НИИ радиологии и агроэкологии.

## 1.2. Строение профиля почв и морфологические особенности генетических горизонтов

### 1.2.1. Клинцовский КПУ.

*Экосистема естественная.* Изреженный древостой представлен березой, кустарников нет. Поверхность почвы покрыта разнотравьем с преобладанием злаковых трав. Состояние растений нормальное. Глубина залегания грунтовых вод более 10 метров. Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси.



АО 0–2 см. Подстилка из листьев, веточек деревьев и стеблей трав.

А1 2–15 см. Супесчаный, светло-серый (10YR 5/3), свежий, рыхлый, непрочнокомковато-порошистый, в верхней части переплетен корнями. Переход постепенный.

А2А1 15–34 см. Белесо-светло-серый (10YR 6/4), свежий, рыхлый, структура нечеткопластинчато-комковатая непрочная, много корней, видны червороины с копролитами, видна белесая присыпка. Переход заметный волнистый.

А2 34–65 см. Белесый (10YR 8/4), свежий, рыхлый, бесструктурный, обильная присыпка, пронизан корнями. Переход резкий языковатый.

В 65–115 см. Белесовато-темно-бурый (10YR 5/8), свежий, плотный, ореховато-непрочнопластинчатый, белесая присыпка собрана гнездами, встречаются корни древесных растений. Переход резкий.

С 115–162 см. Флювиогляциальная супесь, состоящая из слоев желтого и темно-бурого материала (10YR 6/8). Последние более плотные с мелкими почти черными конкрециями. В светлых прослойках заметны осветленные пятна.

*Агроэкосистема обычная.* Пашня в полевом севообороте базового сельскохозяйственного предприятия ГСУ. Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная.

Аа 0–29 см. Агрогоризонт (образован из горизонтов АО, А1, А2А1 естественной почвы), супесчаный, светло-серый (10YR 4/2), свежий, рыхлый, непрочнокомковато-пылеватый, видны червороины с копролитами и агрогенные новообразования: мелкие комки торфокрошки и запаханые пожнивные остатки предыдущей сельскохозяйственной культуры. Переход ясный.

А2А1 29–35 см. Морфологические признаки как в горизонте А2А1 аналогичной почвы экосистемы естественной и агроэкосистемы интенсивной.

А2 35–73 см. Морфологические признаки как в горизонте А2 аналогичной почвы экосистемы естественной и агроэкосистемы интенсивной.

В 73–105 см. Морфологические признаки как в горизонте В аналогичной почвы экосистемы естественной и агроэкосистемы интенсивной.

С 105–180 см. Морфологические признаки как в почвообразующей породе С аналогичной почвы экосистемы естественной.

Со дна разреза сделали скважину буром до глубины 320 см – песок однородный, мокрый, видны следы глееватости.

*Агроэкосистема интенсивная.* Пашня в полевом севообороте ГСУ. Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная.

Аа 0–30 см. Агрогоризонт (образован из горизонтов АО, А1, А2А1 естественной почвы), супесчаный, светло-серый (10YR 4/2), свежий, рыхлый, непрочнокомковато-пылеватый, много корней, встречаются копролиты и агрогенные новообразования: мелкие комки торфокрошки и запаханые пожнивные остатки предыдущей сельскохозяйственной культуры. Переход резкий.

А2 30–54 см. Морфологические признаки как в горизонте А2 аналогичной почвы экосистемы естественной и агроэкосистемы обычной.

В 54–95 см. Морфологические признаки как в горизонте В аналогичной почвы экосистемы естественной и агроэкосистемы обычной.

С 95–170 см. Морфологические признаки как в почвообразующей породе С аналогичной почвы экосистемы естественной и агроэкосистемы обычной.

Микроморфологические признаки почв экосистемы естественной и агроэкосистемы интенсивной сходны. С верхних горизонтов до почвообразующей породы С однородный по гранулометрическому составу материал представлен мелкопесчаными оскольчатыми форм частицами с небольшим количеством крупнопылеватых зерен. Наибольшее количество глинистой плазмы в профиле наблюдали в горизонтах В обоих разрезов. Глина здесь представлена различными видами кутан: пленки на крупноземе и натеки в порах, что свидетельствует о передвижении глинистой компоненты в пористом песчаном материале в почве как экосистемы естественной, так и агроэкосистемы интенсивной. Именно за счет иллювиирования глины происходит некоторое уплотнение и оструктуренность материала горизонта В. Гумусовая плазма расположена вблизи сильно разложенных растительных тканей (рис. 1.4, 1.5).

### 1.2.2. Новозыбковский КПУ.

*Экосистема естественная.* В древостое тополь, яблоня, вишня; кустарники – малина, ежевика, смородина. Поверхность почвы покрыта разнотравьем с преобладанием злаковых трав. Состояние растений нормальное. Глубина залегания грунтовых вод около трех метров. Почва среднедерново-

*слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной.*

АО 0–2 см. Подстилка из листьев, веточек деревьев, кустарников и стеблей трав.

A1 2–15 см. Супесчаный, светло-серый, с буроватым оттенком (10YR 5/3), свежий, рыхлый, рассыпчатый, непрочнокомковато-порошистый, много корней. Переход постепенный.

A2A1 15–23 см. Супесчаный, буровато-светло-серый с белесоватым оттенком (10YR 6/4), свежий, рыхлый, слабо проявляется плитчатость, пронизан корнями, видны червороины, заполненные почвой из соседних горизонтов. Переход заметный, волнистый.

B 23–57 см. Буровато-желтый (10YR 6/6), свежий, плотнее предыдущего, непрочно мелкоореховатый, много корней древесных растений и червороины с гумусовыми копролитами. Переход заметный по окраске.

Cg 57–91 см. Флювиогляциальный связный песок, светло-желтый с бурыми пятнами (10YR 7/6), влажный, рыхлый, встречаются корни древесных растений и кварцевая галька, в нижней части на контакте с подстилающей породой оглеен. Переход резкий.

Dg 91–145 см. Морена супесчаная, красно-бурая (10YR 5/8), пестрая, обилие гальки различного размера и оглеенных пятен, корни древесных растений через нее не проникают, располагаясь по ней горизонтально.

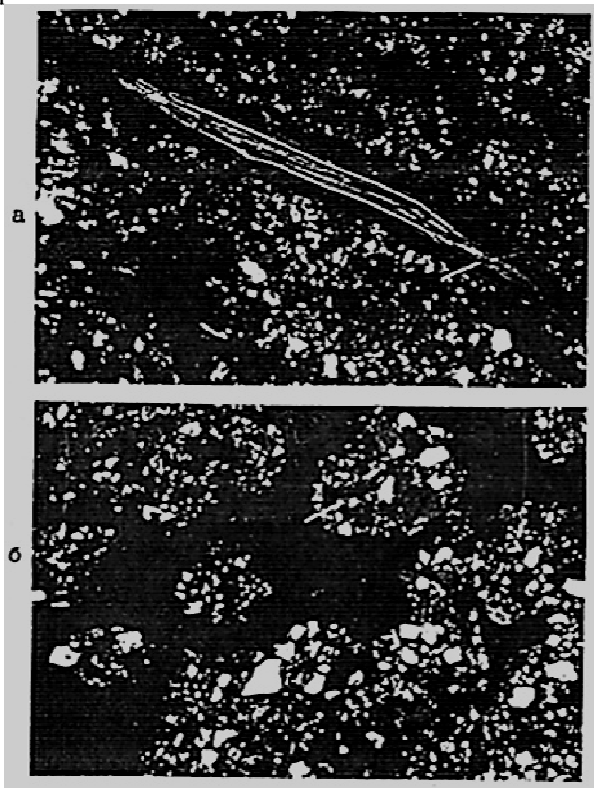


Рисунок 1.4 – Микроморфологическое строение верхней части профиля дерново-глубокоподзолистой супесчаной почвы на флювиогляциальной супеси окультуренной среднепахотной:

**а** – пылеватый рыхлый материал агрогоризонта со свежим растительным остатком; **б** – песчано-пылеватый материал подагрогоризонта с единичными макроагрегатами

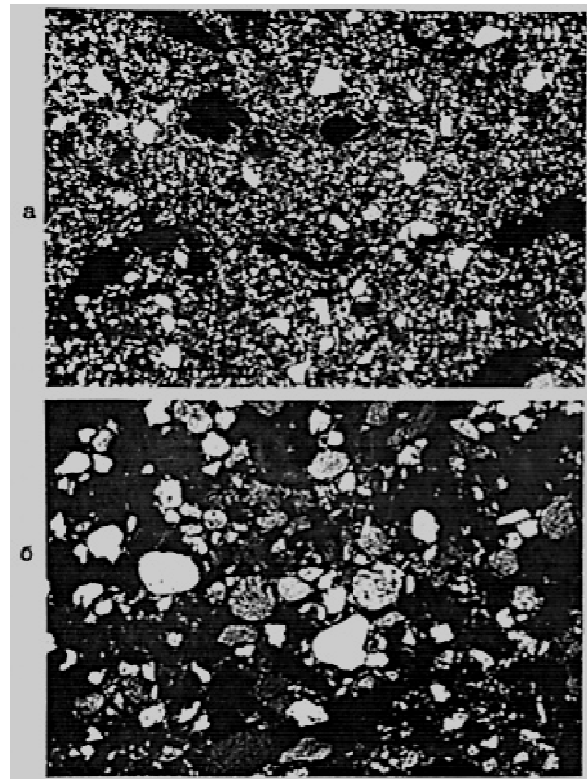


Рисунок 1.5 – Микроморфологическое строение нижней части профиля дерново-глубокоподзолистой супесчаной почвы на флювиогляциальной супеси окультуренной среднепахотной:

**а** – в наиболее оглиненной части профиля (горизонт В) глинистые пленочки на скелетных зернах; **б** – в породе С увеличилось количество окатанных песчаных частиц

*Агрэкосистемаинтенсивная.* Пашня в овощном севообороте ГСУ. Глубина залегания грунтовых вод около трех метров. Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная.

Aa 0–34 см. Агрогоризонт (образован из горизонтов АО, A1, A2A1, верхней части В естественной почвы), супесчаный, буровато-серый (10YR 5/3), свежий, до 27 см рыхлый, ниже несколько плотнее, непрочнокомковато-пылеватый, хорошо видны агрогенные новообразования: мелкие комки торфокрошки и желто-бурые пятна припаханных горизонтов, в нижней части встречаются дождевые черви. Переход резкий.

В 34–56 см. Морфологические признаки как в горизонте аналогичной почвы экосистемы естественной, только отсутствуют корни древесных растений и заметны оторфованные мелкие растительные остатки.

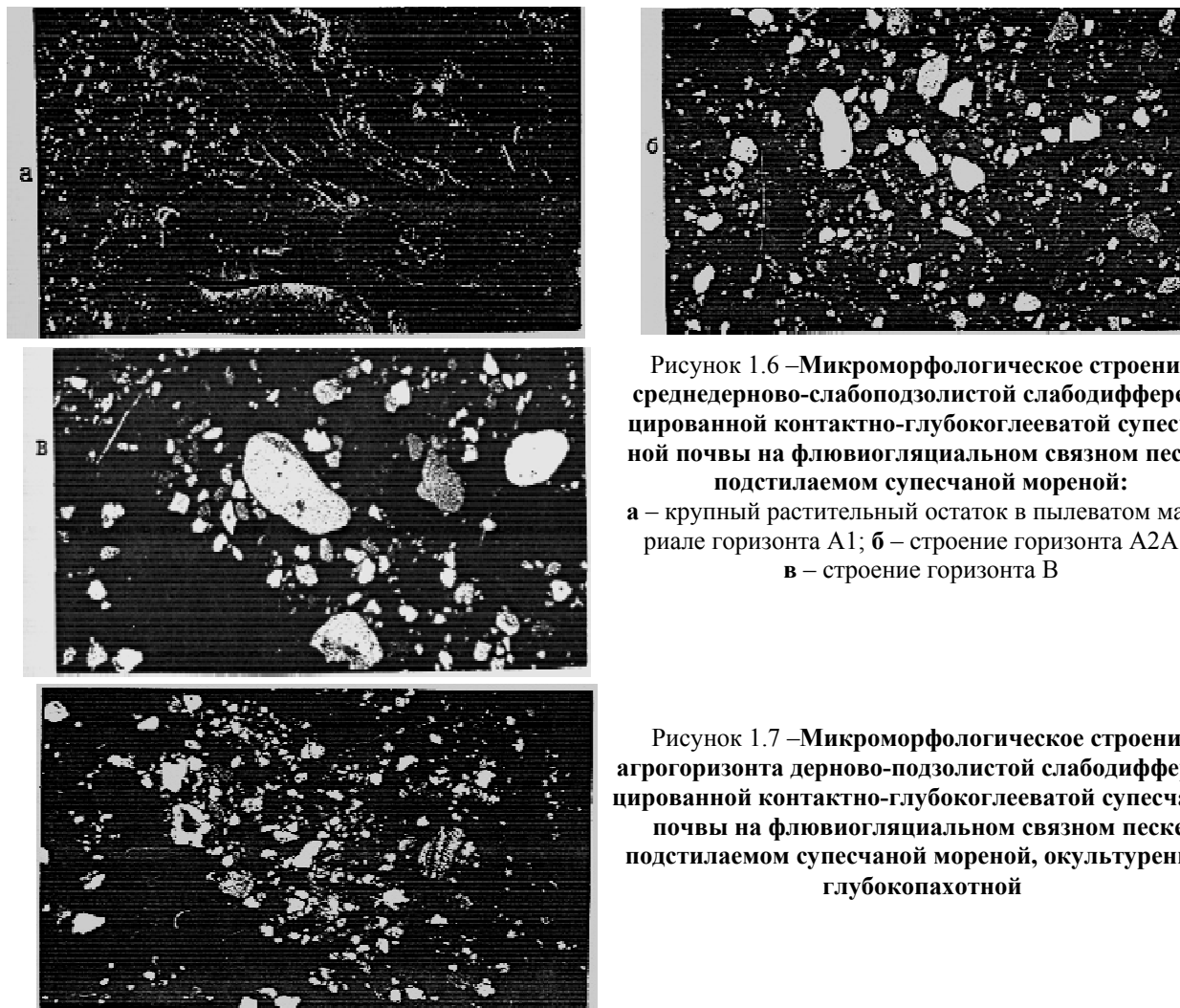
Сg 56–115 см. Морфологические признаки как в почвообразующей породе С почвы экосистемы естественной, встречаются оторфованные растительные остатки.

Dg 115–200 см. Морфологические признаки как в подстилающей породе Dg почвы экосистемы естественной, только несколько мощнее и более оглеен. На следующий день после описания разреза на его дне выступила вода.

Сравнительное микроморфологическое изучение легких почв полесья, образовавшихся на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, показало, что почвенный материал неагрегированный, с преобладанием межскелетных пор. По микростроению оба разреза являются супесчаными с очень низким содержанием плазмы (рис. 1.6, 1.7).

По всему профилю преобладает фракция среднего песка угловатоокатанных форм. Четко округлые формы характерны для наиболее крупных частиц (на верхнем пределе размерности среднего песка). В целом наблюдается довольно ясная тенденция – чем меньше размер зерна, тем оно имеет более угловатую обломочную форму. Наибольшее количество мелкопесчаных и крупнопылеватых частиц отмечено в самых верхних горизонтах обеих почв. В отдельных зонах горизонтов В эти мелкие частицы в наибольшей степени сцементированы глинистой плазмой, образуя непрочные макроагрегаты. В других горизонтах плазма образует очень тонкие глинистые кутаны только на отдельных зернах.

В верхнем органо-минеральном горизонте и агрогоризонте содержание плазмы также низкое, между отдельными песчаными зёрнами наблюдаются изотропные глинисто-гумусовые или гумусовые сгустки. Агрогоризонт по количеству гумусовых сгустков существенно не отличается от горизонта А1 почвы экосистемы естественной. Также эти горизонты не имеют значительных различий и по содержанию растительных остатков. Преобладают в основном свежие и сильно разложенные ткани, что, вероятно, связано, с одной стороны, с низкими поступлениями органических веществ, с другой стороны – с высокой степенью их минерализации.



**Рисунок 1.6 –Микроморфологическое строение среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглеватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной:**

**а** – крупный растительный остаток в пылеватом материале горизонта А1; **б** – строение горизонта А2А1; **в** – строение горизонта В

**Рисунок 1.7 –Микроморфологическое строение агрогоризонта дерново-подзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглеватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренной глубокопахотной**

По наиболее высокому содержанию глинистой плазмы, по преобладанию исключительно округлых среднеспесчаных частиц в профиле почв Новозыбковского КПУ выделялась подстилающая порода Dg. Она имеет наиболее высокое содержание в профиле глинистой плазмы и отличается преобладанием среди скелета частиц крупной пыли очень разнообразного минералогического состава, но особенно темно-зеленых хлоритов. Много пластинок светлых слюд, опалов и фитоцитов. В минералогическом составе уменьшилась доля монтмориллонита и увеличилось количество слюдисто-каолинитовой составляющей. Есть здесь и обрывки старых глинистых кутан. Глинистая плазма расположена в межскелетных порах и имеет четкие признаки кутан иллювиирования (скорлуповатослоистые, слоистые, пленочные), плазма анизотропная, буровато-красноватая, гидрослюдисто-монтмориллонитового состава.

В минералогическом составе грубодисперсной фазы почв преобладают кварц, плагиоклазы, калиевые полевые шпаты; встречаются единичные зерна сфена, эпидо-цоизита, пироксена. Зерна кварца часто трещиноваты или имеют пузырьковые включения. Зерна полевых шпатов в основном пелитизированы, очень редкие зерна серицитированы. Минералы группы слюд единичны, встречаются измененные пластинки бурых слюд, светлые слюды имеют тонкие и мелкие пластинки.

Неоднородность гранулометрического состава и степени окатанности материала почвообразующей породы Cg и подстилающей породы Dg указывают на их различный литологический генезис.

Интенсивность поступления органических остатков в дерново-подзолистую почву, сформированную на легких флювиогляциальных отложениях, средняя. В почве протекает промывной водный режим в кислых условиях среды и, как следствие, глубоко проникает оподзоливание. Но почва не переувлажняется и не оглеивается. Глинистая плазма передвигается по профилю и аккумулируется в иллювиальном горизонте В.

Интенсивность поступления органических остатков в дерново-подзолистую почву, сформированную на легких флювиогляциальных отложениях, но подстилаемую в пределах около 1 м мореной, может быть оценена как средняя, а их трансформация – малая. Даже небольшое утяжеление гранулометрического состава морены по сравнению с почвообразующей породой снижает интенсивность промывного водного режима в почвенном профиле и изменяет характер почвообразования. На контакте почвообразующей и подстилающей пород возникает оглеение, уменьшается интенсивность оподзоливания.

Длительное интенсивное агрогенное воздействие на легкие почвы Восточного Полесья изменяет строение и морфологические признаки верхней части их профиля. Исчезает самый верхний генетический горизонт лесной подстилки, который выполнял функции аккумулятора атмосферной влаги, органических веществ, биогенных химических элементов, депо почвенной биоты, термо- и аэробилизатора, предохранителя от механических разрушений почвенных агрегатов и др. Взамен ему из двух-трех естественных верхних горизонтов формируется агрогоризонт мощностью около 30 см. В нем преобладают свежие и сильно разложенные органические ткани, что обусловлено средним поступлением органических веществ и сильной их трансформацией.

Итак, изучение строения почвенного профиля и морфологических особенностей генетических горизонтов почв Восточного Полесья позволило диагностировать элементарные почвенные процессы поступления органических веществ, оглеения и освоения.

### 1.3. Физическое состояние почв

**1.3.1. Общие физические свойства почв** – это их плотность, плотность твердой фазы и пористость. Плотность почвы является ее основной физической характеристикой, определяющей соотношение твердой, жидкой и газовых фаз. Поэтому она влияет на водный, воздушный и тепловой режимы, отражает сочетание и функциональную связь между агрофизическими факторами почвенного плодородия. Плотность твердой фазы почвы зависит от соотношения в ней органических и минеральных веществ. Плотность и плотность твердой фазы почвы определяют ее общую пористость, размеры пор, соотношение капиллярной и некапиллярной пористости, скорость впитывания и удержания влаги, соотношение воды и воздуха в почве. От нее зависит интенсивность передвижения в почвенной толще различных веществ с растворами, илстыми и глинистыми частицами, а также обеспеченность растений водой и элементами питания.

Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальна плотность агрогоризонта супесчаных и песчаных почв, варьирующая в пределах 1,3–1,5 г/см<sup>3</sup> [18]. В течение вегетационного периода почва уплотняется до состояния равновесной плотности. Выделяют два вида уплотнения – естественное и механическое. Естественное происходит под влиянием массы самой почвы, атмосферных осадков, попеременного высыхания и увлажнения, а также корней растений. Механическое уплотнение является следствием воздействия сельскохозяйственных машин и орудий [19].

Плотность почвы оказывает существенное влияние на подвижность почвенной влаги в пахотном горизонте. Наибольший расход воды, а значит, и наибольшая скорость передвижения почвенной влаги происходит при плотности 1,1–1,2 г/см<sup>3</sup> на суглинистой и 1,25–1,35 г/см<sup>3</sup> на супесчаной почве. При рыхлом сложении почвы расход воды значительно меньше в результате наличия большего количества некапиллярных пор в слое 0–10 см. При плотности больше 1,30–1,35 г/см<sup>3</sup> расход влаги снижается за счет уменьшения размеров капиллярных пор [20].

Плотность почвообразующих пород изучаемых почв Восточного Полесья варьирует от 1,68 до 1,88 г/см<sup>3</sup>, а подстилающей морены – от 1,80 до 1,91 г/см<sup>3</sup>. В горизонтах А1 и агрогоризонтах плотность составляет 1,30–1,64 г/см<sup>3</sup>, а в остальных генетических горизонтах профиля – 1,50–1,80 г/см<sup>3</sup>. Наибольшей плотностью (1,71–1,79 г/см<sup>3</sup>) отличаются горизонты В. Длительное агрогенное воздействие и его интенсификация уплотняют почвы по всему профилю, а в агрогоризонте плотность превышает оптимальные значения (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Общие физические свойства почв Восточного Полесья

Генетический горизонт, его глубина, см	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Плотность твердой фазы почвы, г/см <sup>3</sup>	Общая пористость, % от объема почвы	
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси				
A1	2–15	1,49	2,60	42,7
A2A1	15–34	1,67	2,62	36,3
A2	34–65	1,68	2,69	37,5
B	65–115	1,73	2,60	33,5
C	115–162	1,84	2,48	25,8
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная (агроэкосистема обычная)				
Aa	0–29	1,51	2,59	41,7
A2A1	29–35	1,71	2,69	36,4
A2	35–73	1,80	2,55	29,4
B	73–105	1,78	2,56	30,5
C	105–180	1,88	2,60	27,7
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная (агроэкосистема интенсивная)				
Aa	0–30	1,64	2,63	37,6
A2	30–54	1,77	2,53	30,0
B	54–95	1,79	2,46	27,2
C	95–170	1,77	2,65	33,2
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной				
A1	2–15	1,30	2,63	50,6
A2A1	15–23	1,50	2,00	25,0
B	23–57	1,71	2,53	32,4
Cg	57–91	1,68	2,66	36,8
Dg	91–145	1,80	2,71	33,6
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная				
Aa	0–34	1,59	2,67	40,4
B	34–56	1,79	2,68	33,2
Cg	56–115	1,76	2,67	34,1
Dg	115–200	1,91	2,72	29,8

Плотность твердой фазы почв варьирует от 2,00 до 2,69 г/см<sup>3</sup>. Длительное агрогенное воздействие и его интенсификация не оказывают существенного влияния на этот показатель.

Общая пористость почвообразующих пород изучаемых почв варьирует от 25,8 до 36,8 %, а подстилающей морены – от 29,8 до 33,6 %. В горизонтах А1 и агрогоризонтах общая пористость увеличивается до 37,6–50,6 %, а в остальных генетических горизонтах профиля составляет 25,0–37,5 %. Длительное агрогенное воздействие и его интенсификация снижают общую пористость в агрогоризонтах изучаемых почв до 37,6–41,7 %. Она становится ниже оптимальных значений (табл. 1.1).

Итак, интенсивное агрогенное воздействие способствует развитию в дерново-подзолистых почвах Восточного Полесья элементарного почвенного процесса переуплотнения, особенно в почве на флювиогляциальных отложениях.

**1.3.2. Гранулометрический состав (текстура) почвы (породы)** – это относительное содержание в твердой фазе частиц различных размеров независимо от их минералогического и химического состава, которые не поддаются физическому (растирание) и химическому (воздействие кислот и щелочей) разрушению. Их называют элементарными почвенными частицами (ЭПЧ) или механическими элементами. По размеру ЭПЧ подразделяют на две группы: скелет ( $> 1$  мм, камни и гравий) и мелкозем ( $< 1$  мм). Почвенный мелкозем наиболее ценен. Он состоит из следующих фракций ЭПЧ: песок (крупный, средний, мелкий); пыль (крупная, мелкая, средняя); ил (грубый, тонкий); коллоиды.

Гранулометрический состав общепризнанно является фундаментальным свойством почвы, позволяющим судить о распаде, перераспределении и новообразованиях в почвенном профиле, выносе из него наиболее мелких фракций ЭПЧ – ила и коллоидов, которые являются основным депо множества биологических, химических и биохимических веществ. Почвы различного гранулометрического состава существенно различаются по своим свойствам, так как каждая фракция почвенных частиц имеет характерные особенности.

Камни ( $> 3$  мм) представлены обломками горных пород. Каменистость отрицательно сказывается на плодородии почвы, так как уменьшается корнеобитаемый объем почвы, ухудшаются ее водно-физические свойства, увеличиваются затраты на почвообработку (износ орудий и механизмов, дополнительные мелиоративные затраты).

Гравий (3–1 мм) состоит из обломков первичных минералов. Высокое содержание гравия в почве ухудшает водно-физические свойства (низкая влагоемкость, провальная водопроницаемость и т. д.).

Песок (1–0,05 мм) представлен первичными минералами. Эта фракция непластична, не уплотняется при механическом воздействии, характеризуется высокой водопроницаемостью, не набухает. Песчаные почвы обладают малой емкостью поглощения, низким содержанием гумуса и питательных веществ, быстрой прогреваемостью.

Пыль (0,05–0,001 мм) состоит преимущественно из вторичных минералов. С повышением дисперсности пылеватые частицы увеличивают пластичность, набухаемость, водоудерживающую способность, емкость поглощения. Почвы, обогащенные фракциями крупной и средней пыли, легко заплывают, расплываются, уплотняются. Преобладание фракции мелкой пыли (0,001–0,005 мм) приводит к низкой водопроницаемости, повышенной липкости, трещиноватости, плотному сложению почв.

Ил ( $< 0,001$  мм) представлен высокодисперсными вторичными минералами и гумусовыми веществами. В его состав входят коллоиды – самые мелкие ЭПЧ, которые в свободном состоянии в почвенном растворе образуют устойчивые взвеси (суспензии) и коллоидные растворы (золи). Почвенный ил и коллоиды играют ведущую роль в формировании потенциального плодородия. Физико-химические, водно-физические и химические процессы, протекающие в почве, зависят от состава и свойств этих мельчайших ЭПЧ.

В изучаемых почвах Восточного Полесья гранулометрический состав определяли методом Н. А. Качинского. Во всех этих почвах преобладают фракции песка мелкого и пыли крупной. Содержание физической глины (фракция частиц менее 0,01 мм) и минерального ила незначительное – соответственно менее 20 и 14 %. В первой изучаемой почве по сравнению со второй почвой содержание физической глины и минерального ила заметно увеличивается, особенно в иллювиальном горизонте В. Интенсивное агрогенное воздействие не изменяет эту закономерность. В двух верхних генетических горизонтах обеих естественных почв в составе ила несколько больше органических частиц. Интенсивное агрогенное воздействие не влияет на их содержание (табл. 1.2).

В литературе имеются противоречивые сведения об агрогенном воздействии на гранулометрический состав почв. Одни ученые [21] считают, что он мало изменяется при окультуривании почв. Заметные изменения наблюдали только у сильноокультуренных почв [22].

Для естественных дерново-подзолистых почв характерно элювиально-иллювиальное распределение веществ в профиле. Элементарный почвенный процесс нисходящего перемещения в профиле илистых частиц называют лессиважем. Некоторые исследователи наблюдали его усиление при агрогенном воздействии [23, 24].

В исследуемых почвах Восточного Полесья коэффициент дифференциации почвенного профиля по содержанию ила ( $S$ ) рассчитывали по следующей формуле [25]:

$$S = \frac{P_B}{P_A} \cdot \frac{D_B}{D_A},$$

где  $P_B$  – содержание илистых частиц в горизонте В, %;  $P_A$  – содержание илистых частиц в горизонте А1 естественной почвы или в агрогоризонте, %;  $D_B$  – плотность почвы в горизонте В, г/см<sup>3</sup>;  $D_A$  – плотность почвы в горизонте А1 естественной почвы или в агрогоризонте, г/см<sup>3</sup> (табл. 1.3).

Таблица 1.2 – Гранулометрический состав почв Восточного Полесья, % на абсолютно сухую почву

Генетический горизонт, его глубина, см	Размер частиц, мм										Степень выноса (-) или накопления (+) частиц < 0,001 мм, %	
	песок		пыль			ил < 0,001			физи- чес- кая глина < 0,01	всего	мине- раль- ных	
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	всего	орга- ниче- ский	мине- раль- ный				
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси												
A1	2-15	2	51	36	2	6	3	2	1	11	-40	-50
A2A1	15-34	3	58	27	4	5	3	1	2	12	-40	-60
A2	34-65	2	53	35	2	4	4	-	4	10	-20	-20
B	65-115	1	36	44	4	4	11	-	11	19	+120	+120
C	115-162	10	68	11	3	3	5	-	5	11	0	0
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная												
Aa	0-30	2	57	30	2	7	2	1	1	11	-60	-80
A2	30-54	1	55	35	2	3	5	-	5	10	-20	-20
B	54-95	13	22	47	1	3	14	-	14	18	+180	+180
C	95-170	5	64	23	0	3	5	-	5	10	0	0
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной												
A1	2-15	7	54	27	5	4	3	3	0	12	+50	0
A2A1	15-23	8	61	19	6	4	2	1	1	12	0	-50
B	23-57	8	59	21	3	6	3	-	3	12	+50	+50
Cg	57-91	14	69	8	1	6	2	-	2	9	0	0
Dg	91-145	22	57	8	1	9	3	-	3	13	-	-
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная												
Aa	0-34	9	62	19	4	4	2	2	0	10	+100	0
B	34-56	15	72	7	2	3	1	-	1	6	0	0
Cg	56-115	16	74	3	2	3	2	-	2	7	0	0

Степень дифференциации почвы почвообразовательными процессами определяют по следующей шкале: 1) слабо дифференцированная –  $S$  равняется 0,7–1,3; 2) средне дифференцированная – 1,3–1,6; 3) сильно дифференцированная – 1,6–2,0; 4) резко дифференцированная –  $S$  больше 2.

Профили изучаемых почв дифференцированы по содержанию илстых частиц в разной степени. Резко дифференцирован профиль естественной среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почвы на флювиогляциальной супеси. Интенсивное агрогенное использование усиливает эту дифференциацию. Профиль второй изучаемой почвы слабо дифференцирован по содержанию ила. Интенсивное агрогенное воздействие практически ещё больше снижает в этой почве лессиваж (табл. 1.3).

Таблица 1.3 – Дифференциация почв Восточного Полесья почвообразовательными процессами

Почва	$P_B$	$P_A$	$D_B$	$D_A$	$S$
Среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси	11	3	1,73	1,49	4,4
Дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная	14	2	1,79	1,64	7,7
Среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной	3	3	1,71	1,30	1,3
Дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная	1	2	1,79	1,59	0,7

Итак, в формировании изучаемых почв Восточного Полесья принимают участие следующие элементарные почвенные процессы: глинисто-иллювиальный и лессиваж.

#### 1.4. Минералогический состав илистой фракции почв

Минералогический состав илистой фракции почв – наиболее активной части твердой фазы почвы – имеет значение для понимания особенностей современного почвообразования, ибо позволяет диагностировать некоторые элементарные почвенные процессы. Трудно переоценить влияние минералов почвенного ила на поведение в почвах химических элементов и веществ, в том числе поступающих извне, их фиксацию и мобилизацию. Илстая фракция почв земледельческих бореальных равнинных областей имеет такой полиминеральный состав: гидрослюды, смешаннослойные слюдамектиты, небольшое количество каолинита и хлоритов. Верхние горизонты дерново-подзолистых почв обеднены набухающим

сметкитовым компонентом. В этих условиях особенно важна роль минералов в генезисе почв, создании эффективного плодородия, проявлении экологических функций почвы, в частности в способности к фиксации и мобилизации калия и аммония, вносимых с удобрениями [26, 27].

Процессы образования и изменения глинистого материала в почвах делят на четыре группы: 1) синтез глинистых минералов; 2) трансформационные изменения слоистых глинистых силикатов; 3) разрушение глинистых минералов; 4) механическое перемещение и изменение физического состояния глинистых минералов [28].

1. Синтез глинистых минералов в широком смысле слова, т. е. не только слоистых силикатов, но и тонкодисперсных гидроксидов железа и алюминия, аллофанов и имоголита, это процесс их осаждения из почвенного раствора, который может сопровождаться или не сопровождаться кристаллизацией осадка с образованием собственно окристаллизованных или аморфных соединений. Накоплению аллофанов и имоголита в подзолистом горизонте препятствуют кислая реакция и высокое содержание органического вещества, связывающего их в комплексы. В иллювиальном горизонте дерново-подзолистых почв наблюдается осаждение из почвенного раствора, рентгеноаморфных и плохо окристаллизованных продуктов типа аллофанов, протоимоголитового комплекса и имоголита.

2. Трансформационные изменения слоистых глинистых силикатов сопровождаются изменениями их химического состава и величины заряда при сохранении окристаллизованности и принадлежности к подклассу слоистых силикатов. Наиболее широко распространены в почвах процессы трансформационных изменений: превращение слюд в лабильные минералы, образование почвенных иллитов и хлоритов. Трансформация слюд в лабильные минералы происходит по схеме: слюда → иллит → вермикулит → монтмориллонит. В пределах этого ряда трансформационные изменения осуществляются через стадии смешаннослойных минералов, что соответствует уровню ЭПП, состоящему, как минимум, из двух микропроцессов: а) замещение межпакетного  $K^+$  гидратированными катионами; б) снижение заряда трехслойных пакетов. Скорость перехода слюд в лабильные минералы зависит от их исходного состава – она значительно выше для триоктаэдрических, чем для диоктаэдрических, слюд за счет разной ориентации  $OH^-$  групп в кристаллической решетке. В результате величины накопления глинистого материала составляют сотни граммов на гектар в год в верхней полуметровой толще.

2.1. Процесс иллитизации – это образование слюдоподобных минералов (иллитов) в результате необменного поглощения (фиксации) калия лабильными минералами (вермикулитом, наиболее высокозарядными монтмориллонитами, лабильными пакетами смешаннослойных структур). Для образования иллита в кристаллической решетке исходной лабильной структуры, во-первых, должен закрепиться калий, который поступает из выветривающихся калийсодержащих минералов, органических веществ и минеральных удобрений. Во-вторых, должен возрасти заряд в результате потери из кристаллической решетки Si, т. е. за счет частичного разрушения тетраэдрической сетки.

2.2. Процесс образования почвенных хлоритов – минералов с переходной от 2 : 1 к 2 : 1 : 1 структурой, в которой трехслойные пакеты чередуются с прослойками гидроксида алюминия (реже железа), представляющими собой в кристаллическом отношении фрагменты добавочного октаэдрического слоя. Эти минералы лишь в редких случаях обнаруживаются в составе тонких фракций материнских пород, но в больших количествах присутствуют в составе глинистого материала многих типов почв, являясь типичным продуктом почвообразования.

3. Разрушение глинистых минералов – это полное их растворение или растворение с потерей окристаллизованности и образованием остаточных аморфных продуктов или окристаллизованных соединений, не относящихся к подклассу слоистых силикатов. Полное растворение глинистых минералов диагностируют по отрицательному балансу илистой фракции и отдельных групп глинистых минералов, то есть абсолютной потере этих компонентов из почвенного профиля по сравнению с исходной материнской породой.

В кристаллических решетках глинистых минералов между ионами действуют различные типы химических связей. Наиболее прочная ковалентная связь существует в тетраэдрах между ионами Si и O. Менее прочные ионные силы удерживают в решетке элементы первой и второй групп. Растворение минералов начинается обычно с выхода из решетки щелочных и щелочноземельных катионов. Связи Al – O в тетраэдрах менее прочны, чем Si – O, поэтому при растворении в среде, обеспечивающей возможность миграции Al, наблюдается его преимущественный по сравнению с Si переход в раствор и остаточное накопление Si в виде рентгеноаморфного минерала – опала. Переходу Al в раствор способствуют кислая реакция среды и наличие в растворе органических кислот с высокой комплексообразующей способностью, включая фульвокислоты. Когда условия среды не способствуют переходу Al в раствор, происходит вынос Si и остаточное накопление соединений Al, обычно представленных гидроксидами Al.

Разрушение глинистых минералов возрастает в ряду: триоктаэдрические слюды и хлориты < диоктаэдрические слюды < вермикулиты < смектиты < почвенные хлориты < каолиниты. В подзоли-



стых суглинистых почвах разрушение каолинита и иллита охватывает элювиальную толщу мощностью около полуметра (горизонты А, А1, А2, А2В), а разрушение лабильных минералов проникает до глубины 100–120 см, охватывая горизонт В. Скорости процессов разрушения минералов составляют примерно 20–60 кг в год с площади 1 га.

4. Механическое перемещение и изменение физического состояния глинистых минералов осуществляется водой, гравитацией и другими абиотическими факторами лессиважа. Он участвует в формировании большинства почв Восточного Полесья. Диагностируют этот элементарный почвенный процесс по наличию в иллювиальном горизонте глинистых кутан, натечный облик и местоположение которых (трещины, поверхности педов, пустоты) позволяют заключить, что они сформировались за счет миграции и переотложения глинистого материала. Лессиваж, если не осложнен педотурбационными явлениями, состоит не менее чем из трех микропроцессов: диспергирования, миграции, переотложения глинистого материала по стенкам пор, трещин и на поверхности структурных агрегатов на определенных участках почвенного профиля. В верхних минеральных горизонтах идет диспергирование и образование глинистых суспензий, в нижних иллювиальных – их отложение и накопление. В переходных горизонтах возможны вынос, принос и транзитное перемещение глинистых частиц.

В пылеватых и песчаных фракциях многих почвообразующих пород присутствуют различные минералы силикаты, которые в результате физического дробления в ходе выветривания попадают во фракции <1 мкм. Скорость глинообразования зависит от климатических условий и запаса в составе породы наиболее легко дробящихся силикатов. Скорость прироста фракции < 1 мкм на этапе становления почвенного профиля от нуля-момента до 300 лет измеряется сотыми долями массовых процентов в год в пересчете на мелкозем. В пересчете на почву в целом скорость прироста ила измеряется величинами на порядок меньшими, что составляет десятки килограммов на гектар в год в верхней полуметровой толще. В наиболее распространенных почвах бореального пояса глубина максимального проявления процесса глинообразования соответствует верхнему слою почвы 20–30 см.

Минералогический состав илистой фракции почв Восточного Полесья исследовали рентгенодифрактометрическим методом [29] в Почвенном институте им. В. В. Докучаева. Диагностика глинистых слоистых силикатов и сопутствующих минералов проведена на основе кристаллохимических признаков [30]. Рентгенографические данные получены для образцов илстого вещества почв в виде ориентированных препаратов. Записаны рентгенодифрактограммы от воздушносухих и насыщенных этиленгликолем препаратов (табл. 1.4).

Таблица 1.4 – Содержание глинистых минералов илистой фракции почв (по П. Бискайю)

Почвенный генетический горизонт и его глубина, см	Каолинит + хлорит 7 Å	Гидролюда 10 Å	Смектитовый компонент 17 Å
	% от суммы		
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси			
A1	2–15	20,00	40,00
A2A1	15–34	32,14	35,70
A2	34–65	19,44	50,00
B	65–115	14,32	55,47
C	115–162	20,45	45,45
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная			
Aa	0–30	25,64	46,15
A2	30–54	18,18	58,18
B	54–95	14,71	58,49
C	95–170	10,64	63,83
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной			
A1	2–15	18,68	39,22
A2A1	15–23	35,96	38,20
B	23–57	28,57	38,96
Cg	57–91	25,53	42,55
Dg	91–145	13,04	43,48
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная			
Aa	0–34	20,59	35,30
B	34–56	13,91	62,60
Cg	56–115	16,28	51,16
Dg	115–200	18,18	54,55

Изучение рентгендифрактограмм и распределения интенсивностей дифракционных пиков показало, что илестое вещество изучаемых почв полесья имеет следующий минералогический состав: гидрослюда, хлорит, смешаннослойные слюда-сметитовые и слюда-вермикулитовые образования, возникшие из хлорит-вермикулитовых пакетов и каолинита. В качестве сопутствующих минералов присутствуют полевые шпаты и кварц.

В почвах естественных экосистем минералогический состав илестого почвенного вещества однотипен. В дерново-подзолистой почве на легких флювиогляциальных отложениях оно близко по соотношению слоистых форм. В верхних горизонтах почвенного профиля повышено содержание смектитового компонента. В дерново-подзолистой почве на двучленной материнской породе с мореной снизу основные различия минералогического состава ила по профилю сопряжены с каолинитовым и хлоритовым компонентами.

В почвах интенсивных агроэкосистем минералогический состав илестого вещества изменился. В дерново-подзолистой почве на легких флювиогляциальных отложениях различия минералогического состава, структурных особенностей минералов и степени агрегированности сопряжены с небольшим увеличением смектитового компонента и хлорита. В дерново-подзолистой почве, подстилаемой мореной, кроме увеличения в иле гидрослюда, наблюдается тенденция увеличения факторов содержания кварца, а также разупорядочение слоистых силикатов. Для агрогоризонтов изучаемых почв зафиксированы существенные изменения минералогического состава и характера укладки частиц. Содержание смектитового компонента в них выше, чем в иллювиальной части почвенного профиля и материнской породе.

Аналізу были подвергнуты интенсивности рефлексов глинистых и других минералов ила почв с целью выявления наибольших тенденций изменения как его минералогического состава, так и структурных особенностей основных минералов и смешаннослойных образований. Получено следующее: 1) значения интенсивностей, измеренные как площади основных базальных рефлексов глинистых минералов с поправками на структурные факторы по Р. Бискайю; 2) интенсивности основных рефлексов глинистых и сопутствующих минералов, а также общие рефлексы при  $d/n$  4,4 Å, измеренные как высоты дифракционных пиков и пересчитанные на 100 % (табл. 1.5).

Таблица 1.5 – Значения интенсивностей рефлексов минералов почвенного ила, измеренных как высоты дифракционных пиков

Почвенный генетический горизонт и его глубина, см	4,2 Å	4,4 Å	4,7 Å	5 Å	7 Å	10 Å	12,5 Å	14 Å	
	% от суммы								
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси									
A1	2–15	24,15	15,48	6,19	6,81	15,79	7,12	6,67	15,60
A2A1	15–34	10,59	7,06	7,06	8,82	17,65	8,82	13,53	26,47
A2	34–65	10,50	6,46	5,71	7,68	18,52	19,04	14,01	18,07
B	65–115	9,72	4,86	6,25	9,03	13,89	20,83	17,36	18,06
C	115–162	14,07	7,41	5,18	7,41	17,78	20,00	14,07	14,07
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная									
Aa	0–30	8,79	6,04	5,49	6,04	20,88	12,09	14,83	25,82
A2	30–54	11,30	7,80	7,29	8,84	17,85	19,69	12,91	14,34
B	54–95	10,45	5,97	6,72	8,21	14,18	21,64	16,42	16,42
C	95–170	9,79	6,29	4,89	7,69	13,98	27,27	16,08	13,99
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной									
A1	2–15	11,95	10,62	6,64	6,19	19,47	12,83	13,72	18,58
A2A1	15–23	19,02	10,55	4,77	4,52	17,59	9,04	11,56	22,87
B	23–57	17,18	12,40	5,63	8,17	18,02	3,39	10,14	16,06
Cg	57–91	8,05	3,81	5,51	6,36	22,46	17,37	15,25	21,19
Dg	91–145	8,47	5,65	6,21	7,91	10,73	17,51	20,90	22,60
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная									
Aa	0–34	11,31	9,19	2,83	4,95	16,61	18,02	15,55	21,55
B	34–56	10,06	4,14	4,73	8,28	17,75	26,63	14,20	14,20
Cg	56–115	12,50	6,77	4,17	8,85	10,94	31,77	17,71	7,29
Dg	115–200	5,14	4,67	7,94	8,41	15,89	24,47	17,29	15,89

Итак, в формировании изучаемых почв Восточного Полесья принимает участие элементарный почвенный процесс сиаллитизации (глинообразования). Он более активен в среднедерново-слабопод-

золистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почве на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом мореной. Наиболее ценный смектитовый компонент накапливается в илистом веществе самого верхнего генетического горизонта обеих изучаемых почв, где наиболее активно происходит выветривание минералов. Интенсивное агрогенное воздействие ингибирует этот элементарный почвенный процесс, причем в почве, подстилаемой мореной, которая затрудняет вертикальное промывание профиля, активность сиаллитизации снижается.

### 1.5. Валовой химический состав почв

Изучение валового химического состава почв является одним из основных инструментов для суждения о характере почвообразовательного процесса. Его особенности позволяют получить наиболее полное представление о развитии явлений распада соединений, составляющих почвообразующую породу, и о перемещении образующихся продуктов по почвенному профилю [31, 32].

Исследования, проведенные на легкосуглинистых почвах Беларуси [33] и песчаных почвах Ленинградской области [34], показали, что при их экстенсивном окультуривании в валовом химическом составе не происходит заметных изменений. При интенсивном окультуривании этих почв, а также среднесуглинистых, супесчаных и песчаных почв Горьковской области [35] отмечено повышение содержания CaO, отчасти Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, MgO и относительное снижение SiO<sub>2</sub> в пахотном горизонте по сравнению с гумусово-элювиальным горизонтом целинной почвы. В подпахотных горизонтах валовой состав был практически одинаков.

Изложенные результаты исследований дали нам основание сделать вывод о целесообразности определения валового химического состава только в тех почвах, которые наиболее отличаются по степени агрогенного воздействия на них. Валовой химический состав почв определяли на рентгенофлуоресцентном спектрометре VRA-30 в Почвенном институте им. В. В. Докучаева.

Сумма основных оксидов химических элементов в изучаемых почвах варьирует от 89,8 до 99,7 % (табл. 1.6).

Все оксиды по валовому содержанию во всех изучаемых почвах располагаются в следующий ряд: SiO<sub>2</sub>>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>>Na<sub>2</sub>O ≈ K<sub>2</sub>O>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>>CaO ≈ MgO>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Валовое содержание SiO<sub>2</sub> в профиле изучаемых почв варьирует от 82,0 до 89,6 %, а в подстилающих породах – от 87,2 до 94,3 %. Отмечена тенденция к снижению этого показателя в профиле почв по сравнению с подстилающими их породами. Вероятно, это является следствием снижения интенсивности ЭПП оподзоливания, вызванного изменением параметров естественных факторов почвообразования в течение последних десятилетий. Интенсивное аграрное воздействие снижает активность этого ЭПП в элювиальном горизонте A<sub>2</sub>.

Валовое содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в профиле изучаемых почв варьирует от 3,7 до 9,8 %, а в подстилающих породах – от 2,9 до 5,9 %. Отмечено некоторое увеличение этого показателя в профиле почв по сравнению с подстилающими породами. Вероятно, это обусловлено разрушением почвенных минералов в процессе прошлого активного оподзоливания. Интенсивное аграрное воздействие несколько снижает валовое содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в почвенном профиле при подстилании почвообразующей породы мореной.

Валовое содержание Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в профиле изучаемых почв варьирует от 0,5 до 2,2 %, а в подстилающих породах – от 0,3 до 1,1 %. Отмечено небольшое стабильное увеличение этого показателя в верхнем органо-минеральном горизонте A<sub>1</sub> по сравнению с остальными горизонтами почвенного профиля. Интенсивное аграрное воздействие несколько снижает валовое содержание Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> во второй почве.

Валовое содержание CaO в профиле изучаемых почв варьирует от 0,3 до 0,7 %, а в подстилающих породах – от 0,2 до 0,4 %. Отмечено стабильное увеличение этого показателя в верхнем органо-минеральном горизонте A<sub>1</sub> по сравнению с большинством остальных генетических горизонтов и подстилающими породами. В естественных почвах это, вероятно, является следствием биогенной аккумуляции CaO, а в почвах интенсивных агроэкосистем – кроме того, внесения известковых химических мелиорантов.

Валовое содержание MgO в профиле изучаемых почв варьирует от 0,2 до 0,8 %, а в подстилающих породах – от 0,1 до 0,4 %. По профилю изучаемых естественных почв этот оксид распределяется неодинаково. В среднерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси это происходит по элювиально-иллювиальному типу (минимумом в элювиальном горизонте A<sub>2</sub>, максимумом в иллювиальном горизонте B). В профиле среднерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, MgO распределяется равномерно. Интенсивное агрогенное использование обеих изучаемых почв не изменяет его содержания в агрогоризонте (табл. 1.6).

Валовое содержание  $\text{Na}_2\text{O}$  в профиле изучаемых почв варьирует от 1,0 до 2,3 %, а в подстилающих породах – от 0,9 до 2,9 %. Этот показатель стабильно увеличивается в верхних органо-минеральных горизонтах всех изучаемых почв по сравнению с их подстилающими породами. Вероятно, причиной является ЭПП биогенной аккумуляции натрийсодержащих соединений. Интенсивное агрогенное использование обеих изучаемых почв практически не изменяет этот показатель по сравнению с естественными аналогами (табл. 1.6).

Таблица 1.6 – Содержание основных оксидов химических элементов в почвах Восточного Полесья, % на прокаленную почву

Генетический горизонт и его глубина, см	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{P}_2\text{O}_5$	Сумма	
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси										
A1	2–15	87,0	6,4	1,0	0,4	0,3	2,2	1,7	0,24	99,24
A2A1	15–34	88,1	6,0	0,9	0,3	0,3	2,3	1,6	0,13	99,63
A2	34–65	89,1	5,7	0,8	0,3	0,2	1,8	1,6	0,05	99,55
B	65–115	82,0	9,8	2,2	0,6	0,8	1,4	2,5	0,07	99,37
C	115–162	89,6	5,6	1,1	0,3	0,4	1,2	1,5	0,03	99,73
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная										
Aa	0–30	87,0	6,5	1,0	0,5	0,3	2,2	1,7	0,20	99,40
A2	30–54	88,3	6,0	0,9	0,4	0,3	1,7	1,9	0,09	99,59
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной										
A1	2–15	88,0	5,7	1,0	0,6	0,3	2,0	1,6	0,28	99,48
A2A1	15–23	89,1	5,6	0,8	0,4	0,3	1,6	1,5	0,17	99,47
B	23–57	89,6	5,4	0,8	0,3	0,3	1,7	1,5	0,07	99,67
Cg	57–91	87,2	5,9	1,0	0,4	0,3	2,9	1,8	0,07	99,57
Dg	91–145	90,2	5,0	1,1	0,3	0,3	1,5	1,2	0,04	99,64
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная слабопахотная										
Aa	0–34	88,8	5,3	0,9	0,7	0,3	1,7	1,6	0,33	99,63
B	34–56	82,8	3,7	0,5	0,3	0,2	1,0	1,3	0,04	89,84
Cg	56–115	94,3	2,9	0,3	0,2	0,1	0,9	1,0	0,03	99,73

Валовое содержание  $\text{K}_2\text{O}$  в профиле изучаемых почв варьирует от 1,3 до 2,5 %, а в подстилающих породах – от 1,0 до 1,8 %. По профилю изучаемых естественных почв содержание этого оксида распределяется неодинаково. В среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси это происходит по элювиально-иллювиальному типу (минимумом в элювиальном горизонте A2, максимумом в иллювиальном горизонте B). В профиле среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, распределение равномерное. Во всех изучаемых почвах отмечено стабильное увеличение валового содержания  $\text{K}_2\text{O}$  в верхнем органо-минеральном горизонте A1 по сравнению с их подстилающими породами. Вероятно, причиной является прохождения ЭПП биогенной аккумуляции калийсодержащих соединений. Интенсивное агрогенное использование обеих изучаемых почв практически не изменяет рассматриваемый показатель по сравнению с естественными аналогами.

Валовое содержание  $\text{P}_2\text{O}_5$  в профиле изучаемых почв варьирует от 0,04 до 0,28 %, а в подстилающих породах – от 0,03 до 0,07 %. Отмечено существенное стабильное увеличение этого показателя в верхнем органо-минеральном горизонте A1 по сравнению с подстилающими породами. Это, вероятно, является следствием прохождения ЭПП биогенной аккумуляции фосфорсодержащих соединений, а в почвах интенсивных агроэкосистем ещё и внесения фосфорсодержащих агрохимикатов (табл. 1.6).

В ходе почвообразовательного процесса соотношение элементов или остается постоянным, или закономерно изменяется. Анализ соотношения концентраций пар элементов позволяет получить принципиально важную и новую информацию о свойствах почв и протекающих в них процессах. Величина  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  характерна для различных типов глинистых минералов и может быть использована как дополнительный диагностический признак при определении минералогического состава. Отношения  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  или  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$  используют для разделения кор выветривания и почв на типы по их химическому составу [36].

Для диагностики ЭПП в генетических горизонтах исследуемых почв Восточного Полесья рассматривали величины следующих мольных отношений:  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ;  $(\text{CaO}+\text{MgO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3$ , которые сопоставляли с аналогичными отношениями в их ма-

теринской породе, а также рассчитывали показатели выщелачивания основных щелочноземельных и щелочных металлов. Чтобы получить мольные отношения оксидов, вначале рассчитывали их мольные величины. Для этого содержание оксида (в процентах) делили на его молекулярную массу. Принимая во внимание особенности почвы как объекта валовом химическом анализа и его погрешность, значения мольных величин округляли до целых чисел. Затем мольную величину одного оксида или пары оксидов делили на мольную величину другого оксида (табл. 1.7).

Величины мольных отношений в изучаемых почвах Восточного Полесья располагаются в следующий ряд:  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3 > \text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ . Как по профилю, так и в подстилающих породах они больше в среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглеевой супесчаной почве на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, чем в среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси. Это обусловлено большим содержанием в первой почве  $\text{SiO}_2$  и несколько меньшим – суммы  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Интенсивное агрогенное использование первой названной почвы не изменяет установленной закономерности, но снижает содержание суммы  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (табл. 1,6, 1.7).

Остальные мольные отношения, приведенные в таблице 1.7, располагаются в следующий ряд:  $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3 > (\text{CaO} + \text{MgO})/\text{Al}_2\text{O}_3$ . И по профилю, и в подстилающих породах эти отношения значительно больше в среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглеевой супесчаной почве на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, чем в среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси. Это обусловлено большим содержанием в первой почве  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и несколько меньшим –  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{CaO} + \text{MgO}$ . Интенсивное агрогенное использование первой названной почвы не изменяет установленной закономерности, но снижает содержание  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{CaO} + \text{MgO}$ .

Показатели выщелачивания в изучаемых почвах Восточного Полесья рассчитывали как частное от деления суммы оксидов  $\text{CaO} + \text{MgO}$  и  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  в каждом генетическом горизонте на их сумму в почвообразующей породе. В среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглеевой супесчаной почве на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной,  $\text{CaO} + \text{MgO}$  в целом выщелачиваются меньше, чем в среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси. Исключением является иллювиальный горизонт В второй названной почвы. Интенсивное агрогенное использование снижает выщелачивание  $\text{CaO} + \text{MgO}$  в обеих изучаемых почвах, но особенно в почве на двучленной породе (табл. 1.7).

Таблица 1.7 – Мольные отношения и показатели выщелачивания почв Восточного Полесья

Генетический горизонт и его глубина, см	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	Показатель выщелачивания		
						$\text{CaO} + \text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$	
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси								
A1	2–15	23	232	51	0,24	0,84	1,0	1,4
A2A1	15–34	25	261	56	0,22	0,92	0,9	1,4
A2	34–65	27	297	60	0,18	0,83	0,7	1,3
B	65–115	14	100	30	0,32	0,52	2,0	1,4
C	115–162	27	217	58	0,27	0,64	–	–
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная								
Aa	0–30	23	232	51	0,27	0,34	1,1	1,4
A2	30–54	25	262	56	0,25	0,80	1,0	1,3
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной								
A1	2–15	26	235	57	0,34	0,88	1,3	0,8
A2A1	15–23	27	297	61	0,27	0,76	1,2	1,1
B	23–57	28	299	63	0,25	0,82	1,0	1,2
Cg	57–91	25	233	55	0,26	1,14	–	–
Dg	91–145	31	219	65	0,27	0,76	–	–
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная								
Aa	0–34	28	263	63	0,40	0,85	3,3	1,7
B	34–56	38	442	86	0,28	0,84	1,7	1,2
Cg	56–115	55	839	129	0,25	0,91	–	–

$\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  выщелачиваются несколько меньше в среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси, чем в среднедерново-слабоподзолистой слабодифферен-

цированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почве на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной. Интенсивное агрогенное использование значительно снижает их выщелачивание в агрогоризонте второй названной почвы.

Степень дифференциации профиля подзолистых почв изучают, используя специальные коэффициенты [37]. Первый из них, названный общим элювиально-аккумулятивным ( $EA_T$ ), характеризует величину потери (–) или аккумуляции (+) всех оксидов в  $n$ -ном горизонте почвы относительно их содержания в материнской породе. Его рассчитывают по формуле:

$$EA_T = S_0 : S_1 - 1,$$

где  $S_0$  – содержание всех оксидов в материнской породе, %;  $S_1$  – содержание всех оксидов в  $n$ -ном горизонте почвы, %.

Второй – элювиально-аккумулятивный коэффициент суммы подвижных оксидов ( $EA_M$ ) – позволяет сделать заключение об относительной величине потери (–) или аккумуляции (+) всех оксидов, за исключением оксида-свидетеля:

$$EA_M = \frac{(100 - S_1) \times S_0}{(100 - S_0) \times S_1} - 1,$$

где  $S_0$  – содержание всех оксидов, за исключением стабильного оксида-свидетеля ( $SiO_2$ ) в материнской породе, %;  $S_1$  – содержание всех оксидов, за исключением стабильного оксида-свидетеля в  $n$ -ном горизонте почвы, %.

Третий – элювиально-аккумулятивный коэффициент искомого оксида ( $EA_R$ ):

$$EA_R = R_1 : R_0 \times S_0 : S_1 - 1,$$

где  $R_1$  – содержание искомого оксида в  $n$ -ном горизонте почвы, %;  $R_0$  – содержание искомого оксида в материнской породе, %;  $S_0$  – содержание стабильного оксида-свидетеля ( $SiO_2$ ) в материнской породе, %;  $S_1$  – содержание стабильного оксида-свидетеля  $n$ -ном горизонте почвы, %.

Все коэффициенты выражают в долях единицы, т. е. в долях исходного содержания в почвообразующей породе. Умножив полученную величину на 100, получают искомым коэффициент в процентах от содержания в почвообразующей породе.

Величины общих элювиально-аккумулятивных коэффициентов ( $EA_T$ ) свидетельствуют об элювиальном типе распределения всех оксидов в профиле изучаемых почв Восточного Полесья. Длительное интенсивное агрогенное воздействие заметно увеличивает элювиированность по этому показателю подагрозонта дерново-подзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренной глубокопахотной (табл. 1.8).

Таблица 1.8 – Элювиально-аккумулятивные коэффициенты оксидов основных химических элементов в почвах Восточного Полесья, % от исходного состояния

Генетический горизонт, его глубина, см	$EA_T$	$EA_M$	$EA_R$							
			$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси										
A1	2–15	-0,5	29	18	-6	37	-23	89	17	724
A2A1	15–34	-0,1	16	9	-17	2	-24	95	8	341
A2	34–65	-0,2	5	2	-27	1	-50	51	7	68
B	65–115	-0,4	89	91	119	119	119	27	82	155
C	115–162	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная										
Aa	0–30	-0,3	29	20	-6	72	-23	89	17	587
A2	30–54	-0,1	14	9	-17	35	-24	44	29	204
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной										
A1	2–15	-0,1	-7	-4	-1	49	-1	-32	-12	296
A2A1	15–23	-0,1	-17	-7	-22	-2	-2	-46	-18	138
B	23–57	0,1	-21	-11	-22	-27	-3	-63	-19	-268
Cg	57–91	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная										
Aa	0–34	-0,1	109	94	219	272	219	101	70	1068
B	34–56	-9,9	244	45	90	71	128	27	48	52
Cg	56–115	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100

По величинам элювиально-аккумулятивных коэффициентов суммы подвижных оксидов ( $E_{AM}$ ) профили изучаемых естественных почв существенно различаются. Длительное интенсивное агрогенное воздействие практически не изменяет их в профиле дерново-глубокоподзолистой супесчаной почвы на флювиогляциальной супеси окультуренной среднепахотной и значительно увеличивает в профиле дерново-подзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренной глубокопахотной.

Величины элювиально-аккумулятивных коэффициентов оксидов ( $E_{AR}$ ) шести основных химических элементов распределяются в профиле изучаемых почв неодинаково. Это позволяет разделить изучаемые почвы на несколько групп и подгрупп по распределению веществ в почвенном профиле.

В среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси выделились две группы по распределению веществ в почвенном профиле. Первая группа с элювиально-иллювиальным распределением, вторая – с аккумулятивным.

Группу с элювиально-иллювиальным распределением сформировали почвенные профили оксидов  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $K_2O$ . Эта группа подразделяется на две подгруппы: положительно элювиально-иллювиальную (оксиды  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ ) и отрицательно элювиально-иллювиальную (оксиды  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ). Группа с аккумулятивным и в ее составе подгруппа с прогрессивно-аккумулятивным распределением веществ сформирована почвенным профилем оксида  $Na_2O$  (табл. 1.8).

Интенсивное агрогенное использование в верхней части профиля дерново-глубокоподзолистой супесчаной почвы на флювиогляциальной супеси окультуренной среднепахотной значительно увеличило элювиально-аккумулятивный коэффициент  $CaO$ , увеличило в горизонте A2 элювиально-аккумулятивный коэффициент  $K_2O$ , снизило в верхней части профиля элювиально-аккумулятивный коэффициент  $P_2O_5$ .

В среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почве на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, выделились две группы по распределению веществ в почвенном профиле. Первая группа с элювиально-иллювиальным распределением, вторая – с аккумулятивно-элювиально-иллювиальным.

Группу с элювиально-иллювиальным распределением сформировали почвенные профили оксидов  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ . Эта группа подразделяется на две подгруппы: отрицательно элювиально-иллювиальную (оксиды  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ) и аккумулятивно-элювиально-отрицательно иллювиальную (оксиды  $CaO$ ,  $P_2O_5$ ).

Интенсивное агрогенное использование в верхней части профиля дерново-подзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почвы на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренной глубокопахотной значительно увеличило величину элювиально-аккумулятивного коэффициента всех рассматриваемых оксидов основных химических элементов. Распределение этих величин по профилю стало аккумулятивным. В этой группе выделились две подгруппы: прогрессивно- аккумулятивная ( $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $Na_2O$ ,  $P_2O_5$ ) и регрессивно-аккумулятивная ( $Al_2O_3$ ,  $K_2O$ ; табл. 1.8).

Итак, в формировании изучаемых почв Восточного Полесья принимают участие следующие элементарные почвенные процессы: железисто-иллювиальный, кальций-магний-калий-иллювиальный, выщелачивание, оподзоливание, Al-Fe-гумусовый.

## 1.6. Гумусное состояние почв

Как отмечается в литературе, гумусное состояние почв – «это совокупность количественных уровней показателей, характеризующих содержание, запасы гумуса, соотношение различных групп и фракций органического вещества почв, их свойств и распределение по почвенному профилю. Полностью учесть все возможные характеристики практически невозможно, да это и не требуется. Достаточно выбрать только наиболее информативные, применительно к изучаемой системе, показатели» [38].

Одним из показателей гумусного состояния является мощность гумусного профиля почвы. Ее определяют суммированием мощности всех содержащих гумус генетических горизонтов сверху вниз. Тип гумусного профиля диагностировали следующим образом: 1) содержание гумуса постепенно убывает с глубиной, что свидетельствует об интенсивном гумусообразовании; 2) при максимальном содержании гумуса в верхнем горизонте оно резко уменьшается с глубиной, что указывает на снижение интенсивности гумусообразования и неблагоприятные условия для развития корней травянистых растений; 3) четко видны два максимума распределения гумуса – в верхнем горизонте, а затем, после резкого снижения, вновь его повышение, что обусловлено иллювиацией водорастворимых органических веществ вниз по профилю.

В обеих естественных изучаемых почвах мощность гумусного профиля составляет соответственно 34 и 23 см. Интенсивное агрогенное использование второй изучаемой почвы увеличило мощность гумусового профиля до 34 см (табл. 1.9). Попытка применить этот показатель для диагностики элементарного почвенного процесса гумусообразования в изучаемых почвах показала, что его целесообразнее использовать для определения типа почвообразования, характеризующего строение всего почвенного профиля.

Таблица 1.9 – Гумусное состояние и активность микробиоты в изучаемых почвах Восточного Полесья

Генетический горизонт, его глубина, см	Содержание, %			Запас гумуса, т/га	Содержание углерода, % к			СГК СФк	Биомасса микробиоты,		
	ила органического	углерода общего (Собщ)	гумуса		гуминовых кислот (Сгк)	фульвокислот (Сфк)	негидролизованного остатка		Мкг С в 1 г почвы	% к естественной почве	
Почва среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси											
A1	2–15	2	1,2	2,1	40	20	39	41	0,5	201	100
A2A1	15–34	1	0,5	0,9	28	30	28	42	1,1	170	
A2	34–65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	65–115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	115–162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Почва дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная											
Aa	0–30	1	0,8	1,4	67	30	29	41	1,0	56	28
A2	30–54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Почва среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной											
A1	2–15	3	1,7	2,9	49	23	27	50	0,9	133	100
A2A1	15–23	1	0,8	1,4	17	22	30	48	0,8	145	
B	23–57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg	57–91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Почва дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная											
Aa	0–34	2	0,9	1,6	76	25	25	50	1,0	86	78
B	34–56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cg	56–115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Содержание общего углерода в изучаемых почвах определяли по методу И. В. Тюрина в модификации В. Н. Симакова. Умножая эту величину на 1,724, рассчитывали содержание гумуса в горизонтах, обогащенных органическим веществом. Содержание органического ила и (или) гумуса в верхнем гумусном горизонте исследуемых почв использовали для диагностики элементарного почвенного процесса гумусообразования. Для дерново-подзолистых супесчаных почв использовали следующие градации содержания гумуса [39]: < 0,3–0,8 % – меньше минимального; 0,8–1,5 % – слабогумусированные; 1,5–2,3 % – среднегумусированные; > 2,3 % – сильногумусированные.

В среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси величины содержания органического ила и гумуса несколько ниже, чем в среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почве на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной. Интенсивное аграрное использование обеих почв заметно снижает эти величины (табл. 1.9).

Обогащение гумусом верхней части почвенного профиля дерново-подзолистых почвах обуславливает элементарный почвенный процесс гумусонакопления. Термин характеризует только процесс увеличения содержания или запаса гумуса в почве, но не их абсолютные уровни. Во избежание путаницы не следует этот термин подменять словом «гумификация». Запас гумуса – это его общее количество, вычисленное для площади 1 га в естественных дерново-подзолистых почвах в объеме гумусосодержащих горизонтов, а в агродерново-подзолистых почвах в объеме горизонта Aa.

Необходимость введения понятия «запасы гумуса» вызвана тем, что величина содержания гумуса не может быть достаточно надежным показателем темпа гумусонакопления или потерь гумуса как природными, так и окультуренными почвами. Особенно большие погрешности, сопровождаемые некорректными выводами, возникают при попытках оценить изменение содержания гумуса после распашки целинных почв.

Запасы гумуса 150–100 т/га оценивают как средние, 100–50 – как низкие, менее 50 – как очень низкие [38]. В обеих изучаемых естественных почвах средневзвешенный запас гумуса в гумусных



горизонтах очень низкий: в первой почве 33 т/га, во второй – 37 т/га. Интенсивное аграрное воздействие увеличивает в агрогоризонте этих почв запас гумуса, соответственно до 67 и 76 т/га. Эти величины оцениваются как низкие (табл. 1.9).

Всевозможные органические остатки превращаются в специфические гумусовые вещества почвенного гумуса в результате элементарного почвенного процесса гумификации. Для его диагностики используют показатель степени гумификации. В ГОСТ 27593-88 степень гумификации определена как отношение количества углерода гуминовых кислот к общему количеству органического углерода почвы, выраженное в процентах. При 40–30 % степень гумификации высокая, 30–20 % – средняя, 20–10 % – слабая [38].

В гумусных горизонтах обеих изучаемых естественных почв степень гумификации органических веществ средняя, так как варьирует в пределах 30–20 %. Тип гумуса гуматно-фульватный. Интенсивное аграрное воздействие на эти почвы инициирует тенденцию к увеличению степени гумификации и улучшению типа гумуса (табл. 1.9).

В. В. Докучаев первый связал процессы почвообразования с жизнью и деятельностью почвенных организмов. В. И. Вернадский подчеркивал, что «живое вещество» само создает почву. Процесс минерализации органического вещества почвы, то есть различных органических остатков и гумуса, называемый элементарным почвенным процессом дегумификации, не образует признаков в твердой фазе почвы, поэтому судить о скорости его протекания рекомендуют по такому косвенному показателю, как активность почвенной биоты [40].

По мнению С. Н. Виноградского [41], «плотность микроорганизмов пропорциональна их активности». А чем они активнее, тем интенсивнее протекает круговорот веществ в почве. Микробиота поддерживает гомеостаз почвы. Благодаря малым размерам микроорганизмы имеют большую относительную поверхность контакта со средой обитания. Высокие скорости размножения и роста дают возможность в короткий срок проследить за действием любого экологического фактора в течение десятков и даже сотен поколений. Ответные реакции микроорганизмов быстрые и чувствительные и касаются различных сторон их жизнедеятельности – роста, морфологического строения, накопления ими химических элементов, активности звеньев метаболических процессов, состояния регуляторных процессов в организмах. Реакции микроорганизмов на изменения факторов окружающей среды проявляются как на экосистемном, так и на популяционном уровне. На экосистемном уровне они выражаются в изменении количественного и качественного состава сообщества. Реакции микроорганизмов на популяционном уровне выражаются в изменении кинетики их роста и развития в зависимости от определенных экологических условий. Чувствительность и высокая индикационная способность микроорганизмов позволяют избрать их в качестве инструмента мониторинга антропогенных изменений почвы [42].

Биомассу микробиоты в почвах Восточного Полесья определяли в свежих почвенных образцах регидратационным методом [43]. Увеличение биомассы рассматривали как косвенный показатель усиления процесса дегумификации.

В естественной среднедерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси дегумификация протекает значительно активнее, чем в естественной среднедерново-слабоподзолистой слабодифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почве на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной. Интенсивное аграрное воздействие на обе почвы заметно снижает дегумификацию, причем во второй почве – сильнее (табл. 1.9).

### **1.7. Почвообразование в естественных и аграрных ландшафтах Восточного Полесья**

Почвообразование – сложный комплекс элементарных почвенных процессов (ЭПП). Название это архаичное и не вполне удачное, поскольку рассматриваемые процессы отнюдь не элементарные, а довольно сложные по своей природе, являющиеся результатом взаимодействия трансформации (синтеза и разложения) и миграции (вертикальной и горизонтальной) органических и минеральных веществ [44].

И. П. Герасимов и М. А. Глазовская отмечали [45], что основным критерием для определения понятия ЭПП является то, что эти процессы составляют в своей совокупности явление почвообразования, присущи только почвам и при определенных сочетаниях друг с другом определяют их основные агрогенетические свойства. Согласно данному определению каждая почва характеризуется определенным и только одной ей свойственным сочетанием ЭПП, хотя отдельные ЭПП проявляются (в разных сочетаниях) и в других почвах.

Ни один ЭПП, взятый в отдельности, не способен сформировать почву. Любая почва формируется тем или иным сочетанием конкретных ЭПП разных групп, и никогда не образуется ЭПП из од-

ной какой-либо группы. Каждый ЭПП обуславливает конкретные изменения в твердой фазе почвообразующей породы и (или) почвы [46].

Ф. И. Козловский [47] предложил выражать ЭПП через приращения во времени их «основного диагностического показателя» (ОДП) – одномерной (скалярной) физической величины, выражающей определенные свойства почвы. Совокупность ОДП полностью определяет генетическое состояние почвенного профиля вследствие коррелятивной связи в нем свойств, не вошедших в состав ОДП. Такая формализация предполагает общую модель почвообразования, предусматривающую следующие ступени описания: 1) зависимость развития каждого ЭПП не только от внешних, но и от внутренних факторов; 2) интегральное описание почвы как совокупности ОДП, каждый из которых суммирует субстратную (наследуемую) и генетическую (новоприобретенную) составляющую.

Я. М. Годельман [48] для объяснения пространственной дифференциации почв и образования структуры почвенного покрова предложил различать комплект и комплекс ЭПП. Комплект ЭПП – это их набор, в той или иной степени влияющий на общий процесс почвообразования на данном участке территории. Разные комплекты (наборы) ЭПП обуславливают формирование разных почв. Но один и тот же комплект ЭПП тоже может привести к формированию разных почв, если в нем различна интенсивность проявления того или иного ЭПП. Комплекс ЭПП – это комплект ЭПП с определенным соотношением интенсивности проявления составляющих его ЭПП, обуславливающий формирование одинаковой почвы в пределах ареала своего воздействия. Соответственно каждому комплексу элементарных почвенных процессов соответствует свой особый почвенный индивидуум.

Б. Г. Розанов [44] предложил объединять ЭПП в следующие группы по двум признакам: во-первых, по балансу вещества и, во-вторых, по качеству и составу тех соединений, которые накапливаются или выносятся из генетического горизонта почвы: 1) биогенно-аккумулятивные; 2) иллювиально-аккумулятивные; 3) гидрогенно-аккумулятивные; 4) элювиальные; 5) процессы метаморфизации почвы; 6) криогенные процессы; 7) антропогенные процессы; 8) педотурбационные процессы; 9) деструкционные процессы.

В изучаемых почвах Восточного Полесья нами выделено четыре группы естественных и две группы агрогенных ЭПП (табл. 1.10). Условные обозначения, применяемые в этой таблице: почва 1 – среднедерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси; почва 2 – дерново-глубокоподзолистая супесчаная на флювиогляциальной супеси окультуренная среднепахотная; почва 3 – среднедерново-слабоподзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной; почва 4 – дерново-подзолистая слабодифференцированная контактно-глубокоглееватая супесчаная на флювиогляциальном связном песке, подстилаемом супесчаной мореной, окультуренная глубокопахотная. Степень проявления ЭПП: О – отсутствует; \* – слабая; \*\* – средняя; \*\*\* – сильная.

**Группа биогенно-аккумулятивных ЭПП** отличается тем, что в результате их деятельности на поверхности почвы и (или) в верхней части почвенного профиля образуются и накапливаются различные биогенные органические вещества. Из этой группы в изучаемых почвах диагностированы ЭПП поступления органических веществ, гумусообразования, гумусонакопления и гумификации (табл. 1.10).

**Поступление органических веществ.** Этот ЭПП на поверхности естественной почвы формирует органический (в нижней части органо-минеральный) слой отмерших остатков организмов, находящийся сверху вниз (и во времени) на различных стадиях разложения. Морфологически отличается тем, что слой легко отделяется от нижележащей минеральной толщи почвы и состоит из различных невооруженным глазом остатков, в основном растительного происхождения. В нижней части слоя присутствует механическая примесь минеральных скелетных частиц, как правило, лишенных окисных пленок. На поверхности агрогенной почвы в зависимости от используемой технологии возделывания сельскохозяйственных культур растительные остатки могут образовывать сплошной или прерывистый слой либо могут быть заделаны в агрогоризонт почвы. В него же могут быть внесены различные органические удобрения: навоз, компост, сидераты, сапропель и др. ОДП – мощность наземного опада или масса внесенных органических удобрений.

В обеих изучаемых естественных почвах Восточного Полесья наземное поступление органических веществ одинаковое и малое. Интенсивное агрогенное воздействие активизирует этот ЭПП примерно до среднего уровня.

**Гумусообразование** – ЭПП разложения исходных органических веществ на месте их нахождения и последующего новообразования гумуса без его перемещения по профилю. Морфологически характеризуется образованием поверхностного гумусового горизонта, наиболее темного и оструктуренного в профиле. В шлифе под микроскопом видны остатки растительных тканей на разных стадиях разложения и органических удобрений и многочисленные хлопьевидные гумусовые сгустки, обволакивающие зерна скелета. ОДП – содержание гумуса в гумусных горизонтах.

В среднерново-глубокоподзолистой супесчаной почве на флювиогляциальной супеси ЭПП гумусообразования происходит со средней активностью. В среднерново-слабоподзолистой слабо-дифференцированной контактно-глубокоглееватой супесчаной почве на флювиогляциальном связанном песке, подстилаемом супесчаной мореной, его активность возрастает. Интенсивное аграрное воздействие снижает в этих почвах ЭПП гумусообразования: в первой почве – до слабого, а во второй – до среднего уровня активности.

Таблица 1.10 – Элементарные почвенные процессы, формирующие дерново-подзолистые почвы естественных и аграрных ландшафтов Восточного Полесья

Группа ЭПП	Естественные										Агрогенные				
	биогенно-аккумулятивные				элювиальные			иллювиально-аккумулятивные		метаморфические		конструктивные		деструктивные	
Название ЭПП	Поступление органических веществ	Гумусообразование	Гумусонакопление	Гумификация	Выщелачивание	Оподзоливание	Лессивирование	Глинисто-иллювиальный	Железисто-иллювиальный	Сиаллитизация	Оглеение	Освоение	Окультурирование	Дегумификация	Переуплотнение
Основной диагностический показатель	Мощность наземного опада или масса внесенных органических удобрений	Содержание гумуса в гумусных горизонтах	Запас гумуса в гумусных горизонтах	Степень гумификации (Сгк : Собщ × 100 %)	Вынос оксидов кальция из элювиальной части почвенного профиля	Накопление оксида кремния в элювиальной части профиля	Вынос илистых частиц из элювиального горизонта в иллювиальный горизонт	Накопление физической глины в иллювиальной части профиля	Накопление оксидов железа в иллювиальной части профиля	Накопление глинистых минералов в почвенном иле	Наличие макроморфологических признаков оглеения	Наличие агрогоризонта	Наличие гомогенного агрогоризонта и (или) увеличение его почвенно-экологического индекса (ПЭИ) относительно агрогоризонта аналогичной естественной почвы	Количество биомассы почвенной микрофлоры	Плотность агрогоризонта выше оптимальных значений
Почва 1	*	**	*	**	**	***	***	*	***	***	О	О	О	***	**
Почва 2	**	*	**	**	Не опр.	**	***	*	Не опр.	**	О	***	**	**	***
Почва 3	*	***	*	**	О	**	О	*	*	**	**	О	О	**	**
Почва 4	**	**	**	**	О	О	О	*	*	**	**	***	**	*	***

*Гумусонакопление* – это процесс накопления гумуса в поверхностном горизонте почвы в результате разложения растительных остатков и гумусообразования при сочетании гумусообразования *in situ* и некоторого его перемещения вниз с постепенным пропитыванием им почвенной массы. Характеризуется образованием поверхностного гумусового горизонта, наиболее темного и оструктуренного в профиле. В его нижней части выделяются гумусовые затеки в нижележащий горизонт. В шлифе наряду с многочисленными хлопьевидными гумусовыми сгустками, обволакивающими зерна скелета, видны гумусовые натеки по крупным порам. ОДП – запас гумуса в гумусных горизонтах.

В обеих изучаемых естественных почвах активность ЭПП гумусонакопления очень низкая. Интенсивное аграрное воздействие на них доводит активность ЭПП гумусонакопления до низкого уровня.

*Гумификация* – это ЭПП превращения в почве всевозможных органических остатков и органических удобрений в специфические гумусовые вещества. Его активность оценивают по степени гумификации органических веществ в почве.

В гумусных горизонтах обеих изучаемых естественных почв активность ЭПП гумификации средняя. Интенсивное аграрное воздействие на эти почвы незначительно активизирует рассматриваемый ЭПП (табл. 1.10).

**Группа элювиальных ЭПП** охватывает широкий круг процессов, обусловленных разрушением или преобразованием минеральной и органической массы почвы в элювиальном горизонте и выносом из него образующихся продуктов нисходящими либо боковыми водными внутрисочвенными потоками. В результате этого элювиальный горизонт обедняется теми или иными веществами и относительно обогащается оставшимися на месте соединениями.

**Выщелачивание** – процесс обеднения элювиального горизонта почвы основаниями в результате их выхода из кристаллической решетки минералов или органических соединений, растворения и последующего выноса. Выщелачиваемые основания могут быть вымыты в иллювиальный горизонт или вымыты за пределы почвенного профиля. ОДП – перемещение в профиле оксидов кальция, магния, калия.

В первой изучаемой почве ЭПП выщелачивания выражен, чего нельзя сказать о второй изучаемой почве. Интенсивное агрогенное воздействие на почву на морене не изменяет установленной закономерности.

**Оподзоливание** – процесс формирования осветленного белесого горизонта слоеватой структуры или бесструктурного, языками или потеками заходящего в нижележащий горизонт В, облегченного по гранулометрическому составу, несколько уплотненного и микропористого, мучнистого на ощупь. Характерно в этом горизонте присутствие аморфного кремнезема. При малой степени оподзоленности эти признаки в почве могут быть выражены неполно и не все. Микроморфологический анализ показывает наличие отбеленных, лишенных пленок зерен первичных минералов, цементированных местами аморфной плазмой, гумусом, аморфным кремнеземом, при преобладании скелетной части над плазменной. Характерно наличие сегрегационных стяжений и микроконкреций железа и марганца, включающих цементированные гидрооксидами скелетные зерна. ОДП – накопление в элювиальном горизонте почвенного профиля оксидов кремния.

В первой естественной изучаемой почве ЭПП оподзоливания активный. Интенсивное агрогенное воздействие снижает ее. Во второй естественной изучаемой почве рассматриваемый ЭПП не активный. При интенсивном агрогенном воздействии активность ЭПП оподзоливания прекращается (табл. 1.10).

**Лессивирование** – это ЭПП пептизирования, отмывки илистых частиц с поверхности зерен грубозернистого (песчаного и крупнопылеватого) материала или из микроагрегатов и выноса их в неразрушенном состоянии из элювиального горизонта. Главным признаком этого процесса считают формирование под осветленным элювиальным горизонтом глинно-аккумулятивного иллювиального горизонта, в котором обильны натечные слоистые ориентированные глины по порам и микротрещинам и глинистые пленки по граням структурных отдельностей. В элювиальном белесом горизонте отмечается обилие светлых, отмытых от окисных пленок зерен первичных минералов. Лессивированный горизонт имеет обычно белесую, желтовато-белесую, серовато-белесую или сизовато-белесую окраску, непрочную слоеватую структуру, либо он бесструктурный, рассыпчатый в сухом состоянии и глыбистый во влажном. Характерна видимая невооруженным глазом микропористость. ОДП – обеднение илистыми частицами элювиального горизонта и накопление их в иллювиальном горизонте почвенного профиля (табл. 1.10).

В первой изучаемой естественной почве лессиваж активный, а во второй – отсутствует. Интенсивное агрогенное воздействие не изменяет эту закономерность в обеих почвах.

**Группа иллювиально-аккумулятивных ЭПП** объединяет процессы отложения, преобразования и закрепления веществ ниже элювиального горизонта почв. Из этой группы в изучаемых почвах диагностированы ЭПП глинисто-иллювиальный, железисто-иллювиальный, кальций-магниевый-калий-иллювиальный.

**Глинисто-иллювиальный процесс** – обуславливает иллювиальное накопление вторичной глины, выносимой из элювиального горизонта в неразрушенном состоянии. Образующийся при этом морфологический горизонт выделяется в профиле наибольшей глинистостью и уплотнением и, как следствие, ореховатой или призматической хорошо оформленной структурой с четко выраженными гранями, на которых имеются блестящие глинистые пленки, свободные от гумуса. При микроморфологическом исследовании в шлифах ясно видны натечные формы слоистых ориентированных глин в порах. ОДП – содержание физической глины в иллювиальной части почвенного профиля.

В обеих изучаемых естественных почвах глинисто-иллювиальный ЭПП неактивен, но в первой почве он заметно увеличивается, особенно в иллювиальном горизонте. Интенсивное агрогенное воздействие не изменяет эту закономерность (табл. 1.10).

*Железисто-иллювиальный ЭПП* – отличается иллювиальным накоплением оксидов железа, которые выносятся из элювиального горизонта в различных формах. Наиболее часто он наблюдается в песчаных почвах, где образуется иллювиально-железистый горизонт ярко-желтой, красной или буро-желтой окраски в виде сплошного слоя или серии извилистых уплотненных прослоек ортандов. В случае песчаных почв такой горизонт бесструктурен и слабо цементирован оксидами железа. Если же имеется структура, то по граням структурных отдельностей видны охристые пленки оксидов железа. Под микроскопом в таком горизонте ясно различимы охристые мостики между отдельными зернами, растрескивающиеся пленки на зернах, хлопьевидные сгустки оксидов железа, железистые микроконкреции. ОДП – содержание оксидов железа в иллювиальной части почвенного профиля.

В первой изучаемой естественной почве железисто-иллювиальный ЭПП активный, во второй отсутствует. Интенсивное агрогенное воздействие не изменяет эти закономерности в обеих почвах (табл. 1.10).

*Группа метаморфических ЭПП* преобразует состав и строение почвообразующей породы в результате метаморфического выветривания, происходящего *in situ* без выноса или привноса веществ. Преобразуется минералогический состав при стабильности в пределах почвенного профиля главных компонентов алюмосиликатов – кремнезема и глинозема при возможном выносе или приносе оснований. Часто эти процессы имеют место не в чистом виде, а в сочетании с аккумулятивными или элювиальными ЭПП.

*Сиаллитизация (оглинение)* – ЭПП внутрипочвенного выветривания первичных алюмосиликатов с образованием и аккумуляцией *in situ* вторичной глины сиаллитного состава. Обычно этот процесс сопровождается десиликацией с образованием вторичного кварца. Морфологические признаки сиаллитизации – оглинение и некоторое уплотнение почвы по сравнению с почвообразующей породой, обычно наблюдаемое четко в средней безгумусовой части профиля, при отсутствии видимой элювиально-иллювиальной дифференциации профиля и следов иллювиирования в оглиненном горизонте. Микроморфологически здесь отчетливо видно накопление калломорфной глины в форме неправильных сгустков и заполняющей крупные поры. Встречаются корродированные зерна первичных минералов; кристаллы слюд по краям имеют бурое окрашивание; содержание подвергающихся выветриванию минералов значительное. ОДП – содержание глинистых минералов в почвенном иле относительно почвообразующей породы.

В первой изучаемой естественной почве сиаллитизации активная, во второй – средняя. Интенсивное агрогенное воздействие первой почвы снижает активность сиаллитизации до средней, а второй почвы – оставляет без изменения (табл. 1.10).

*Оглеение* – ЭПП метаморфического преобразования минеральной почвенной массы в результате постоянного или периодического переувлажнения, приводящего к сильному развитию восстановительных процессов, иногда (или локально) сменяемых окислительными. Сопровождается восстановлением ионов и соединений с переменной валентностью, разрушением кристаллической решетки первичных минералов (за исключением кварца и других устойчивых минералов), синтезом специфических вторичных минералов, имеющих в своей решетке ионы с низкой валентностью; незначительным выносом оснований и иногда аккумуляцией железа, серы, фосфора. ОДП для всех глеевых горизонтов: бесструктурность и вязкость почвенной массы, пятнистость, преобладание синих, голубых, зеленоватых, оливковых, сизых тонов в окраске, наличие ржавых пятен.

В первой изучаемой естественной почве оглеение отсутствует, во второй – среднее в почвообразующей и подстилающей породе. Интенсивное агрогенное воздействие не влияет на оглеение в этих породах (табл. 1.10).

*Группа агрогенных ЭПП* включает в себя те элементарные процессы почвообразования, которые возникают и происходят в почве под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека и изменяют как общее направление почвообразования, так и морфологию почвенного профиля.

*Освоение* – процесс обособления специфического агрогоризонта из одного или нескольких естественных горизонтов верхней части почвенного профиля в результате периодической обработки при возделывании сельскохозяйственных культур. ОДП: ровная нижняя граница агрогоризонта; если он сформирован в пределах гумусового горизонта, то его окраска светлее, чем нижележащей части гумусового горизонта; если он сформирован из гумусового и элювиального и (или) иллювиального горизонтов, то в агрогоризонте встречаются отдельные фрагменты этих горизонтов.

ЭПП освоения отсутствует в обеих изучаемых естественных почвах и хорошо выражен в почвах, испытывающих интенсивное агрогенное воздействие (табл. 1.10).

*Окультуривание* – процесс гомогенизации агрогоризонта и (или) увеличения его потенциально плодородия в результате агротехнологических воздействий (обработка, мульчирование, внесение мелиорантов, удобрений и др.). ОДП: отсутствие фрагментов нижележащих горизонтов и внесенных в почву веществ, а также увеличение почвенно-экологического индекса (ПЭИ).

ПЭИ изучаемых почв рассчитывали по «Методике и технологии почвенно-экологической оценки и бонитировки почв для сельскохозяйственных культур», разработанной Почвенным институтом им. В. В. Докучаева и рекомендованной для использования в производстве [49].

Базовая формула расчета такова:

$$\text{ПЭИ} = 12,5 \cdot (2 - V) \cdot \Pi \cdot \text{Дс} \cdot \frac{\sum t^{\circ} > 10^{\circ} \cdot (\text{КУ} - \text{Р})}{\text{КК} + 100} \cdot \text{А},$$

где 12,5 – постоянный множитель для всех почв;

2 – максимально возможная плотность почв при их предельном уплотнении, г/см<sup>3</sup>;

V – плотность почвы, г/см<sup>3</sup> в среднем для метрового слоя;

Π – «полезный» объем почвы в метровом слое;

Дс – дополнительно учитываемые свойства почв;

∑t<sup>°</sup> > 10<sup>°</sup> – среднегодовая сумма температур более 10 °С;

КУ – коэффициент увлажнения; Р – поправка к коэффициенту КУ;

КК – коэффициент континентальности;

А – итоговый агрохимический показатель.

Таблица 1.11 – Расчет ПЭИ дерново-подзолистых почв естественных и аграрных ландшафтов Восточного Полесья

Почва, генетический горизонт	2 – V	Π	Дс (по отклонению содержания гумуса от средней величины)	$\frac{\sum t^{\circ} > 10^{\circ} \cdot (\text{КУ} - \text{Р})}{\text{КК} + 100}$	К <sub>Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub></sub>	К <sub>К<sub>2</sub>О</sub>	К <sub>рН</sub>	А	ПЭИ
Почва 1, А1 + А2А1	0,52	1,5	0,96	8,15	1,00	1,00	0,89	0,89	67,9
Почва 2, Аа	0,52	1,5	0,96	8,15	1,11	1,06	1,00	1,18	90,0
Почва 3, А1 + А2А1 + В (верхняя часть)	0,52	1,5	1,15	8,15	1,11	1,00	0,89	0,99	90,5
Почва 4, Аа	0,52	1,5	1,05	8,15	1,11	1,11	1,00	1,23	102,6

ЭПП окультуривания отсутствует в обеих изучаемых естественных почвах и хорошо выражен в почвах, испытывающих интенсивное агрогенное воздействие (табл. 1.10, 1.11).

*Дегумификация* – процесс минерализации гумуса в почве в результате действия аэробных микроорганизмов. ОДП: активное выделение почвой углекислого газа и (или) увеличение биомассы почвенной микробиоты.

ЭПП дегумификации значительно активнее в первой изучаемой естественной почве, чем во второй. Интенсивное аграрное воздействие на обе почвы снижает дегумификацию, причем во второй почве – сильнее (табл. 1.10).

*Переуплотнение* – процесс увеличения плотности почвы в результате интенсивной механической обработки. Оптимальная плотность дерново-подзолистых супесчаных почв для большинства сельскохозяйственных культур варьирует в пределах 1,10–1,45 г/см<sup>3</sup> [50]. Отклонение от этих значений приводит к снижению эффективного плодородия. ОДП: величина плотности почвы, превышающая оптимальные значения.

ЭПП переуплотнения активен во всех изучаемых почвах Восточного Полесья, причем в первой почве это проявляется больше, чем во второй. Интенсивное аграрное воздействие на обе почвы усиливает переуплотнение (табл. 1.10).

## 1.8. Почвенные аспекты устойчивого землепользования в Восточном Полесье

Устойчивое землепользование – это система агроэкологических мероприятий, обеспечивающая оптимальные эколого-экономические и социально-демографические функции сельской территории. Основой формирования устойчивого землепользования является повышение эффективности аграрного производства и неукоснительное следование принципу – жить в гармонии с природой.

Многочисленны примеры негативного воздействия на природу современных аграрных технологий: в одних местах сельскохозяйственные земли опустыниваются, в других – пашня превращается в залежь и зарастает лесом; многие сельскохозяйственные угодья подтоплены, заболочены. Повсеместно продуктивные земли отчуждаются для несельскохозяйственных нужд, загрязняется воздух, истощаются водоисточники, обедняется генетический потенциал сельскохозяйственных растений и жи-

вотных. Деградирует почвенный покров вследствие ускоренной эрозии, дефляции, переуплотнения, дегумификации, вторичного засоления, загрязнения остатками удобрений и пестицидов. Доказано, что истощительное сельскохозяйственное землепользование угрожает не только продовольственной безопасности России, но и здоровью населения, особенно его демографическим показателям [51].

Основой сельскохозяйственных земель является почвенный покров – главное средство производства в сельском хозяйстве. Он предмет приложения и аккумуляции труда, а также продукт труда людей. Почвенный покров представляет собой сложную открытую систему самостоятельных природных тел – почв, которые являются особыми биосферными образованиями на границе литосферы и живой природы. От остальных средств аграрного производства (машины, сельскохозяйственные растения и животные) каждая почва отличается комплексом специфических свойств, обуславливающих эмерджентное свойство системы – плодородие – способность обеспечивать условия для жизнедеятельности организмов.

Ведущие ученые аграрии РАН А. Л. Иванов, С. Н. Волков, И. Ю. Савин [52] отмечают: «На землях сельскохозяйственного назначения появилось уникальное в мировой практике уродливое явление – крупные латифундии с очаговым ведением сельского хозяйства и свои лэндлорды. Они часто социально безответственны, не участвуют в решении местных социальных и инфраструктурных проблем. Нередко оставляют после себя «социально-демографические пустыни». Сведения о состоянии земель и статистика эффективности производства искажены, некорректны, недоступны для научного анализа. Современный латифундизм нередко приобретает криминальные формы, удобен для финансового маневра. Это следствие социальной безответственности аграрного бизнеса. Объекты социальной сферы воспринимаются новыми хозяевами как обуза без каких-либо нравственных устоев, поскольку такая категория в радикально либеральной экономике не предусмотрена». Однако есть примеры, когда не крупные сельхозпроизводители целенаправленно и активно создают условия для предотвращения социально-демографического опустынивания прилегающей территорий.

В Восточном Полесье, к сожалению, еще продолжают действовать устаревшие механизмы организации и управления почвенными ресурсами, которые не ориентированы на формирование устойчивого землепользования. Среди основных причин сохранения и углубления кризисной эколого-экономической ситуации наиболее актуальными являются: 1) нестабильность государственной структуры и системы управления почвенными ресурсами; 2) необоснованное дробление земельных массивов; 3) сокращение ценных сельскохозяйственных угодий и поголовья животных; 4) увеличение на легких почвах площадей пашни и пастбищ; 5) преобладание монокультуры; 6) резкое сокращение внесения органических удобрений; 7) игнорирование научных рекомендаций по эффективному использованию почв; 8) борьба с последствиями деградации почв, а не с ее генетическими причинами; 9) несовершенная нормативная основа рационального почвоиспользования; 10) недостаточное экономическое стимулирование хозяйствующих субъектов; 11) отсутствие при использовании почвенно-земельных ресурсов эколого-мелиоративной составляющей.

Россия позиционирует себя как крупнейший производитель и экспортер зерна в мире. Считают, что это будет реально за счет модернизации производства, интенсификации, мелиорации и химизации, которые обеспечат выход, как минимум, на уровень урожайности 3–4 тонны. Это правильно, но нельзя забывать ту субстанцию, которая превращает горную породу в плодородную почву, то специфическое органическое вещество – гумус, которое по образному выражению S. A. Wilde [53], является «душой почвы, продуктом и источником жизни». Многолетними исследованиями качества почв различных регионов установлена тесная положительная связь между содержанием в них гумуса и уровнем эффективного плодородия. Убедительно доказано, что экономически целесообразное улучшение гумусного состояния почвы неминуемо сопровождается адекватным ростом ее агроэкологических показателей.

Академик А. Н. Соколовский [54] отмечал: «Каков бы ни был химический состав гумуса, основной характерной чертой является его коллоидность. Как раз коллоидный гумус и представляет наибольший интерес, так как с ним связаны и физические, и химические свойства почвы». На основании изучения коллоидно-химической природы гумуса было выделено две формы коллоидного гумуса: активный и пассивный. Активный гумус пептизируется при замене обменно-поглощенного кальция на натрий, пассивный – не пептизируется и обеспечивает агрономически ценную водопрочную почвенную структуру.

Окультуривание почв приводит к повышению содержания активного коллоидного гумуса, особенно в агрогоризонте. Увеличение количества подвижного коллоидного гумуса в возделываемых почвах указывает на необходимость систематического внесения кальцийсодержащих соединений для насыщения коллоидного комплекса этих почв обменным кальцием и закрепления гумуса (наряду с

применением органических и минеральных удобрений, посевом трав и использованием других приемов окультуривания).

В целом под влиянием окультуривания в почвенном гумусе происходят не только количественные, но и существенные качественные изменения, положительные в агрономическом отношении и свидетельствующие об уменьшении различий между отдельными генетическими горизонтами почвенного профиля, а также между агрогоризонтами типов почв при четком сохранении зональной специфики.

Причины дегумификации агропочв таковы: 1) уменьшение количества растительных остатков после уборки урожая; 2) усиление минерализации органического вещества в результате усиления аэрации, обусловленной интенсивной почвообработкой и избыточной осушительной мелиорацией; 3) разложение и биодegradация гумуса под влиянием кислых минеральных удобрений и вызываемой ими активизации почвенной микрофлоры; 4) усиление минерализации гумуса в первые годы орошения; при длительном орошении и высоких урожаях сельскохозяйственных культур содержание гумуса в последующие годы стабилизируется или даже повышается; 5) водная и ветровая эрозия почв, в результате которой потери гумуса могут быть существенно выше, чем от других причин.

Активное повышение биогенности почвы при снижении интенсивности минерализационных процессов – характерный диагностический признак их окультуривания с целью достижения устойчивого землепользования.

Гумусный почвенный горизонт подвержен воздействию множества естественных и антропогенных факторов. Не все они полезны. Гумусное состояние почвы зависит от направленности и интенсивности прохождения целого ряда почвенных процессов, но в первую очередь от гумусообразования, гумусонакопления и гумификации. Их активность возрастает при достаточном количестве исходного органического материала, оптимальной реакции почвенной среды, наличии в почве глинистых минералов и подвижных ионов кальция, а также различных почвенных организмов, среди которых главная роль принадлежит олигохетам. Этот класс животных известен под названием земляные, или дождевые, черви.

Масса олигохет составляет 50–70 % всей биомассы почвы, а их общее количество до интенсивной химизации варьировало от 500 тысяч до 20 миллионов особей на гектаре. Поглощая вместе с минеральной частью почвы различные органические вещества и микроорганизмы, эти почвенные обитатели в пищеварительном тракте синтезируют гумусовые соединения. В сухом веществе копролитов, которые черви выбрасывают в почву в процессе жизнедеятельности, содержится до 15 % гумуса. В природе нет других более активных его образователей. Почва при этом оструктурируется и обеззараживается.

В российской истории есть примеры создания плодородных почв при освоении земель, непригодных для земледелия. Раньше этому способствовали религиозные общины. Такие почвы имеются во многих православных монастырях. Их создавали путем засыпания каменистого грунта почвой верхних горизонтов, привезенной из леса, с последующим внесением в нее глины, известковых материалов, низинного торфа и особенно подстилочного навоза. К ним относятся и «огородные» почвы Среднерусской полосы, созданные столетними усилиями крестьян, и «переносные» почвы горных аулов Кавказа (их отмечал В. В. Докучаев в своих популярных лекциях по почвоведению в Полтаве), и почвы горных районов Италии, о которых рассказал В. В. Докучаеву Л. Н. Толстой. Горцы наносили слой почвы на крыши сакли и выращивали там кукурузу. Переселяясь, они перевозили с собой эту почву.

Человечество стоит на пороге нового этапа своей аграрной истории, когда оно вынуждено приступить к массовому восстановлению деградированных почв и даже созданию плодородных почв на непочвенных образованиях с помощью биотехнологии [55]. К нам сквозь полуторавековую даль обращено пророчество А. Н. Радищева: «Если кто искусством покажет путь легкий и малоиздержестный к претворению всякой земли в чернозем, то будет... благодетель рода человеческого».

Одной из разновидностей биотехнологии, позволяющей создавать плодородные почвы даже из непочвенных образований и восстанавливать деградированные почвы, является вермитехнология [56]. Это система организационно-технологических мероприятий по использованию вермикультуры – популяции олигохет вместе с сопутствующими организмами, на разных органических субстратах в конкретных экологических условиях для производства копролита, биомассы вермикультуры, оструктурирования и разрыхления почвы в поле. Существует несколько способов вермитехнологии в зависимости от целей и условий использования. Для каждого из них применим определенный вид олигохет, свои биотехнологические нормативы, приемы, средства механизации и т. п. [57].

На значительных площадях пашни эффективнее использовать не копролит, а саму вермитехнологию [58]. Но прежде необходимо совершенствовать структуру посевных площадей, увеличить на-



сыщенность севооборотов многолетними травами и бобовыми культурами, применять пожнивные и поукосные посевы, максимально использовать в качестве материала для гумификации органическое вещество соломы, сидератов, торфа, сапропеля и т. п.

Первопричиной потерь гумуса является его дефицитный баланс, хотя обработка почвы этому тоже способствует. Поэтому уже давно сложилось негативное отношение к плугу – основному орудю обработки и возникли различные варианты минимальной обработки, при которой потери гумуса не происходят, а со временем он даже накапливается. Вследствие этого минимальные технологии обработки становятся все более популярными. Установлены почвы, их свойства, водно-температурные условия и сельскохозяйственные культуры, благоприятствующие минимализации основной, предпосевной и междурядной обработкам. Найдены возможности уменьшения глубины обработки, почвообрабатывающие орудия, при использовании которых уменьшается механическая нагрузка на почву и снижается расход ресурсов. Но системы землепользования, максимально приспособленной к почвенно-климатической обстановке и исключая ухудшение почв, о которой мечтал еще В. В. Докучаев, нет до сих пор [59].

В условиях глобального потепления климата [60] приобретает особую актуальность задача оптимизации структурного состояния почвы за счет биологического рыхления при сокращении почвообработки. Более 100 лет назад русский ученый-агроном, теоретик и практик почвозащитной системы земледелия И. Е. Овсинский призывал «не нарушать сеть канальцев, образованных ходами червей и корней растений». Он отмечал негативную роль систематической плужной обработки для физических свойств почв и с успехом применял поверхностную обработку вместо глубокой плужной. Это был первый опыт минимализации обработки, которая впоследствии приобрела самые разнообразные формы.

В последующие годы появилось немало научно-публицистических исследований, объясняющих появление неблагоприятных последствий в развитии почв неоправданным увлечением глубокой плужной обработкой. Наиболее заметной среди них была работа американского агронома Э. Фолкнера под названием «Безумие пахаря», опубликованная во многих странах. Она положила начало бесплужной системе земледелия. В ее основе был полный отказ от плуга как орудия для основной обработки почвы. Минимализация была распространена не только на основную, но и на предпосевную и междурядную обработки. Она стала обязательным компонентом обработки почвы в США и в Европе. Появилось множество самых разнообразных комбинированных машин, способных осуществлять несколько операций за один проход агрегата.

Новые подходы в обработке прежде всего предусматривали снижение механической нагрузки на почву. Кроме рассмотренной консервативной обработки, эти же цели в той или иной степени были присущи колесной (маршрутной) технологии организации машинно-тракторных операций, предусматривающей существенное уменьшение площади уплотнения поля в процессе возделывания культур, точному внесению минеральных удобрений и средств защиты растений – только на те участки поля, где в этом есть необходимость. Уменьшало механическое воздействие на почву и оставление растительных остатков на поле, устраняющее необходимость внесения навоза.

Наибольшего снижения механического воздействия на почву достигают при нулевой обработке. Важно, что после перехода к этой технологии почва, не утрачивая своих продуктивных функций, по характеру обмена веществ и энергии, водно-тепловому режиму и содержанию основных почвообразовательных процессов становится подобной своему природному аналогу. В такой почве невозможна эрозия и другие деградационные процессы, постепенно формируется бездефицитный баланс биофильных элементов. Этот новый тип устойчивого землепользования обеспечивает гармоничное соотношение между агрогенной нагрузкой и природным потенциалом почвы для ее восстановления и полноценного продуктивного и экологического функционирования.

Очередной этап развития переживает и почвообрабатывающая техника. В орудиях для обработки уменьшают угол атаки и число рабочих поверхностей, по которым почва передвигается во время обработки. Предпочтение получает чизель вместо плуга. При влажности физической спелости чизель и подобные ему орудия не оказывают на почву грубого (типа смятия или раздавливания) воздействия, после которого почва длительное время не может восстановить присущие ей природные параметры. Это так называемые почвофильные обрабатывающие орудия, деформационное усилие которых не превышает связности агрегата агрономически полезного размера.

Итак, минимализация технологий и технических средств воздействия на почву – современный этап эволюции подходов в обработке почв. Такая стратегия – ответ на вызовы, возникающие в результате физической (машинной) деградации почв, которая приобрела значительные масштабы.

Сегодня в мире набирает темпы новое направление в обработке почв. Фактически это иная стратегия менеджмента, основанная на применении принципиально новых средств контроля состоя-

ния почв перед обработкой, информации о требованиях полевых культур к параметрам корнеобитаемого слоя и использовании «разумных» технических средств для обработки почв (intelligence machines), способных воспринимать директивы в картографической форме и выполнять действия на поле в соответствии с ними.

Получили развитие работы, направленные на установление оптимальных параметров и моделей почв для конкретных культур, разработку наземных и дистанционных средств контроля свойств почв в режиме on-line, беспилотные роботизированные механизмы. Это так называемое информационное земледелие – система получения непрерывной в пространстве и во времени информации о состоянии экосистемы для моделирования и использования законов оптимального управления биоресурсами с целью производства биологически полноценной и экологически чистой фитопродукции на основе природоохранных, социальных и экономических требований.

Исследование почв в режиме on-line в сравнении с обычной технологией, предусматривающей отбор многочисленных образцов, транспортировку их в лабораторию и проведение аналитических и камеральных работ, имеет бесспорное преимущество. Новые подходы добавляют в понимание сущности процессов плодородия и их динамики. Главное же – при помощи данных, полученных непосредственно в поле, агротехнические операции и вообще процесс обработки почв становятся более точными, обоснованными и экономичными.

Приобретает популярность и использование метода электромагнитной индукции для оценки состояния почвенного плодородия. Английские ученые [61] установили высокий уровень корреляции между агрономически важными свойствами почв и электропроводностью, которая возрастала вместе с увеличением в почве содержания доступной влаги, концентрацией почвенного раствора, емкостью катионного обмена, тонкодисперсными компонентами. Основываясь на анализе ультрафиолетового, видимого и инфракрасного каналов спектра почв, различают их характеристики, важные для точной обработки, внесения удобрений или средств защиты растений. Это так называемые интеллектуальные системы типа «электронного глаза», способные дифференцировать почвы по цвету, структуре, содержанию органического вещества и даже питательных элементов и, следовательно, по плодородию. Если такие системы будут освоены производством, точное земледелие, и в частности точная обработка, получит мощный толчок для устойчивого землепользования.

В последнее время расширяются возможности оценки плодородия почвы дистанционными средствами. Используя метод NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный индекс различий в спектральной характеристике растительности), в Агрофизическом научно-исследовательском институте РАН разработан полевой оптический тестер, способный давать оценку состоянию агроэкосистемы. По величине индекса можно корректировать дозы применяемых удобрений или диагностировать физическое состояние почвы на поле [62].

Достаточно интенсивно развиваются программные и технические средства для контроля неоднородности почв поля и урожая в рамках точного земледелия. Ряд зарубежных фирм предлагают системы для картирования пестроты поля, его рельефа и состояния растений в процессе их вегетации и сбора урожая. Они позволяют эффективно выявлять беспроблемную часть поля, которую можно не обрабатывать и не вносить удобрения и гербициды, достигая существенной экономии ресурсов и защищая окружающую среду, а также выявляют часть поля с неудовлетворительными свойствами, которая не может обеспечить устойчивое землепользование [60].

Известен способ, когда почву в процессе обработки сепарируют на отдельные фракции, при этом фракции агрономически ценного размера аккумулируют в слое, куда заделывают семена вместе с удобрениями, обеспечивая тем самым семенам наилучшие условия для прорастания и развития корневой системы, надземной массы и формирования урожая. Этот способ открывает возможности оптимизировать условия для прорастания семян и формирования корней в почвах не только с высоким потенциалом агрегации, но и с несколько худшими свойствами.

В пользу новых технологий свидетельствуют многочисленные экологические факторы, например, биоразнообразие. Постоянный растительный покров улучшает микроклимат и условия питания для разной фауны. Земледелие при таких условиях становится не только поставщиком продовольствия, но и исполнителем экологозащитных функций.

Суть новых почвозащитных требований для устойчивого землепользования состоит в следующем: 1) на поле должны работать машинно-тракторные агрегаты с допустимым уровнем воздействия ходовых систем на почву; 2) суммарная их нагрузка на почву в процессе выращивания культур за счет маршрутизации их движения на поле также не должна превышать зонального параметра; 3) рабочие органы почвообрабатывающих машин должны воздействовать на почву таким образом, чтобы не превышать ее прочностных характеристик.

*Литература*

1. Докучаев В. В. Русский чернозём. – М. ; Л.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1936. – 560 с.
2. Просянкин, Е. В. Экологическая оценка агросистем Юго-Запада России, загрязненного радионуклидами // Омнигенная экология. – Т. I. – Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 1995. – С. 64–115.
3. Полесская экологическая конвенция – гносеологическая парадигма становления / В. В. Конішук, Т. Л. Андриенко, А. О. Бондар [та ін.]. Розділ III // Екологія. – 2012. – № 9. – С. 289–293.
4. Лавров М. Т. Фауна лесных почв и пути ее регулирования // Лесная промышленность. – 1982. – № 2. – С. 31–37.
5. Адамович В. Л. Брянский лес как экологический комплекс // Рациональное природопользование на территории Брянской области. – М.: МФГО, 1983. – С. 53–62.
6. Адамович В. Л. Наблюдения за состоянием радиационного загрязнения территории и фауны в госзаповеднике «Брянский лес» // Проблемы экологического мониторинга : материалы Рос. радиобиол. науч.-практ. конф. – Ч. II. – Брянск, 1991. – С. 39–42.
7. Состояние биоты и ее функционирование в почвах экосистем, загрязненных выбросами Чернобыльской АЭС / В. С. Гузев [и др.] // Омнигенная экология. – Т. I. – Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 1995. – С. 116–160.
8. Агротехнологии, урожайность и качество зерна озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России : монография / В. Е. Ториков [и др.]. – Брянск: БГАУ, 2017. – 160 с.
9. Реймерс Н. Ф. Экологические основы управления сельскохозяйственным производством // Сельскохозяйственная практика: противоречия перестройки. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 350–372.
10. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
11. Керженцев А. С. Методология регионального экологического мониторинга // Поведение поллютантов в почвах и ландшафтах. – Пушкино, 1990. – С. 122–128.
12. Гришина Л. А., Копчик Г. Н., Моргун Л. В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.
13. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
14. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0 : монография. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. – 768 с.
15. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 259 с.
16. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
17. Горбунов Н. И. Методика подготовки почв к минералогическим анализам // Методы минералогического и микроморфологического изучения почв. – М.: Наука, 1971. – С. 5–15.
18. Бондарев А. Г. Теоретические основы и практика оптимизации физических условий плодородия почв // Почвоведение. – 1994. – № 11. – С. 10–15.
19. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – Л.: Колос, 1972. – 368 с.
20. Кривенков Н. П. Влияние плотности почвы на поступление питательных элементов в растение : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1967. – 18 с.
21. Бердникова, И. В. Механический и структурный состав черноземных почв разной степени окультуренности // Изменение почвенных процессов и факторов плодородия при земледельческом использовании почв. – Горький, 1986. – С. 74–78.
22. Коновалова А. С. Диагностические показатели окультуренных почв подзолистого типа. – М.: Наука, 1967. – 120 с.
23. Рейнтам Л. Ю. Автоморфное почвообразование на моренах и двучленных породах Эстонии : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1973. – 54 с.
24. Пестряков В. К. Окультуривание почв Северо-Запада. – Л.: Колос, 1977. – 343 с.
25. Щеглов Д. И., Брехова Л. И. Процессы почвообразования. – Воронеж: Изд. дом ВГУ, 2016. – 58 с.
26. Градусов Б. П. Глинистые минералы основных типов почв земледельческих областей СССР (состав, генезис, преобразования) : дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1980. – 570 с.
27. Чижикова, Н. П. Преобразование минералогического состава почв в процессе агрогенеза : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1991. – 48 с.
28. Скрыбина О. А. Минералогический состав почв и почвообразующих пород. – Пермь: Изд-во Перм. ГСХА, 2011. – 117 с.
29. Методы изучения минералогического состава и органического вещества почв / под ред. Н. С. Рабочева. – Ашхабад: Илым, 1975. – 416 с.
30. Градусов Б. П. Минералы со смешаннослойной структурой в почвах. – М.: Наука, 1976. – 125 с.
31. Роде А. А. Система методов исследования в почвоведении. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1971. – 92 с.
32. Пестряков В. К., Бережков С. Ф. О почвообразовании в дерново-подзолистых почвах Валдайской возвышенности под различными угодьями // Генезис и плодородие пахотных почв : сб. тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. – М., 1974. – С. 21–75.
33. Гаркуша И. Ф. Окультуривание почв как современный этап почвообразования. – Горки: Изд-во Бел. с.-х. академии, 1956. – 201 с.
34. Коротков А. А. О характере почвообразования в пахотных дерново-подзолистых и луговых почвах: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Л., 1970. – 35 с.

35. Никитин Б. А. Окультивирование пахотных почв Нечерноземья и регулирование их плодородия. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-е, 1986. – 277 с.
36. Орлов Д. С., Садовникова Л. К., Суханова Н. И. Химия почв. – М.: Высш. шк., 2005. – 558 с.
37. Роде А. А. Теоретические проблемы почвоведения и вопросы генезиса почв // Избр. труды. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева Россельхозакадемии, 2008. – Т. 1. – 244 с.
38. Орлов Д. С., Бирюкова О. Н., Суханова Н. И. Органическое вещество почв Российской Федерации. – М.: Наука, 1996. – 256 с.
39. Семенов В. М., Когут Б. М. Почвенное органическое вещество. – М.: Геос, 2015. – 233 с.
40. Черкинский А. Е. ЭПП метаморфизма органического вещества // Элементарные почвообразовательные процессы: Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. – М.: Наука, 1992. – С. 44–58.
41. Виноградский С. Н. Микробиология почвы. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 792 с.
42. Никитина З. И. Микробиологический мониторинг наземных экосистем. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1991. – 222 с.
43. Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 336 с.
44. Розанов Б. Г. Морфология почв. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
45. Герасимов И. П., Глазовская М. А. Основы почвоведения и географии почв. – М.: Географгиз, 1960. – 490 с.
46. Таргульян В. О. Анализ концепции почвообразовательных процессов в генетическом почвоведении // Элементарные почвообразовательные процессы: Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. – М.: Наука, 1992. – С. 7–12.
47. Козловский Ф. И. Современные естественные и антропогенные процессы эволюции почв (на примере степной зоны) : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – М., 1987. – 50 с.
48. Годельман Я. М. Неоднородность почвенного покрова и использование земель. – М.: Наука, 1981. – 200 с.
49. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л. Л. Шишов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
50. Бондарев А. Г., Медведев В. В. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почв // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв : тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. – М., 1980. – С. 85–98.
51. Кудряков В. Г., Мирончук В. А., Есаян С. А. Государственное регулирование органического земледелия: основы и особенности европейского и американского законодательства // Науч. журн. Кубан. ГАУ. – 2015. – № 105(01). – С. 1–18.
52. Иванов А. Л., Волков С. Н., Савин И. Ю. Почвенно-экологические и инфраструктурные аспекты реализации стратегии развития агропроизводства в России // Бюл. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. – 2017. – Вып. 89. – С. 104–118.
53. Wilde S. A. Forest Humus: Its Classification on Genetic Basis // Soil Sci. – 1971. – Vol. 111. – Pp. 1–12.
54. Соколовский А. Н. Сельскохозяйственное почвоведение. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 335 с.
55. Просяников Е. В. Экософия органического сельского хозяйства // Экологически устойчивое земледелие: состояние, проблемы и пути их решения : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Иваново, 22–24 июня 2018 г.). – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 391–397.
56. Просяников Е. В., Рыженков Д. Д. Почвенные конструкции с заданными свойствами // Агрохимический вестник. – 2009. – № 3. – С. 13–14.
57. Вермитехнология – фактор биологизации земледелия / Е. В. Просяников [и др.] // Система биологизации земледелия Нечернозёмной зоны России. – М.: Росинформагротех, 2002. – Т. 1. – С. 274–381.
58. Телепов О. А. Дождевые черви, их роль в саду, огороде, поле [Электронный ресурс] // Сады Сибири. – URL: [sadisibiri.ru/chervi-dogdevie-telep.html](http://sadisibiri.ru/chervi-dogdevie-telep.html) (дата обращения: 17.11.2018).
59. Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» / под ред. А. И. Бедрицкого. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева ; ГЕОС, 2018. – 357 с.
60. Медведев В. В. Физические свойства и обработка почв в Украине. – Харьков: Городская типография, 2013. – 224 с.
61. Precision farming of cereals. Practical guidelines and crop rotation / R. J. Godwin [at al.]. – Project Report 267, Home-Grown Cereals Authority. – London, 2002. – Pp. 8.
62. Сурин В. Г., Моисеев К. Г. Полевые оптические тестеры для агрофизического мониторинга состояния посевов и некоторых физических свойств почв // Методическое обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. – М., 2010. – С. 485–488.

## Глава 2. РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КУЛЬТУРНЫХ И ПРИРОДНЫХ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ

### Введение

До 600 видов многолетних и однолетних трав Восточного Полесья, в том числе около 200 видов наиболее распространенных (злаковых – 40, осоковых – 25, бобовых – 24 и разнотравья – 120 видов) повсеместно используются в кормопроизводстве.

Для успешного ведения лугопастбищного хозяйства необходимо максимально использовать научные данные мониторинга состояния лугов и пастбищ, периодически проводить их инвентаризацию. Инвентаризацией называется качественный и количественный учет состояния природных и сеяных сенокосов и пастбищ. На основе данных инвентаризации разрабатывается система улучшения лугов, создания и улучшения сеяных сенокосов и пастбищ.

Луговое и полевое кормопроизводство включает в себя комплекс агротехнических, технологических и организационно-экономических мероприятий, обеспечивающих высокопроизводительное использование пахотных земель и природных кормовых угодий в целях полного удовлетворения потребностей животноводства в кормах.

В современном индустриальном кормопроизводстве значительная роль отводится многолетним бобовым травам, так как корма из них – биологически полноценные и экономически выгодны. В то же время продуктивность многолетних травосмесей продолжает оставаться невысокой. Происходит это потому, что они получают мало удобрений, не везде правильно организовано использование и уход за естественными, культурными сенокосами и пастбищами, не ведется регулярное сортообновление и сортосмена луговых трав.

### 2.1. Злаковые травы в полесских агрофитоценозах

#### 2.1.1. Хозяйственно-биологическая характеристика наиболее распространенных многолетних злаковых трав семейства Мятликовых (Злаковых), введенных в культуру

*Бекманья обыкновенная – Beckmannia eruciformis (L.) Host.*

**Морфологические особенности.** Верховая длиннокорневищная трава высотой 50–150 см. Стебли прямые, при основании имеются клубневидные утолщения с запасными веществами, хорошо облиственные. Листья удлинено-линейные, широкие (до 1 см) плоские, шероховатые по краям, с длинным клиновидным язычком. Окраска листьев и стеблей желтовато-зеленая. Соцветие – колосовидная однобокая метелка с укороченными, прижатыми к стержню ветвями, усаженными в два ряда мелкими колосками. Во время цветения веточки отклоняются от стержня. После цветения вновь приобретает вид колосовидной метелки длиной до 30 см. Колоски одно- или двухцветковые. Форма колосков округло-обратнойцевидная или сердцевидная светло-зеленой окраски.

Форма семян – от сердцевидной до неправильно-ромбической, окраска желтовато-белая, длина 2–2,5 мм с остевидным заострением. Масса 1000 семян 0,9–1,0 г.

**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее растение ярового типа. Полного развития достигает на 2–3-й год жизни. Держится в травостое 10 лет и больше. Цветет в июне – начале июля. Среднеспелое растение. Семена созревают во второй половине июля. Отличается высокой отавностью. Весной трогается в рост рано, выносит умеренное уплотнение почвы при выпасе скота. Влаголюбивое растение, выносящее длительное затопление свыше 45 дней и даже в течение всего вегетационного периода. Отличается высокой зимостойкостью, переносит близкие грунтовые воды. Хорошо растет на луговых, плодородных, суглинистых и глинистых почвах, на осушенных болотах. На сухих почвах растет плохо.

**Хозяйственная характеристика:** поедаемость, урожайность, питательность, использование). Ценный кормовой злак, отлично поедаемый всеми видами скота на пастбищах до фазы колошения. Поедаемость снижается в связи с накоплением в зеленой массе кумариновых веществ. Специфический запах кумарина больше проявляется в зеленой массе и ослабевает в сене. Сено, скошенное до цветения, лучше поедается КРС и лошадьми, хуже овцами и козами. Урожайность зеленой массы на естественных и подсеяных лугах 100–500 ц/га, сена 25–55 ц/га и больше,



семян до 2 ц/га. В 100 кг сена, убранного перед цветением, содержится 63,3 корм. ед. и 3,8 кг переваримого протеина, в зеленой массе соответственно 22 корм. ед. и 1,8 кг. Рекомендуется для залужения участков с временным застоём воды. Наиболее распространенные сорта Нарымская 2 и Донская.

*Двуключник тростниковый (канареечник тростниковый) –  
Digraphis arundinacea (L.) Trin.*

**Морфологические особенности.** Верховой корневищный злак высотой 1–2,5 м. Корневая система мощная, уходящая на глубину до 3 м. Стебли голые, устойчивые к полеганию, хорошо облиственные. Листья светло-зеленые, широкие (8–15 мм), длинные (до 28 см), плоские с широкозакругленным объемлющим основанием; по краям и снизу шероховатые, язычок высокий тонкопленчатый. Соцветие – сжатая колосовидная метелка длиной до 20 см. Из каждого узла отходит по две веточки примерно одинаковой длины, в отличие от ежи сборной, у которой из узлов отходит обычно по одной веточке, отсюда и название «двуключник». Колоски имеют один полный цветок. Окраска зеленая или с фиолетовым оттенком. Семена продолговатые, сверху заостренные; с боков сжатые, темно-серые или коричневые, сыпучие, длиной 3–4 мм, без остей; созревают неравномерно, сильно осыпаются. Масса 1000 семян 0,8–2,0 г.



**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее растение. Полного развития достигает на 2–3-й год жизни, в сеяных травостоях держится до 10–15 лет. Относится к озимым травам, в год посева и в отаве не образует цветоносных побегов. Весной отрастает рано, быстрее тимфеевки, овсяницы луговой, костреца безостого, уступая еже сборной. Дает 2–3 укоса. Среднераннее растение. Семена созревают в конце июля. Зимостойкое, влаголюбивое, но хорошо переносит засуху, выносит затопление полыми водами до 45 дней и более. Выдерживает близость грунтовых вод 15–50 см. Хорошо растет на минеральных почвах различного механического состава, увлажненных, богатых питательными веществами, а также на окультуренных торфяных почвах. Оптимальный pH почвы 5,0–5,5.

**Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.** Хорошее кормовое растение на природных лугах и в посевах. Прекрасно поедается всеми видами скота на пастбищах до начала выметывания метелок и в сене при скашивании до начала цветения. В дальнейшем грубеет и плохо поедается.

Плохо переносит стравливание. Одна из наиболее урожайных культур. Урожайность зеленой массы 250–600 ц/га и выше, сена – 40–100 ц/га и выше, семян – 0,5–5 ц/га, в среднем 1,5–2,0 ц/га. На 100 кг сена приходится 47,5 корм. ед. и 4,7 кг переваримого протеина, в 100 кг травы – соответственно 14,3 и 2,5. В протеине содержатся многие незаменимые аминокислоты. По их содержанию он превосходит многие злаковые травы. Несмотря на кажущуюся питательную ценность, при его скармливании продуктивность всех групп скота невысокая, что связывают с присутствием в нем слаботоксичного алкалоида. Рекомендуется для создания сенокосов. Может заменить озимые культуры на зеленый корм.

Сорта: Богатырь, Витязь, Водолей, Первенец, Урал, Приокский, Припяжский.

*Ежа сборная – Dactylis glomerata L.*

**Морфологические особенности.** Верховой и полуверховой рыхло-кустовой злак, образует травостой до 120–140 см. Вместе с тем в его кусте много укороченных вегетативных побегов. Корни проникают на глубину до 1 м и более, основная масса их залегает в слое почвы 0–20 см. Стебель прямой, гладкий с 3–7 междоузлиями, прочный, хорошо облиственный. В нижней части стебли ежи, в отличие от других злаков, кажутся сплюснутыми.

Листья складчатого типа, с замкнутыми сплюснутыми влагалищами, свободные, с резко выраженным килем. Листья длинные, широкие (до 12 мм), шероховатые, язычок крупный, пленчатый.

Соцветие – двусторонняя плоская метелка со скрученными на концах веточек многоцветковыми колосками. Веточки выходят из узлов по одной, нижние длиннее верхних, что делает метелку плотной, более густой к верхушке. К моменту цветения ветви метелки расходятся, она приобретает менее компактный вид. Длина метелки 12–15 см. Колоски сплюснутые, с 3–4 цветками. Колосковые и цветковые чешуи с килем.

Семена (ложный плод) мелкие, плодоловчатые, серовато-желтого цвета, 3–7 мм длиной с остевидным заострением, пониженной текучести. Стерженек прямой. Масса 1000 семян 0,8–1,5 г.

**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее растение озимого типа, раннеспелое. Полного развития достигает на 2–3-й год жизни. В травостое держится 5–6 лет, но в благоприятных условиях на высокоторфяных почвах может держаться десятками лет. Весной трогается в рост очень рано, поэтому рекомендуют до 20 % площади пастбища занимать ежой для раннего стравливания. Высокоотавное, выдерживает 5–6 циклов стравливания и дает 2–3 укоса при сенокосном использовании. Растение чувствительно к избыточному увлажнению. Не переносит длительного (более 7–10 дней) затопления, подпора грунтовых вод, благоприятный уровень не выше 50 см. В условиях засухи урожай резко снижается. Теневыносливо. В суровые малоснежные зимы выпадает или сильно изреживается. Хорошо растет на суглинистых и глинистых почвах с достаточным количеством перегноя и нормально обеспеченных влагой, на окультуренных торфяниках, плохо – на очень влажных торфяниках, сухих песчаных почвах. Оптимальный pH почвы 4,7–5,5. Лучше растет в чистом виде. Возделывание в травосмесях не оправдывает себя, так как скорость роста этой культуры не совпадает с развитием других трав и со 2-го года пользования она начинает вытеснять их из травостоя.



**Хозяйственная характеристика:** поедаемость, урожайность, питательность, использование. Относится к наиболее ценным травам. Хорошо поедают все виды скота, как в сене, так и в пастбищном корме, но лучше КРС и лошади, хуже – овцы. Стравливать на пастбище следует при кущении до начала колошения, позднее поедаемость резко снижается, скашивать на сено нужно до начала цветения. Затем растения сильно грубеют, становятся жесткими из-за накопления кремнезема и повышения содержания клетчатки, плохо поедаются. Особенность кущения ежи – способность образовывать небольшие кочки – следует отнести к недостаткам.

Ежа требовательна к азоту и по отзывчивости на азот ей нет равных. На хорошо обеспеченных азотом почвах вытесняет из травостоя большинство видов других трав. Урожайность зеленой массы за сезон 350–567 ц/га, сена – 75–135 ц/га и более, семян – 2–8 ц/га. В 100 кг сена, убранного в начале цветения, содержится 54,5 корм. ед. и 4,3 кг переваримого протеина, в 100 кг травы в фазе кущения соответственно 20,3 и 4,2. Рекомендуется для сенокосов и пастбищ.

Наиболее распространенные сорта: Астра, Баридана, Ленинградская 853, Нева, Нарымская 3, Интенсив, Моршанская 89, Моршанская 143, Магутная, Приекульская 30, Хлыновская.

#### *Кострец безостый (костер безостый) – Bromus inermis Leys.*

**Морфологические особенности.** Верховой корневищный злак высотой 80–150 см. Корневая система мочковатая, сильно развитая, отдельные корни проникают в почву на 2 м и более. Стебли прямостоячие, приподнимающиеся, хорошо облиственные. В травостое преобладают вегетативные побеги (50–80 %). Листья довольно широкие, до 10 мм и более, длинные, шероховатые по краю от шипиков, с коротким язычком у основания пластинки листа. Отличительной особенностью листьев являются сросшиеся почти доверху влагалища.

Соцветие – большая раскидистая метелка длиной 10–30 см, метелок с мутовчато-отходящими веточками от основного стержня чаще 4–5, иногда 3–7.

Колоски крупные, многоцветковые с 3–12 цветками.

Семена крупные, широколанцетные, длиной 9–12 мм, несypучие, светло-бурые, без остей и остевидных заострений. Стерженек прямой, до 3 мм. Масса 1000 семян 2,8–4,5 г.



**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее растение полуозимого (озимого и ярового) типа. При беспокровном весеннем севе в первый год жизни может образовывать генеративные побеги, но полного развития в чистых посевах достигает на 3-й год жизни. В травосмесях развивается медленнее. По конкурентной способности уступает лишь еже сборной и райграсу пастбищному. В травостое держится более 10 лет. К выпасу малоустойчив. На пастбищах, даже рационально используемых, не держится более 4 лет, но включается в травосмесь для

более быстрого создания пастбищной дернины. Светолюбив. Растение среднеспелое, но весной от-

растает рано и быстро после скашивания и стравливания. Цветет в конце июня и начале июля.

Отличается зимостойкостью, засухоустойчивостью. Выдерживает длительное затопление полыми водами (до 45 дней и более), но не переносит близкого стояния грунтовых вод. Лучшими почвами для возделывания являются рыхлые, умеренно влажные, хорошо дренированные супесчаные и суглинистые почвы, окультуренные торфяники. Не переносит кислых почв.

*Хозяйственная характеристика:* поедаемость, урожайность, питательность, использование. Одна из наиболее ценных кормовых культур; Хорошо поедается всеми видами скота как в сене, так и на пастбищах. Дает высокие урожаи зеленой массы и сена с хорошими кормовыми достоинствами. Урожайность зеленой массы 150–400 ц/га, сена – 55–95 ц/га и более, семян – 25 ц/га. В 100 кг сена содержится 57,2 корм. ед. и 5,9 кг переваримого протеина, в 100 кг травы соответственно 29,3 и 3,0. Основное использование костреца безостого сенокосное, но он является также хорошим пастбищным растением. Может заменить озимые культуры, возделываемые на зеленый корм.

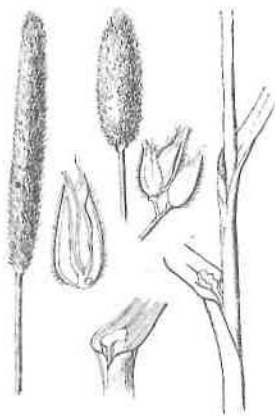
Наиболее распространенные сорта Моршанский 312, Моршанский 760, Норд, Антей, Свердловский 38, Фаворит, Факельный.

*Лисохвост луговой – Alopecurus pratensis L.*

*Морфологические особенности.* Верховой и полуверховой злак высотой 70–120 см. Кроме генеративных высотой 120 см, содержит много укороченных вегетативных побегов с прикорневыми листьями. Корневищно-рыхлокустовой, образует систему рыхлых кустов, связанных между собой короткими (5–10 см) корневищами. Корневая система мочковатая, проникает на глубину до 1 м. Относится к бактериотрофным растениям. На корнях имеются клубеньки с азотфиксирующими бактериями, которые способствуют лучшему азотному питанию злака. Поэтому лисохвост луговой богаче протеином, чем другие злаковые травы. Стебли тонкие, упругие, прямостоячие. Листья длинные (15–25 см), узкие, светло-зеленые, мало опушенные, с открытым влагалищем, язычок пленчатый, тупой, длиной 2–3 мм, с гладким краем.

Соцветие – ложный колос (султан) длиной до 10 см и шириной до 1 см, цилиндрический, несколько заостренный к верхушке и суженный внизу, более мягкий, чем у тимopheевки, и пушистый от остей и волосков на колосковых чешуях. Колоски сидят по 3–4 на коротких веточках, прижатых к стержню под острым углом, серебристого оттенка.

Семена плоские, светло-серые, с отделяющимися при обмолоте колосковыми чешуями, несучие, сцепляющиеся между собой, длиной 4,5–5,5 мм, с остями. Масса 1000 семян 0,65–1,0 г.



*Биологические и экологические особенности.* Многолетнее растение ярового озимого типа. В год посева образует мало генеративных побегов, но способен во втором укосе в годы использования давать массу колосющихся побегов. Скороспелый. Цветет в конце мая и начале июня. Для пастбы бывает готов в 1-й декаде мая, для укоса – в конце мая. Из злаков, введенных в культуру, это самое раннее растение как по отрастанию весной, так и по времени цветения и созревания семян (плодоносит в начале июля). Полного развития достигает на 2–3-й год жизни. Долговечен (на сено 10 лет и более, на семена 4–5 лет). В благоприятных условиях растение дает два укоса и отаву, на пастбищах может стравливаться 3–4 раза. Но он лишь ограниченно устойчив к пастбе и при большой нагрузке, низком стравливании выпадает. Зимостоек, теневынослив, страдает от засух, устойчив к переувлажнению и близкому залеганию грунтовых вод (15–50 см), выдерживает длительное затопление полыми водами (30–45 дней).

Лучшими почвами для него являются плодородные легкосуглинистые или супесчаные среднеувлажненные. Хорошо растет на осушенных низинных торфяниках. Плохо развивается на сухих бедных почвах. Мирится с широкой амплитудой колебания почвенной среды (рН 4,5–7,5).

*Хозяйственная характеристика:* поедаемость, урожайность, питательность, использование. Ценный кормовой злак. Хорошо поедается всеми видами скота как в сене, так и на пастбище, овцы едят траву несколько хуже. В фазе колошения его поедаемость резко снижается.

Дает высокую урожайность сена – 40–50 ц/га, при двухукосном использовании до 80 ц/га, зеленой массы 197–347 ц/га, семян 1,5–4 ц/га. В 100 кг сена содержится в среднем 47,7 корм. ед. и 5,1 кг переваримого протеина, в пастбищной траве соответственно 23,3 и 2,7. Наиболее пригоден для комбинированного сенокосно-пастбищного использования, так как интенсивного выпаса и частого стравливания и скашивания не выносит. Самые распространенные сорта: ВИК 15, Раис, Криничный.



*Мятлик болотный – Poa palustris L.*

**Морфологические особенности.** Верховой злак высотой 70–120 см, корневищный, при недостаточной влажности рыхлокустовой. Корневая система слабо развита, распространена в верхнем слое почвы. Стебли тонкие, хорошо облиственные. Листья узкие, нежные (3–4 мм), матовые, серовато-зеленые, основание листа резко суженное, верхушка длиннозаостренная, а иногда челноковидная, язычок острый, высокий, до 3 мм. Соцветие – метелка, продолговатая, во время цветения раскидистая, колоски 2–6-цветковые, овально-заостренные, желтовато-зеленого цвета, часто с фиолетовым оттенком. В отличие от мятлика лугового на наружной цветковой чешуе нет жилок. Семена трехгранные, светло-коричневые, мелкие, длиной 2–3 мм, без остей, несypучие. Стерженек тонкий. Масса 1000 семян 0,1–0,2 г.

**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее яровое растение. В год посева может выколашиваться. Полного развития достигает на 2–3-й год, при сенокосном использовании сохраняется в травостое до 10 лет и более. Позднеспелое. Хорошо отрастает после стравливания и скашивания. Влаголюбиво, устойчиво к длительному затоплению (до 30 дней), зимостойко. Требовательно к плодородию почвы. Предпочитает почвы умеренно влажные, рыхлые, супесчаные и суглинистые, пойменные и торфяные. На сухих высоких участках растет плохо, но переносит кислые почвы. Оптимальная глубина грунтовых вод – 15–50 см. Зимостоек.

**Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.** Хорошее кормовое растение. Ценится за нежную зеленую массу, не грубеющую и после цветения. Сено и пастбищную траву охотно поедают все виды скота.

Урожайность сена 86–102 ц/га, зеленой массы – 263–371 ц/га, семян – 2–6 ц/га. В 100 кг сена, убранный в фазе колошения, содержится 53 корм. ед. и 4,4 кг переваримого протеина, в 100 кг травы соответственно 26,2 и 1,5.

Рекомендуется главным образом для культурных сенокосов. Может применяться и в пастбищных травостоях, в которых сохраняется 2–4 года, так как при поедании легко выдергивается из земли вместе с корнями. Сорта – Респект, Швелне.

*Мятлик луговой – Poa pratensis L.*

**Морфологические особенности.** Низовой корневищный или корневищно-рыхлокустовой злак высотой 30–100 см. Мощная корневая система залегает неглубоко в слое 0–20 см. Корневища образуют плотный крепкий дерн. Стебли тонкие, прямостоячие, среднеустойчивые к полеганию, низко облиственные, листья узкие, складчатого типа с приплюснутым влагалищем. Характерная особенность листьев мятлика лугового – две просвечивающиеся параллельные бороздки по оси листа, язычок тупой, короткий (0,52 мм), округлый. Соцветие – метелка с более короткими веточками по сравнению с мятликом болотным. Колоски многоцветковые (3–5 шт.), овальные, зеленые или с фиолетовым оттенком. Семена мелкие, почти трехгранные, несypучие, с войлочным пушком, без остей и остевидных заострений, длиной 2–3 мм. Масса 1000 семян 0,3 г.

**Биологические и экологические особенности.** Многолетний злак озимого типа, в год посева не дает генеративных побегов. В первый год жизни растет очень медленно, при беспокровном посеве заглушается сорняками, а подпокровный посев переносит плохо. Максимального развития достигает на 3–4-й год жизни, на пастбище держится свыше 10 лет. Весной трогается в рост раньше других злаков и быстро отрастает, уступая по темпам роста только лисохвосту луговому и еже сборной. Скороспелый злак (цветет в первой половине июня, дает семена в первой половине июля). После стравливания быстро отрастает, отавность высокая, можно стравливать 5–6 раз. Зимостоек и сравнительно засухоустойчив. Среднеустойчив к затоплению (до 20–30 дней). Устойчив к близкому стоянию грунтовых вод (15–120 см). Требователен к плодородию почвы. Предпочитает нормальное увлажнение, богатые перегноем нейтральные почвы с более легким механическим составом. Хорошо растет на осушенных низинных торфяниках, плохо – на тяжелых, кислых почвах. Оптимальная величина pH 5,5–7,0.

**Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.** Мятлик луговой – одна из самых ценных в кормовом отношении трав. Типичное пастбищное растение, поедается всеми видами скота.

Урожайность травы 255–307 ц/га, сена – 82–105 ц/га (на торфяниках выше), семян – 1,54 ц/га. На 100 кг зеленой массы, убранный в фазе выметывания растений, приходится 45 корм. ед. и 3,5 кг

переваримого протеина, на 100 кг сена соответственно 54 и 5,3. Используют для создания культурных пастбищ. Из-за очень медленного развития после посева мятлик луговой может вытесняться из травостоя другими видами трав. При выращивании в смеси с другими злаками ему требуется около двух лет, чтобы полностью реализовать свои возможности распространения в посевах. Наиболее распространенные сорта: Аворд, Балин, Данга, Ритм, Пяшточная, Сичма, Эвора, Юлиус.

*Овсяница красная – Festuca rubra L.*

**Морфологические особенности.** Низовое растение высотой 30–70 см. Очень полиморфный вид. Встречаются корневищные, рыхлокустовые и корневищно-рыхлокустовые формы. В культуре наиболее ценны корневищные и корневищно-рыхлокустовые формы растений как наиболее урожайные и лучше поедаемые животными. Основная масса корней сосредоточена в верхнем 12–20-сантиметровом слое. Стебли прямостоячие, голые, гладкие, листья узкие, 3 мм шириной, по краям и сверху шероховатые, язычок короткий. Ушек нет. Влагалища до 2/3 высоты замкнутые.

Соцветие небольших размеров (до 10 см) метелка. Колоски многоцветные (4–6), мелкие веточки длинные, отходят от стержня по 1–2. Колоски часто бывают окрашены в фиолетовый или красный цвет, от чего происходит видовое название. Цветковая чешуя с остью, чего нет у овсяницы луговой. Семена продолговато-ланцетные, серовато-зеленого цвета, длиной 45 мм с остевидным заострением, нетекучие, стерженек тонкий, круглый. Масса 1000 семян 1,0–1,3 г.

**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее растение озимого типа, в год посева не дает генеративных побегов. Наибольшей продуктивности достигает на 3–4-й год жизни. В травостое держится 6–10 лет и более. Среднеспелое. Весной рано трогается в рост, цветет во второй половине июня, созревает на семена во второй половине июля. Отличается высокой отавностью. Растение зимостойкое, неприхотливое к обеспеченности почв влагой, элементам питания, устойчиво к затоплению полыми водами (35 дней), легко мирится с близким стоянием грунтовых вод (15–50 см). Овсяница красная менее требовательна к плодородию почвы, чем мятлик луговой и райграс пастбищный. Предпочитает супесчаные и легкосуглинистые почвы. Хорошо растет на осушенных торфяниках. Оптимальный pH почвы 6,0–6,5.

**Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.** Пастбищное растение. В кормовом отношении менее ценный злак, чем мятлик луговой, полевица белая, райграс многолетний. При сенокосном использовании остается несрезанной большая часть прикорневых листьев. Поедаемость овсяницы красной зависит от удельного веса ее в травостое. Если ее немного в травостое, до фазы колошения она хорошо поедается скотом, особенно в большом количестве (свыше 40 %) и при позднем стравливании поедаемость ее резко падает. Урожайность сена 59–100 ц/га, зеленой массы – 292–426 ц/га и более, семян 27 ц/га. В 100 кг травы содержится 31 корм. ед. и 2,4 кг переваримого протеина. Рекомендуется для создания сеяных пастбищ.

Наиболее распространенные сорта: Адио, Анисет, Викторка, Вировская, Диана, Диего, Карина, Карусель, Мила, Фея, Целия, Шилис.

*Овсяница луговая – Festuca pratensis Huds.*

**Морфологические особенности.** Полуверховой, верховой, рыхлокустовой злак высотой 70–120 см. Мочковатая корневая система, проникающая на глубину более 1 м, но основная масса корней распределяется в слое 0–20 см. Образует густой куст, состоящий из большого количества укороченных вегетативных побегов с прикорневыми листьями и довольно многочисленными генеративными (плодоносящими) побегами.

Стебли генеративных побегов гладкие, слабо-облиственные, прямостоячие, составляют 1/4 всех побегов в кусте. Вегетативные побеги хорошо облиственны. Листья узколинейные (3–6 мм шириной), довольно длинные (15–40 см и более), по краям и сверху шероховатые, с нижней стороны со стекловидным блеском, что отличает ее от других злаков, язычок короткий (1 мм), ушки длинные, обнимают влагалище. Облиственность ее выше, чем у тимофеевки.



Соцветие – метелка длиной до 20 см, сжатая до и после цветения, раскидистая во время цветения. Из нижнего узла метелки отходят две веточки: одна короткая (1–2 колоска), другая длиннее (с 4–5 колосками). Колоски многоцветковые (3–10 шт.). Семена (ложный плод) длиной 6–7 мм, шириной 1,5 мм, серого или зеленовато-серого цвета, без остей, сыпучие. Стерженек длинный.

Масса 1000 семян 1,62 г.

*Биологические и экологические особенности.* Озимое растение. В год посева не дает генеративных побегов. Полного развития достигает на 2–3-й год жизни, держится в травостое 6–8 лет и более. По темпам развития среднеспелая трава. Весной трогается в рост рано, а затем задерживается в развитии. Зацветает во второй половине июля. Дает по 2–3 укоса в год, устойчива к выпасу, возможно 4–5 циклов стравливания. Растение влаголюбивое, но благодаря хорошо развитой корневой системе лучше, чем тимофеевка, переносит засушливые периоды и растет там, где тимофеевка уже страдает от недостатка влаги. Отличается высокой зимостойкостью. Среднеустойчиво к затоплению (до 25 дней), но близости грунтовых вод не выносит. Предпочитает рыхлые, богатые питательными веществами, увлажненные почвы, суглинистые, глинистые, окультуренные торфяники. Плохо растет на бедных, сухих, легких супесчаных и песчаных почвах. Кислотность почвы переносит лучше, чем ежа сборная.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Ценное кормовое растение. Хорошо поедаемый, легкоусвояемый злак. По этим показателям уступает только райграсам.

Урожайность сена 45–110 ц/га, семян 3–10, зеленой массы 250–532 ц/га. В 100 кг сена содержится 48,3 корм. ед. и 5,1 кг переваримого протеина, в 100 кг травы в фазе цветения соответственно 27,5 и 3,3. По качеству сена превосходит тимофеевку, ежу сборную. Включение овсяницы луговой (50 % и более) в смесь с тимофеевкой улучшает общую кормовую ценность.

Рекомендуется для включения в сенокосные, пастбищные травосмеси, для полевых севооборотов вместе с клевером. Наиболее распространенные сорта: Вик 5, Вера, Дединовская 8, Злата, Лаура, Мечта, Моршанская 4, Дотнувская 1, Зорька.

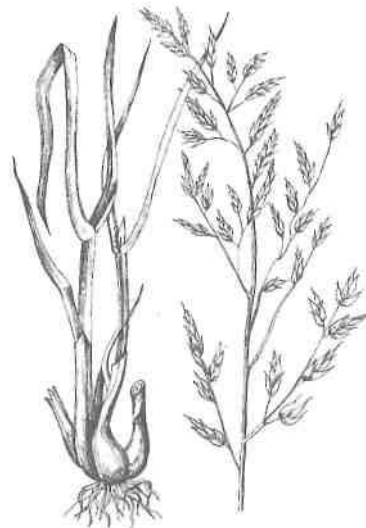
#### *Овсяница тростниковая (тростниковидная) – Festuca arundinacea Schreb.*

*Морфологические особенности.* Верховой, рыхлокустовой злак высотой до 160 см. Корневая система мочковатая, иногда с корневищами, хорошо развита в пахотном горизонте почвы. Стебли прямые, толстые, малооблиственные, прочные. Листья длинные, линейные, шириной 10–12 мм, темно-зеленые с блестящей нижней стороной, по краям и сверху шероховатые, довольно жесткие, грубее, чем у овсяницы луговой. Ушки короткие, в отличие от овсяницы луговой покрыты ресничками, язычок по краю реснитчатый.

Соцветие метелка (18–24 см), значительно крупнее, чем у овсяницы луговой. Другая особенность – число колосков на веточках: нижняя имеет 5–8 колосков (у луговой – 12), верхняя длинная, несет до 15 колосков (у луговой – 45). Колоски 4–5-цветковые. Колосковые чешуи длиннозаостренные, килеватые. Нижняя цветковая чешуя заканчивается остевидным заострением, иногда имеет короткую ость (0,5–2,5 мм длины). В отличие от овсяницы луговой на нижней цветковой чешуе по всей длине жилок имеются кремнистые образования шипики, хорошо различимые под лупой. Раскидистая до цветения и после него (в отличие от овсяницы луговой).

Семена по внешнему виду очень похожи на семена овсяницы луговой, только несколько крупнее и темнее по окраске, имеется остевидное заострение, текучие. Стерженек прямой, круглый. Масса 1000 семян 2,3–2,6 г.

*Биологические и экологические особенности.* Долголетнее растение озимого типа развития. В год посева не дает репродуктивных органов. Наибольшего развития достигает на 3-й год жизни, в травостое держится до 10–12 лет и более. Злак среднеспелый. Выметывание растений и цветение проходят позже, чем у овсяницы луговой. Рано и быстро с весны и после скашивания трогается в рост, дает 2–3 отавы, устойчива к стравливанию, хорошо кустится, имеет много листьев в нижнем ярусе. Зимостойка, засухоустойчива, но высокую продуктивность проявляет при достаточном обеспечении влагой. Не выдерживает подтопления снизу и затопления пойменными водами свыше 10–15 дней. К почвам малотребовательна, но лучше растет на плодородных, суглинистых, супесчаных почвах и осушенных торфяниках.



*Хозяйственная характеристика:* поедаемость, урожайность, питательность, использование. Поедаемость овсяницы тростниковой хуже, чем овсяницы луговой и других ценных трав, из-за грубости листьев и стеблей. Это обусловлено повышенным содержанием клетчатки, кремния и лигнина, алкалоидов (перолин). Поедаемость можно повысить путем загущенного посева в смеси с бобовыми травами, ранним многократным скашиванием. Сено и силос поедаются хорошо всеми животными. Одна из самых высокоурожайных трав. Урожайность зеленой массы 303–489 ц/га, сена 54–92 ц/га и выше, семян 3–8 ц/га. В 100 кг травы содержится 26,3 корм. ед. и 2,2 кг переваримого протеина, в сене соответственно 65 и 8,5. Используется в зеленом конвейере для производства травяной муки, силоса, сена, сенажа.

Наиболее распространенные сорта: Ассоль, Балтика, Вельможа, Каролина, Сура, Зарница, Фрези.

*Полевица белая – Agrostis alba L.*

*Морфологические особенности.* Полуверховой, низовой корневищный злак. Корневая система хорошо развита, но неглубокая. Стебли прямые, у основания восходящие, тонкие, высотой 40–120 см. Листья плоские, тонкие, светло-зеленые, 5–20 см длиной, 3–11 мм шириной. Язычок пленчатый, суженный в верхушке, длиной до 6 мм. Соцветие метелка с очень мелкими одноцветковыми колосками, безостыми, от бледно-зеленых до красноватых и фиолетовых оттенков.

Семена (зерновки) очень мелкие, пленчатые, блестящие, длиной не более 2 мм, без остей и остевидных заострений, текучие. Масса 1000 семян 0,1–0,2 г.

*Биологические и экологические особенности.* Многолетняя трава озимо-ярового типа развития. Полного развития достигает на 2–4-й год жизни и держится в травостое до 10 лет. Это самый позднеспелый злак. Цветет в июле, семена дает в августе. После скашивания и скармливания хорошо отрастает, дает хороший дерн. Очень влаголюбивое растение, выдерживает затопление до 30–45 дней, легко переносит подтопление снизу. Страдает от засухи. Зимостойко. Лучшими почвами для травы являются умеренно влажные, не заболоченные, рыхлые, суглинистые и супесчаные, хорошо осушенные торфяники. При кислой реакции почв развивается значительно лучше, чем мятлик луговой.

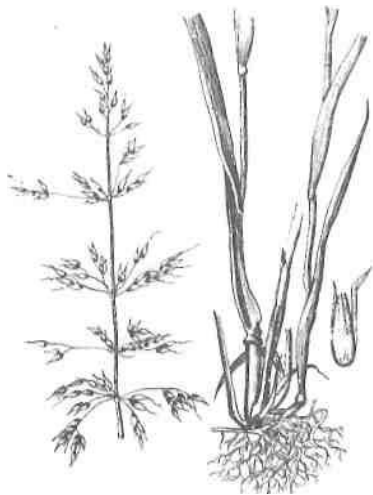
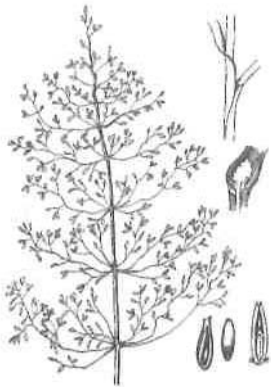
*Хозяйственная характеристика:* поедаемость, урожайность, питательность, использование. Зеленая масса и приготовленные из нее корма хорошо поедаются всеми видами скота. Урожайность сена 71–94 ц/га и выше, зеленой массы при пастбищном использовании – 120–150 ц/га и более, на сенокосах 313, семян 23 ц/га. Ценное кормовое растение. В 100 кг травы содержится 21,2 корм. ед. и 1,4 кг переваримого протеина, сена 50,0 и 3,2 соответственно. Используется при создании долгодетных культурных пастбищ, а также сеяных сенокосов. Не переносит частого скармливания. Ее удельный вес в пастбищных травостоях очень мал. Но в травосмеси с овсяницей луговой и тимофеевкой луговой, обладающих меньшей вытесняющей способностью, положительно влияет на урожай. Сорт Гуода.

*Райграс высокий (французский) – Trhenatherum elatius (L.)*

*Морфологические особенности.* Верховое, рыхлокустовое растение высотой 80–120 см и более. Корневая система мочковатая, сильно развитая, корни проникают в почву до 1,5–2,0 м. Стебли слабооблиственные, прямостоячие, голые, гладкие. Листья линейные, плоские, шириной 3–7 мм, длиной 30–35 см, с мощным килем и тонкопленчатым зубчатым невысоким язычком. Пластинка листа снизу лоснящаяся, с шероховатым краем. Соцветие – длинная (до 25 см) слабораскидистая с короткими ветвями серебристая метелка. Колоски двухцветковые, из которых нижний имеет длинную спирально скрученную коленчатую ость, выходящую из спинки нижней цветковой чешуи. Это наиболее характерная особенность для определения райграса высокого по соцветиям и семенам.

Семена крупные, до 10 мм длиной, зеленовато-желтого цвета, с остью и пучком волосков у основания, ланцетные, малотекучие. Масса 1000 семян 2,7–3,4 г.

*Биологические и экологические особенности.* Многолетнее яровое растение. В год посева выколашивается до 80–100 % всех растений. Полного развития достигает на 2-й год жизни и держится в травостое до 5 лет. Скороспелый. Одно из самых ранних растений, по скорости развития уступает только лисохвосту луговому. Характеризуется



быстрым ростом, дает два укоса. В травостое агрессивно, вытесняет другие растения. Выпас переносит плохо. Благодаря глубокой корневой системе засухоустойчиво. Не выносит затопления полыми водами свыше 10–12 дней и близкого залегания грунтовых вод. Зимостойкость слабая.

Хорошо растет на плодородных рыхлых суглинистых, супесчаных и известковых почвах, плохо – на кислых переувлажненных. Лучшая реакция почвы – нейтральная или щелочная.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Хорошо поедается скотом в сене и на пастбище в травосмесях, хуже в чистых посевах, так как имеет горьковатый вкус. На сено следует косить до цветения, после цветения становится грубым, жестким. Урожай сена 60–80 ц/га, семян 2–8 ц/га. Питательность сена высокая. В 100 г сена содержится 54,7 корм. ед. и 6,5 кг переваримого протеина, в 100 кг травы соответственно 18,4 и 1,8. Рекомендуется для закладки краткосрочных сенокосов в травосмесях. Для пастбищ мало пригоден.

Наиболее распространенные сорта: Атлант, Медиан, Стрелец, Моршанский 23.

*Райграс пастбищный (плевел многолетний),  
Райграс многолетний (английский) – Lolium perenne L.*

*Морфологические особенности.* Низовой, рыхлокустовой, с очень короткими корневищами злак высотой 40–85 см. Корневища сосредоточены в верхнем слое почвы. Стебли тонкие, гладкие, восходящие или прямые, хорошо облиственные. Листья ярко-зеленые, плоские, снизу блестящие, гладкие, сверху тусклые слабошероховатые, узколинейные. Листья длиной 18–20 см, шириной 4–6 мм, язычок короткий притупленный. В отличие от овсяницы луговой листовая пластинка райграса почти не имеет ушек. Влагалища на вегетативных побегах резко сплюснутые, внизу красноватые. Язычок узкий с цельным краем.

Соцветие – простой колос, прямой, длинный 17–22 см. Колоски поодиночке сидят на очень коротких ножках, многоцветковые (5–10-цветковые), узкой стороной к стержню колоса, а у пырея ползучего – широкой. Семена ланцетной формы, серые, без остей, длиной 5–7 мм, текучие. Стерженек плоский, вверху расширенный. Масса 1000 семян 2,2–2,5 г, текучие.

*Биологические и экологические особенности.* Многолетнее среднеспелое растение озимого типа, в год посева почти не образует генеративных побегов. Полного развития достигает на 2–3-й год жизни. В травостое при хороших условиях держится долго, иногда до 20 лет, при сенокосном использовании – не больше 4 лет. Отличается высокой отавностью, устойчив к выпасу, образует хорошую дернину. На плодородных почвах может вытеснять другие растения, травы, посеянные в травосмеси. Не засухоустойчив, затопление выдерживает до 7–10 дней. Оптимальная глубина залегания грунтовых вод 0,5–0,8 м. Не выдерживает морозов в малоснежные зимы. Зимостойкость ниже, чем у мятлика лугового. Растение интродуцировано в Россию, поэтому в естественных условиях отсутствует. Хорошо растет на нормально увлажненных, богатых перегноем структурных почвах (суглинистых с реакцией, близкой к нейтральной), хуже на оподзоленных участках и песках. На торфяных почвах быстро выпадает.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* По кормовым и вкусовым качествам первоклассное растение. Хорошо поедается всеми видами скота как на пастбище, так и в сене. При сенокосном использовании дает за два укоса 40–50 ц/га сена, урожай пастбищного корма 200–250 ц/га и выше, семян – 4–12 ц/га. В 100 кг зеленого корма содержится 21,5 корм. ед. и 1,9 кг переваримого протеина, в 100 кг сена – соответственно 48,2 и 4,0. Рекомендуется в травосмесях для создания пастбищ, но пригоден и для укосного использования.

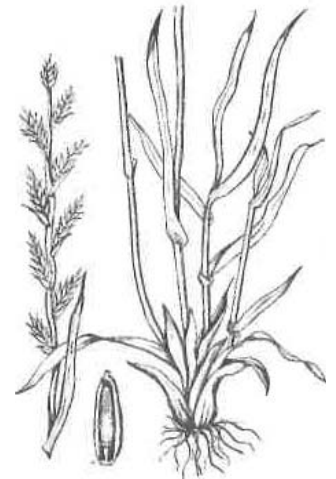
Сорта: Аделин, Альпийский, Арсенал, Баревро, Вей, ВИК 22, ВИК 66, Дуэт, Сакини, Псковский местный, Херби, Чемпион.

*Райграс однолетний (вестервольдский) – Lolium multiflorum Lam. v.  
westerwoldicum*

*Морфологические особенности.* Однолетний, верховой, рыхло-кустовой злак высотой 50–120 см. Корневая система довольно мощная, густо пронизывает пахотный слой почвы.

Стебли гладкие, тонкие, хорошо облиственные. Листья линейные, снизу блестящие, узкие, сверху светло-зеленые, ушки небольшие.

Соцветие простой колос, прямой или изогнутый, рыхлый, крупный, длиной 16–18 см. Колосков



12–25, колоски ланцетовидные длиной до 2,5 см, кроме верхнего, безостые. Наружные цветковые чешуйки, в отличие от райграса пастбищного, имеют мелко зазубренные ости длиной 6–8 мм. Нижние цветки в колоске обычно безостые. Семена (ложные плоды) удлинённые, голые, коричневатые с небольшой остью (до 8 мм), чем и отличаются от райграса пастбищного. Масса 1000 семян в среднем 2,2–2,5 г, текучие.

*Биологические и экологические особенности.* Скороспелое. Отличается быстрым ростом. Примерно через месяц после появления всходов начинает колоситься. Полный укос можно проводить через 35–45 дней после посева, второй – через 30–35, третий – через 40–45 дней, высокоотавен. По скороспелости превосходит многие злаковые травы, от посева до созревания семян проходит 70–80 дней. Холодостойкое, влаголюбивое растение.

Хорошо растёт на различных типах почв, лучше всего на плодородной, хорошо окультуренной нейтральной почве среднетяжелого механического состава. Не переносит сухих и кислых почв.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Ценное кормовое растение. Возделывается на сенаж, зелёный корм, сено, силос и как покровная культура при залужении культурных пастбищ. Чистые посевы за три укоса дают урожайность зелёной массы 250–300 ц/га и более, сена 70–80 ц/га и выше. При достаточном увлажнении соответственно 400–630 ц/га и

около 130 ц/га сена, семян – 8–12 ц/га и выше. В виде зелёной массы и сена поедаемость райграса хорошая, он мало грубеет, кормовая ценность сравнительно высокая. На 100 кг сена приходится около 4,9 кг переваримого протеина. В 100 кг травы содержится 20 корм. ед. и 2,2 кг переваримого протеина. Наиболее распространённые сорта: Близнец, Изорский, Московский 74, Фиалент.

#### *Тимофеевка луговая – Phleum pratense L.*

*Морфологические особенности.* Верховой, рыхлокустовый злак высотой 60–120 см с хорошо развитыми корнями, проникающими в глубину почвы до 100–120 см, но основная масса корней (до 70 % и более) находится в слое почвы 0–10 см, что делает её мало засухоустойчивой. Стебли голые, упругие, неполегающие, прямостоячие или коленчато-изогнутые, у основания часто с луковицеобразными утолщениями, в которых откладываются запасные питательные вещества. Это один из отличительных признаков тимофеевки, особенно растущей на бедных и сухих почвах. Вегетативные побеги сильно облиственные, удлинённые. Листья хорошо отличаются от других злаков по цвету. Они сизовато-зелёные, матовые, с заостренным язычком, с зубчиками по краям, двухскладчатые с резко выделяющимся кругловатым килем. Листья широкие (1,5 см) длиной до 40 см, шероховатые по краям. Соцветие – плотная, колосовидная метелка (султан), жесткая на ощупь, длиной до 20–25 см и толщиной до 1 см, цилиндрической или слегка конусовидной формы, с округленной верхушкой. Колоски на очень коротких веточках, одноцветковые, мелкие, светлые, расположены под прямым углом к стержню султана. Цветочные чешуи без остей, но с шиловидными окончаниями.

Семена яйцевидной формы, мелкие, длиной 1,5–2,2 мм, серовато-серебристого цвета, без остей и остевидных заострений, текучие. Масса 1000 семян 0,4–0,8 г.

*Биологические и экологические особенности.* Многолетнее растение ярового типа. В год посева развивается быстро и может дать генеративные побеги, не достигающие до плодоношения. Однако основная масса плодоносящих стеблей образуется на следующий год после перезимовки. Полного развития достигает на 2-й год жизни. Злак среднего долголетия, в травостое держится 4–6 лет. На плодородных пойменных и особенно торфяных почвах сохраняет высокую продуктивность 10 лет и более.

Позднеспелый, зацветает в начале июля, семена поспевают в августе. Из культурных злаковых трав лишь полевица белая поспекает ещё позже. По отавности уступает овсянице луговой, еже сборной, лисохвосту, низовым травам. Дает два укоса, выносит умеренный выпас скота. Может стравливаться 4–5 раз. Зимостойкость тимофеевки высокая, в этом она превосходит ежу и овсяницу луговую. Плохо переносит засуху, требовательна к влаге, выдерживает затопление до 30–40 дней, но избыточное увлажнение при близком стоянии грунтовых вод (более 50–60 см) переносит плохо. Для возделывания хороши умеренно влажные, богатые перегноем глинистые, суглинистые



почвы, особенно осушенные торфяники. Не переносит сухих песчаных почв. Переносит значительную кислотность почвы (рН 4,5–5,0), но на очень кислых почвах растет плохо.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Ценное кормовое растение. Дает несколько грубоватое, но хорошо поедаемое, особенно лошадьми, сено. Хорошо поедается в сене и на пастбище. На сенокосах высокоурожайна. На сеяных лугах урожай сена 70–96 ц/га и более, зеленой массы 356–420 ц/га и выше, семян 38 ц/га. По питательной ценности это одна из лучших трав. В 100 кг сена содержится 48,8 корм. ед. и 5 кг переваримого протеина, в 100 кг травы соответственно 25,3 и 1,8.

Трава сенокосного использования, на пастбищах ее также обычно вводят в травосмеси. Основной компонент в травосмеси с клевером красным в полевых севооборотах.

Наиболее распространенные сорта: Вега, ВИК 9, ВИК 85, Ленинградская 204, Белорусская местная, Волна, Майская 1, Моршанская 69, Моршанская 1189, Марусинская 297.

### ***2.1.2. Многолетние злаковые травы семейства Мятликовых (Злаковых), произрастающие на природных и сеяных лугах полесских ландшафтов***

**Злаки** на природных и сеяных лугах создают мощную дернину, способны развиваться в условиях задернения. Большинство из них высокоотавные, урожайные, хорошо поедаются скотом и имеют высокую питательную ценность при своевременном использовании.

На злаковых травостоях, в отличие от бобовых, можно пасти скот при наличии росы, в дождь, не опасаясь тимпании (вздутия). При сушке и прессовании сена злаки не теряют листьев – наиболее питательной части, что в хозяйственном отношении является весьма ценной их особенностью.

Корневая система у злаковых трав мочковатая, стебель – соломина с плотными вздутыми узлами. От узлов отходят листья линейные или ланцетно-линейные, щетиновидные, с длинным влагалищем и пленчатым выростом – язычком. Жилкование параллельное. Цветки собраны в колоски, которые образуют соцветия – колос, метелку, султан. У каждого колоска две колосковые чешуи. Каждый цветок одет двумя (редко одной) цветковыми чешуями. Плод – зерновка (семя срастается с оболочкой плода). Зерновки состоят из зародыша и эндосперма, покрытых плотно сросшимися плодовой и семенной оболочками. Они заключены в цветковые, а иногда и в колосковые чешуи, поэтому их часто называют ложными плодами. На брюшной части семян обычно имеется стерженек-членик оси колоска. Он может быть длинным, узким, сплюснутым.

Злаки имеют две формы побегов: генеративные, у которых развитый облиственный стебель заканчивается соцветием, и вегетативные, у которых отсутствуют соцветия. Вегетативные побеги делятся на удлиненные, имеющие облиственные стебли, и укороченные, у которых стебель не развит, а имеются только листья.

*По высоте стеблей и характеру облиственности* травы делятся на верховые, низовые и полуверховые. Верховые злаки имеют высокие (0,8–1,8 м), хорошо облиственные стебли. Наибольшее количество зеленой массы эти злаки дают при сенокосном использовании. К сенокосным злакам относятся канареечник тростниковый, тимофеевка луговая, кострец безостый и др. Низовые злаки менее высокого роста (0,6–0,8 м) со слабо облиственными стеблями, с большим количеством укороченных побегов. Основная масса листьев у них сосредоточена в нижнем ярусе. Они устойчивы к выпасу, их называют пастбищными злаками. К ним относятся мятлик луговой, овсяница красная, полевица белая и другие. Полуверховые злаки занимают промежуточное положение между верховыми и низовыми типами трав и пригодны для сенокосного и пастбищного использования. Наиболее типичные из них – лисохвост луговой, овсяница луговая и другие.

*По характеру побегообразования, кущения различают четыре типа злаков:* корневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые, корневищно-рыхлокустовые. У корневищных в узле кущения побеги развиваются горизонтально под землей, образуя корневища, от которых вырастают надземные побеги (кострец безостый и др.); у рыхлокустовых боковые побеги отходят под острым углом к главному вертикальному, образуя рыхлый куст (timoфеевка луговая и др.); у плотнокустовых боковые надземные побеги растут вертикально, почти параллельно материнскому побегу, образуя плотный куст (щучка, белоус); у корневищно-рыхлокустовых совмещены особенности формирования первых двух групп: часть побегов образует рыхлый куст, а часть – небольшие корневища, которые выходят на поверхность почвы и дают начало новым побегам.

*По выносливости к затоплению растения* подразделяются на следующие группы: длительно устойчивые, выдерживающие затопление свыше 40 дней (бекмания, лисохвост луговой, пырей ползучий и др.); среднеустойчивые – 15–30 дней (овсяница луговая, тимофеевка луговая, мятлик луговой и др.); малоустойчивые – не более 10–12 дней (ежа сборная, райграс высокий и др.).

По отношению к влаге растения делятся на три типа. Ксерофиты произрастают при недостатке влаги (мятлик луковичный). Мезофиты растут в условиях среднего увлажнения. К ним относится большинство введенных в культуру многолетних трав. Гигрофиты произрастают в условиях избыточного увлажнения (берега рек, озер, болота, влажные луга). К гигрофитам относятся тростник обыкновенный, манник водяной и др. Наряду с основными типами встречаются переходные, промежуточные. Так, переходными от ксерофитов к мезофитам можно считать люцерну желтую, клевер горный, эспарцет; от мезофитов к гигрофитам (мезогигрофиты) – канареечник тростниковый, лисохвост луговой, мятлик болотный, бекмания обыкновенная.

Кроме затопления, растения могут переносить *подтопление снизу из-под почвы*. Кострец безостый, ежа сборная, овсяница красная и райграсс пастбищный хорошо произрастают при колебании уровня грунтовых вод от 50 до 90 см от поверхности почвы. Овсяница луговая и пырей ползучий, тимофеевка нормально растут и развиваются при колебании грунтовых вод от 50 до 120 см.

По устойчивости к затенению многолетние травы подразделяются на несколько групп: относительно теневыносливые (мятлик луговой, ежа сборная, пырей ползучий, овсяница красная); мало теневыносливые (кострец безостый, овсяница луговая, полевица белая, лисохвост луговой); выносящие лишь незначительное затенение (райграсс многолетний, высокий).

По продолжительности жизни (долголетию) травы условно можно разделить на однолетние, двулетние, т. е. малолетние (до 4 лет), среднелетние (до 5–7 лет) и долголетние (более 7 лет).

По развитию в течение вегетационного периода или по скороспелости травы делятся на скороспелые, среднеспелые и позднеспелые. Скороспелые (раннеспелые) цветут в конце весны – начале лета и плодоносят в начале лета (лисохвост луговой, мятлик луговой, ежа сборная, душистый колосок, райграсс высокий, клевер красный двуукосный др.). Среднеспелые цветут в начале лета и плодоносят в его середине (овсяница луговая, овсяница тростниковая, кострец безостый, канареечник тростниковидный, бекмания, райграсс пастбищный, клевер красный одноукосный, клевер белый, клевер розовый, люцерна и др.). Позднеспелые цветут в середине лета и плодоносят в конце его (мятлик болотный, полевица белая, тимофеевка луговая, пырей ползучий и др.). Ежа сборная, овсяница луговая, тимофеевка имеют сорта ранние, средние, поздние.

Все эти особенности должны учитываться при планировании наиболее рациональных приемов сенокосного или пастбищного использования. За вегетационный период многолетние луговые травы проходят несколько фаз: весеннее отрастание, кущение (ветвление), выход в трубку (стеблевание), колошение (бутонизация), цветение, плодоношение, осеннее состояние. Длительность каждой из фаз у отдельных видов растений неодинакова и составляет от 8 до 20 дней.

Важным показателем кормовых достоинств растений служит их питательность, выраженная в кормовых единицах на 100 кг корма. Она зависит от многих факторов: вида и сорта трав, условий возделывания, особенно фазы развития в период уборки растений. Для сена она имеет следующие показатели:

- высокая (60–75 корм. ед.) – травы чаще в пастбищной спелости;
- хорошая (50–60 корм. ед.) – травы в фазе колошения, выметывания, бутонизации (для бобовых);
- средняя (45–50 корм. ед.) – сено из растений, убранных в фазе цветения;
- удовлетворительная (40–45 корм. ед.) – сено из трав поздних сроков уборки (конец цветения – начало плодоношения).

Плоды (зерновки) злаковых трав называют семенами. Семена длиной менее 4 мм относят к мелким (длина ости или заострения не учитываются), от 4 до 8 мм – к средним, свыше 8 мм – к крупным.

Благодаря вегетативному способу размножения, способности в течение вегетационного периода многократно восстанавливать срезанные надземные части, т. е. благодаря хорошей отавности, устойчивости к погодным условиям, хорошей поедаемости и высокой урожайности злаки являются основной культурой в кормопроизводстве.

Злаки особенно отзывчивы на азотное и полное удобрение, мирятся с небольшой кислотностью почвы (рН 5,0–5,5).

### 2.1.3. Характеристика наиболее распространенных луговых злаковых трав, произрастающих на природных лугах полесских ландшафтов

*Белоус торчащий – Nardus stricta L.*

*Морфологические особенности.* Низовое, плотнокустовое растение высотой 20–40 см. Корневая система хорошо развита, на дренированных почвах довольно глубокая (на песках до 1–45 см).



Стебли голые, жесткие. Листья щетиновидные колочье-заостренные, шероховатые по краям, серовато-зеленые, быстро грубеющие, собранные у основания стеблей в пучки. Соцветие – односторонний колос, колоски сидячие одноцветковые, игловидной формы, заостренные в ость. Растение облигатно-микотрофное с тонкими корнями, расположенными в верхнем слое. Корни оплетены гифами гриба, который способствует минеральному питанию белоуса и снабжает его ростовыми веществами и ферментами.

*Биологические и экологические особенности.* Благодаря глубокой корневой системе, микоризе и развитию воздухоносной ткани в корнях растет на бедных, песчаных, кислых почвах, временно избыточно увлажненных суходолах, несколько заболоченных торфянистых лугах. Не выносит значительного затенения.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Кормовая ценность травы невелика. Дает крайне грубый низкого качества корм. Только в очень молодом возрасте, весной, свежие побеги неплохо поедаются овцами и лошадьми. Огрубевший белоус плохо поедается и переваривается. Поедание такой травы при отсутствии на пастбище более ценных растений вызывает у животных желудочные заболевания.

На сенокосах дает низкую урожайность сена (до 10 ц/га). Белоусниковые луга подлежат окультуриванию.

#### *Бухарник шерстистый – Holcus lanatus L.*

*Морфологические особенности.* Многолетнее плотнокустовое растение высотой 30–80 см. Стебель и листья густо опушенные. Листья плоские, узколистные, заостренные. Длина колосков 4–6 мм. Они собраны в густые метелки. Нижняя цветковая чешуя с крючковатой, малозаметной остью, не выдающейся из колоска.

*Биологические и экологические особенности.* Растет по сухим лугам, на лесных полянах, среди кустарника, вдоль дорог, по железнодорожным насыпям.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Дает значительную массу, но кормовая ценность невелика. Из-за сильной опушенности на пастбищах поедается скотом неохотно, в сене почти не поедается. Относится к числу цианогенных растений. Известны случаи отравления коров. Содержание синильной кислоты наибольшее в фазе кущения.

#### *Вейник наземный – Calamagrostis epigeios (L.) Roth.*

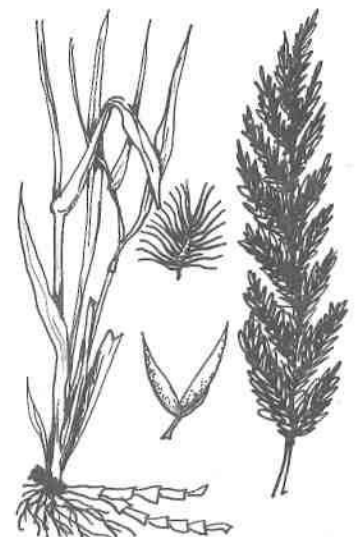
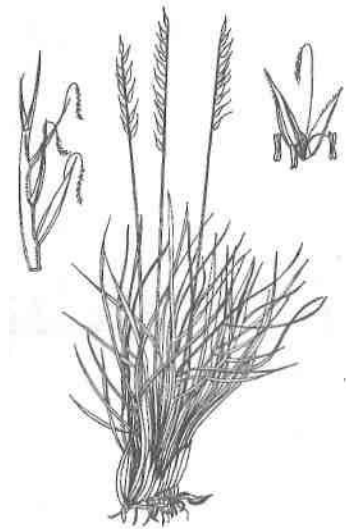
*Морфологические особенности.* Верховое, полуверховое, корневищное растение высотой 60–150 см. Стебли средне облиственные, листья жесткие, по краю шероховатые, язычок высокий (до 3 мм). Соцветие – густая метелка, колоски одноцветковые с шиловидно-заостренными чешуями.

*Биологические и экологические особенности.* Малотребователен к почве. Растет в поймах рек, в местах отложения песчаных наилок, на песчаных склонах, суходольных лугах, гарях, лесных вырубках. Цветет в июне-июле.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Поедается на пастбище лишь в фазах кущения, трубкования. Скашивать на сено нужно не позднее фазы колошения, так как позже масса грубеет, питательность и поедаемость ухудшаются. Содержит мало питательных веществ и имеет низкую переваримость.

#### *Гребенник обыкновенный – Synosurus cristatus L.*

*Морфологические особенности.* Многолетний, низовой, рыхлокустовой злак. Стебель прямой, высотой 20–60 см, листья узкие. Колоски в односторонней, двурядной колосовидной метелке, расположены на сильно укороченных веточках по два. Один, прилегающий к оси метелки, состоит из 2–5 развитых обоеполых с остистыми колосковыми чешуйками цветков; другой, прикрывающий первый колосок, бесплодный, состоит из узких чешуек.

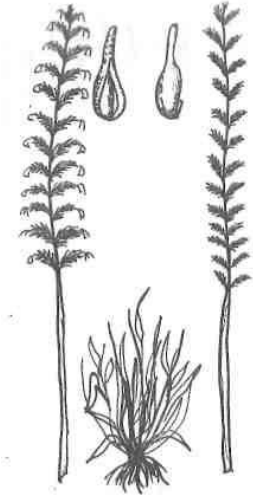


*Биологические и экологические особенности.* Растет на нормально увлажненных суходолах, пойменных лугах. На сухих почвах отличается низкорослостью.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Хорошее кормовое растение. Поедаемость на пастбище всеми видами животных хорошая, в сене – несколько хуже. Семена – хороший корм для гусей и другой птицы. Урожайность невысокая, до 20 ц/га сена. В Западной Европе введен в культуру.

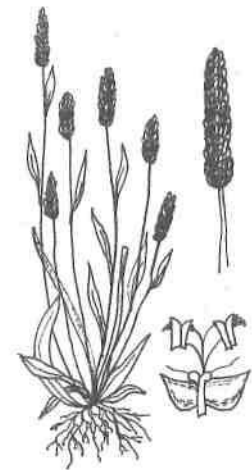
*Душистый колосок – Anthoxanthum odoratum L.*

*Морфологические особенности.* Низовой рыхлокустовой злак. Корневая система хорошо развита, глубиной до 1 м. Стебли слабо облиственные высотой 30–50 см. Листья бледно-желтовато-зеленой окраски, шириной 5 мм. Волоски имеются на верхней стороне листа и влагалища. Язычок тонко закругленный с бархатчатым краем. Соцветие – колосовидная метелка длиной 3–7 см. Нижние цветки с остями, отходящими от цветковой чешуи. Малотребовательное к почвам олиготрофное растение, распространенное на бедных и влажных почвах. Трава очень ранняя. Быстро отцветает и грубеет.



*Биологические и экологические особенности.* Растет на суходольных и низинных лугах, лесных полянах и травянистых склонах.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Особенностью растения является сильный запах кумарина. В сене поедается вполне удовлетворительно, а на пастбище – хорошо всеми видами скота, если в травостое представлен как примесь к другим травам. В чистом же виде поедается плохо, так как из-за кумарина имеет горький вкус. Питательная ценность невысокая, урожаи низкие. В небольших количествах полезен для скота как пряное растение, возбуждающее аппетит.



*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Особенностью растения является сильный запах кумарина. В сене поедается вполне удовлетворительно, а на пастбище – хорошо всеми видами скота, если в травостое представлен как примесь к другим травам. В чистом же виде поедается плохо, так как из-за кумарина имеет горький вкус. Питательная ценность невысокая, урожаи низкие. В небольших количествах полезен для скота как пряное растение, возбуждающее аппетит.

*Костер мягкий – Bromus mollis L.*

*Морфологические особенности.* Многолетнее растение высотой 10–80 см. Листья до 5 мм ширины, волосистые, язычок короткий. Соцветие – метелка до 10 см длиной, с коротко-опушенными ветвями. Цветковая чешуя с остью.

*Биологические и экологические особенности.* Растет на склонах, лугах, суходольных полях, железнодорожных насыпях.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Хорошо поедается лишь в молодом возрасте, позже грубеет.

*Лисохвост коленчатый – Alopecurus geniculatus L.*

*Морфологические особенности.* Однолетнее растение высотой 30–40 см. Редкий куст с многочисленными восходящими стеблями. Листья узкие, сизо-зеленые, бархатистые, шириной 1,5–4 мм, с язычком высотой 3–4 мм. Соцветие – султан, короткий и тонкий, узкоцилиндрический. Колоски мелкие, колосковые чешуи с коленчатыми остями. Рано развивается, цветет в начале июня и затем повторно несколько раз, после цветения быстро грубеет.

*Биологические и экологические особенности.* Растет на заболоченных низинных лугах, по берегам рек, в понижениях на суходольных лугах, на вымочках в полях, канавах и лужах.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Хорошо поедается на пастбище, до колошения имеет довольно высокую питательную ценность. Содержит до 13 % протеина, но из-за низкой урожайности кормового значения не имеет.

*Луговик дернистый (щучка дернистая) – Deschampsia caespitosa (L.)*

*Морфологические особенности.* Полуверховой, плотнокустовой долголетний злак с высокими побегами (60–150 см). Стебли прямостоячие, слабооблиственные. Листья узкие, грубые, по краям зазубренные, с длинным перепончатым язычком. Соцветие – метелка. Во время цветения и после него раскидистая, до цветения сжатая. Колоски двухцветковые, мелкие, пестрые, блестящие с

фиолетовым оттенком, золотистые. Наружная цветочная чешуя несет ость, отходящую от спинки. Корни идут вглубь на 60–70 см, на заболоченных землях не глубже 20 см. Особенностью их является большая насыщенность кислородом воздуха, который подводится по воздухоносной ткани, поэтому он хорошо растет на переувлажненных местах. Благодаря микоризе на корнях способен поглощать питательные вещества из почв, богатых органическими веществами, в условиях недостатка минеральной пищи. Часто образует кочки, которые способствуют заболачиванию луга, затрудняют сенокосение и пастбищу скота. Хорошо переносит затенение, отлично переносит пастбищу.

*Биологические и экологические особенности.* Растет по окраинам болот, в сырых низинных местах, на влажных и сырых лугах. На суходольных лугах менее обилён.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Поедается КРС, лошадьми, овцами лишь в самом молодом возрасте, позднее на пастбище и в сене поедаемость снижается из-за жесткости и грубости листьев и стеблей. Питательная ценность низкая. Мало содержит протеина (6–8 %), кальция, фосфора, много кремния и клетчатки (33–35 %). Считается злостным сорняком, при значительном его распространении необходимо коренное улучшение луга.



#### *Манник водяной (манник большой) – Glyceria aquatica (L.) Wahlb*

*Морфологические особенности.* Многолетний корневищный злак. Стебли толстые, высотой до 1,5–2 м, хорошо облиственные. Листья складчатые, широкие, до 15 мм и более, оканчиваются колпачком, сверху и по краям шероховатые, влагалища вегетативных побегов сильно сплюснуты. Растение желтовато-зеленой окраски. Соцветие – метелка, раскидистая, длинная, густая многоцветковыми колосками (3–8). На всех частях растения много воздухоносных тканей.

*Биологические и экологические особенности.* Растет на сильно увлажненных, заболоченных местах, в поймах рек, по берегам озер, болотистым местам.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Заросли дают значительную массу травы, но поедается она коровами и лошадьми удовлетворительно лишь до фазы выметывания, затем быстро грубеет.

Во время цветения и плодоношения часто поражается головней, содержащей гликозид, из которого образуется синильная кислота, что вызывает отравление скота со смертельным исходом. Отрастающая после скашивания отава также может вызвать отравление. Сено безвредное, но по питательности низкое. Может использоваться на силос.



#### *Манник наплывающий (плавающий) – Glyceria fluitans R. Br.*

*Морфологические особенности.* Долголетнее корневищное растение высотой 30–120 см. Стебель приподнимающийся, хорошо облиственный, мягкий. Листья складчатые, ярко-зеленые, нежные, длинные, до 5–7 мм шириной. Соцветие – метелка однобокая, длинная (до 30 см), узкая, с короткими, прижатыми к оси веточками, отклоняющимися во время цветения горизонтально. Колоски крупные, 12–25 мм длиной, многоцветковые, вытянутые. Обладает сильной побегообразовательной способностью.

*Биологические и экологические особенности.* Растет по местам с избыточным переменным увлажнением, у прудов, озер, по канавам и болотам, на пойменных сырых лугах.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Хороший корм для всех видов скота. До фазы выметывания хорошо поедается в свежем виде и сене. Имеет приятный сладковатый вкус. Косить на сено следует не позже начала цветения. Семена являются хорошим кормом для птицы и рыб. Можно использовать для силосования и залужения сильно увлажненных мест. В культуру не введен.

#### *Мятлик однолетний – Poa annua L.*

*Морфологические особенности.* Однолетнее или двулетнее растение, низкорослое, высотой 5–25 см. Стебли восходящие, иногда сплюснутые. Листья плоские, гладкие, довольно узкие, длиной

5 см, язычок у нижних листьев короткий, у верхних удлинённый. Соцветие – пирамидальная редкая метелка. Быстро плодоносит и даёт 2–3 поколения за лето. Колоски продолговато-яйцевидной формы, длиной 2,5 мм. Колосковые чешуи туповатые.

*Биологические и экологические особенности.* Растёт на скотопроегонных тропах, на полях, садах, дорогах, пастбищах, в местах сбитости дернины.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Охотно поедается скотом и не боится вытаптывания. Трудноискоренимый сорняк.

*Полевица обыкновенная (тонкая, волосовидная) – Agrostis vulgaris With.*

*Морфологические особенности.* Низовой, долголетний, рыхлокустовый, иногда короткокорневищный злак высотой 15–60 см. Стебли прямостоячие или приподнимающиеся, низкие, волосовидные, мало облиственные. Прикорневые листья плоские, тонкие, серовато-зелёные, в основании имеют низкий, притуплённый язычок. Соцветие – метелка, сжатая до цветения, во время цветения и после него раскидистая. Из узлов отходит по 4–6 гладких или слабощероховатых веточек. Колоски одноцветковые, очень мелкие, длиной 1,5–2,5 мм, розовато-фиолетового цвета, остей нет. Нетребователен к плодородию почвы, засухоустойчив и зимостоек.

*Биологические и экологические особенности.* Очень распространённое растение на бедных подзолистых, сухих и умеренно влажных почвах, суходольных лугах, лесных расчистках и залежах.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Малоурожайное слабоотавное растение, поедается удовлетворительно только до выметывания метелок, позднее тонкие, но жесткие суховатые растения скот поедает плохо как в зелёном виде, так и сене. Естественные луга с преобладанием полевицы необходимо подвергать коренному улучшению, так как поверхностное – малоэффективно.

*Полевица собачья – Agrostis canina L.*

*Морфологические особенности.* Многолетнее, низовое, плотнокустовое растение. Стебель высотой 20–60 см, гладкий, довольно тонкий, лежащий, укореняющийся в узлах, с массой листьев, образующей на влажных местах низкие, густые ковры. Листья короткие, узкие, тонкие с довольно длинным зубчатым язычком. Соцветие – метелка, в отличие от полевицы обыкновенной до и после цветения сжатая. Колоски мелкие одноцветковые, красные (фиолетовые) или желтовато-серые. Цветковая чешуя с коленчатой остью, выходящей из спинки ниже её середины.

*Биологические и экологические особенности.* Растёт на избыточно увлажнённых бедных почвах, по берегам рек, озёр, на суходольных и низинных лугах, по окраинам низинных болот, на сырых лесных опушках и полянах чаще в сообществе с шучкой дернистой.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* На пастбище до цветения и в сене поедается хорошо всеми видами скота. Малоурожайный, труднодоступный для сенокосения злак, поэтому хозяйственное значение его невелико. Является прекрасной травой для залужения газонов.

*Овсяница овечья – Festuca ovina L.*

*Морфологические особенности.* Многолетнее низовое, рыхлокустовое растение высотой 30–60 см. Стебли низкие, слабо облиственные, гладкие, иногда под метелкой шероховатые. Листья в основном прикорневые, узкие, щетиновидные (сверху с желобком) Соцветие – продолговатая, редкая, узкая, сжатая метелка. Цветковая чешуя с остевидным заострением. Легко переносит засуху.

*Биологические и экологические особенности.* Растёт преимущественно на сухих песчаных, подзолистых почвах, в еловых и сосновых лесах, кустарниках. Встречается на полянах, вырубках, сухих лугах и в сосновых борах.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Растение приспособлено к пастбищному использованию, легко выносит сильное стравливание. Урожайность травы 120–250 ц/га. Злак невысокого качества, при наличии других трав поедается неудовлетворительно, стебли и листья быстро грубеют.

*Перловник поникающий – Melica nutans L.*

*Морфологические особенности.* Многолетнее корневищное растение, слабо облиственное, высотой 30–60 см. Колоски 6–7 мм длиной, повислые на коротких веточках, собраны в редкую одностороннюю кистевидную метелку с поникающей верхушкой. Колосковые чешуи тупые, выпуклые, с фиолетовым оттенком, по краю пленчатые.

*Биологические и экологические особенности.* Встречается преимущественно в тенистых лесах и кустарниках. В травостое содержится в небольших количествах, рассеянно.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Ранний, но посредственный корм, плохо поедаемый всеми видами животных. При выпасе неустойчив к вытаптыванию. Содержит гликозиды, дающие синильную кислоту. Есть мнение, что до фазы плодоношения все растение, особенно колоски, ядовито, так как содержит значительное количество циановой кислоты. Однако симптомы отравления, а также дозы, при которых растение становится вредным, неизвестны.

*Пырей ползучий – Elythgia repens (L.) Nevski (Agropyron repens (L.)*

*Морфологические особенности.* Верховой, корневищный многолетний злак. Стебли голые, прямостоячие, гладкие, высота их колеблется в зависимости от плодородия почвы от 50–70 до 100–170 см. Листья линейные, шириной 3–10 мм, сверху зеленые или сизовато-зеленые, почти всегда с волосками, шероховатые, снизу более зеленые и лоснящиеся, в основании имеют небольшие ушки. Язычок невысокий, по краю мелкозубчатый. Соцветие – узкий прямой колос с 15–20 колосками, колоски с 5–7 цветками обращены широкой стороной к стержню, широколанцетные. Важнейшая особенность – сильно развитые разветвленные побеги-корневища, залегающие на глубине 5–12 см. Длина корневищ может достигать 500 м на 1 м<sup>2</sup>. Позднеспелый, зимостоек. Переносит длительное затопление (до 50 дней и более). Весьма требователен к аэрации и содержанию азота в почве. После скашивания и стравливания быстро отрастает, давая 1–3 отавы.

*Биологические и экологические особенности.* Отличается большой приспособляемостью к различным экологическим условиям. Растет на разных типах почв, полях, заливных лугах, сенокосах, пастбищах, в садах.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* На полях, в садах, огородах трудноискоренимый злостный сорняк из-за обилия корневищ. В то же время на сенокосах и пастбищах это ценное кормовое растение. Отлично поедается всеми видами скота трава до колошения и сено. Считается прекрасным молокогонным и хорошим нажировочным кормом. Урожай сена 8–12 ц/га, при благоприятных условиях до 60 ц/га. По химическому составу и питательной ценности относят к травам высокого качества. В 100 кг сена, убранный в фазе цветения – плодоношения, содержится 56,5 корм. ед. и 3,5 кг переваримого протеина.

В ветеринарии отвары корневища применяют как обволакивающее, слабительное и мочегонное средство.



*Тростник обыкновенный – Phragmites communis Trin.*

*Морфологические особенности.* Самый крупный злак, средней высоты – около 2 м. Растение корневищное, долголетнее. Стебель грубый, толстый, гладкий с большим количеством узлов, после цветения твердеющий. Листья широкие (до 2,5 см), длинные, жесткие, по бокам острошероховатые, плоские. Листовые пластинки с язычком в виде венчика из сросшихся волосков. Соцветие – крупная, почти однобокая пушистая метелка длиной 20–30 см. Колоски длиной 8–12 мм многоцветковые. Колосковые чешуи ланцетовидные, нижние цветковые чешуи с длинным острием. Под цветками ость колоска покрыта волосками.

*Биологические и экологические особенности.* Прибрежно-водное растение, растет по берегам рек в текучей и стоячей воде, а также на суше, в местах с близкими грунтовыми водами, на болотах. Обычно образует чистые заросли.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* В молодом возрасте хорошо поедается лошадьми и КРС, но уже к моменту выметывания сильно грубеет. Его скашивают на сено до выметывания метелки, когда на стеблях есть 5–6 листьев. Высота при этом достигает 1,5 м. Сено, заготовленное в это время, охотно поедается животными. На силос скашивается до конца выметывания. Урожайность до выметывания 40–50 ц/га сена. Рано скошенный тростник дает хорошую отаву. В 100 кг сухого вещества до цветения содержится 48 корм. ед. и 8 кг сырого протеина. Стебли тростника используются для покрытия крыш, плетения, изготовления бумаги.



*Трясунка средняя – Brisa media L.*

**Морфологические особенности.** Низовое рыхлокустовое или короткокорневищное растение. Стебли слабо облиственные, прямостоячие, голые, гладкие, высотой 30–70 см. Влагалища листьев замкнуты до половины или выше. Листья шириной 4–7 мм, сверху слабошероховатые, серовато-зеленые, снизу тускло лоснящиеся. Язычок короткий, до 1 мм, плотный, тупой. Соцветие – редкая метелка с раскинутыми тонкими веточками, на концах которых поодиночке сидят широкие, яйцевидно-округлые, сжатые с боков, округлые или яйцевидные колоски с 5–10 цветками, дрожащими при соприкосновении. Окраска колосков зеленая с фиолетовым оттенком и стекловидным отблеском.

**Биологические и экологические особенности.** Растет обычно рассеянно на среднеувлажненных, суходольных лугах с бедными почвами, склонах.

**Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.** Кормовая ценность трясунок невелика. Скотом поедается хорошо, особенно овцами. Из-за низкой урожайности относится к травам низкой хозяйственной ценности.

## 2.2. Бобовые травы в фитоценозах Среднерусского Полесья

В травостоях естественных кормовых угодий Среднерусского Полесья бобовые занимают незначительное место (2–5 %), но на отдельных участках – до 10–20 % от всей массы.

**Морфологические особенности.** По сравнению с довольно однородными по морфологии злаковыми травами бобовые имеют существенные различия. У бобовых трав корневая система стержневая. Стебли бывают прямостоячие (клевер луговой, донник, козлятник восточный, люцерна синяя, эспарцет); полуполегающие (лядвенец рогатый, люцерна желтая, язвенник); ползучие (клевер ползучий); цепляющиеся (вика, мышиный горошек, чина луговая).

Все бобовые травы имеют сложные листья, которые делятся на тройчатые, непарноперистые и парноперистые. Бобовые имеют три типа соцветий: головку, простой зонтик (у лядвенца рогатого), кисть. Плод – боб.

В отличие от злаковых трав побеги бобовых ветвятся. Ветви на них развиваются из пазушных почек. Благодаря ветвлению бобовые характеризуются большей облиственностью. По характеру побегообразования различают следующие группы бобовых трав:

- корневищные (горошек мышиный, чина луговая, клевер средний);
- корнеотпрысковые (люцерна серповидная (желтая));
- кустовые, или стержнекорневые (клевер луговой, клевер розовый, клевер горный, люцерна посевная, эспарцет посевной, лядвенец рогатый, донник белый, донник желтый);
- стелющиеся (клевер ползучий).

Бобовые травы верхового типа относятся к сенокосным (клевер луговой, гибридный, люцерна синяя, эспарцет, чина луговая, горошек мышиный); низового типа (клевер ползучий, люцерна желтая) – для пастбищного использования.

Из-за растянутости цветения период использования бобовых в 1,5–2 раза длиннее, чем злаковых. Кратковременное затенение вызывает заметное изреживание, длительное же приводит к гибели, ослаблению роста и снижению урожая первого года. К мало теневыносливым травам относятся лядвенец рогатый, люцерна синяя, желтая, клевер луговой, гибридный. Клевер белый выносит только незначительное затенение.

**Требования к почве и климату.** Бобовые травы более требовательны к теплу, чем злаковые. Вследствие высоких коэффициентов транспирации они нуждаются в хорошей обеспеченности влагой. Обладая глубоко проникающей корневой системой (особенно люцерна и клевер луговой), бобовые относительно устойчивы к засухе, однако сильно истощают запасы влаги в почве. В то же время они, особенно люцерна, чувствительны к высокому уровню грунтовых вод и застойной влаге.

Необходимым условием успешного роста и развития бобовых трав является дренированность почвы. Плохая ее аэрация, сильное уплотнение вредно сказываются на росте бобовых трав. Кислые почвы для большинства бобовых непригодны. Повышенная требовательность их к реакции почвенной среды обуславливается тем, что клубеньковые бактерии, усваивающие азот из воздуха, лучше развиваются при нейтральной, слабокислой реакции почвы. В результате этого в почве накапливает-

ся азот, улучшается плодородие. На 1 га угодий бобовые травы (клевер, люцерна и особенно козлятник восточный и др.), посеянные в чистом виде, оставляют азота ежегодно от 100 до 300 кг и более, что равноценно 3–9 ц аммиачной селитры.

Все бобовые травы дают высокие урожаи только при достаточном калийном и фосфорном питании и обязательном известковании почв (рН не менее 6,0–6,5). Азотные удобрения, особенно в повышенных дозах, способствуют вытеснению бобовых злаковыми в смешанных травостоях, так как последние используют калий и фосфор из почвы скорее, чем бобовые, быстрее развиваются и затевают их. Недостаток фосфорно-калийного питания вызывает голодание бобовых трав, в результате чего они выпадают из травостоя лугов.

*Кормовая ценность.* Многолетние бобовые травы по белковой продуктивности превосходят все кормовые культуры. Даже после цветения и плодоношения они меньше грубеют, лучше поедаются скотом, чем злаки.

Большинство бобовых относится к группе лучших кормовых растений по химическому составу и переваримости. Поедаются всеми видами скота. По количеству протеина они значительно превосходят злаки. Так, в фазе цветения бобовые содержат протеина 18,4 % (от абс. сухого вещества), а злаковые – 10,4 %. По сравнению со злаковыми бобовые содержат также больше фосфора, кальция, магния, но меньше калия.

Усвояемость животными белка бобовых трав (74 %) значительно выше, чем белка злаковых (59 %). На единицу животноводческой продукции белка бобовых культур нужно на 15 % меньше, чем белка злаковых.

Себестоимость 1 корм. ед. и 1 кг белка многолетних трав в 2–4 раза ниже, чем однолетних кормовых культур, за счет экономии азотных удобрений и многолетнего использования посева таких культур, как люцерна, клевер луговой и лядвенец рогатый.

### 2.2.1. Эколого-биологическая характеристика многолетних бобовых трав в агрофитоценозах Русского Полесья

#### Семейство Бобовые – *Fabaceae* Lind (*Leguminosae* Juss.)

##### *Донник белый – Melilotus albus* Desr.

*Морфологические особенности.* Верховое растение высотой 0,5–1,5 м и более. Корень стержневой с хорошо развитыми боковыми ответвлениями, проникающий на глубину до 100–150 см и более. Стебли прямостоячие и гладкие, светло-зеленой и желтовато-зеленой окраски. Куст состоит из нескольких стеблей, часть которых развита сильнее остальных. Облиственность составляет около 40 %. Листья тройчато-сложные. Листовые дольки продолговатой яйцевидной формы с зазубренными краями. Средний листочек имеет длинный черешок, боковые почти сидячие, средняя жилка выступает за край листочка. Соцветие – многоцветковая пазушная кисть (длина 5–25 см). Цветки белые, на коротких ножках. Плод – боб эллиптической формы с коротким острым носиком, 1–2-семянный, 2,5–5 мм длины, голый. Бобы на кисти держатся слабо, при созревании легко осыпаются. Семена округло-яйцевидные, бледно-желтые, длина 1,7–2,3 мм. Масса 1000 семян 1,9–2,3 г.



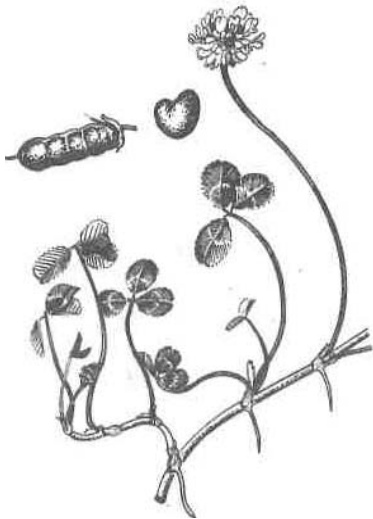
*Биологические и экологические особенности.* Двулетнее, реже однолетнее растение ярового типа. При посеве под покров в первый год жизни не цветет, а при беспокровном посеве начинает цвести, полного развития достигает на второй год жизни. Это преимущественно одноукосное растение, зимостойкое, засухоустойчивое, светолюбивое. После раннего скашивания и скармливания хорошо отрастает. Выдерживает затопление до 12–15 дней. В семенах большое количество твердых экземпляров (83–87 %), они сохраняют всхожесть 6–15 лет. Наиболее благоприятные почвы – легкие песчаные, карбонатные. Не выносит кислых и заболоченных почв с близким залеганием грунтовых вод. Оптимальная величина рН почвы 7,58. Среднеспелое.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Используется на сено, силос, травяную муку, сенаж и как пастбищное растение. Из-за наличия в зеленой массе кумарина поедаемость первые 3–4 дня плохая, затем животные привыкают и поедают растение охотно до бутонизации, позднее объедают только листочки. Недостатки: содержание кумарина

(горьковатый вкус и запах), грубость стеблей, осыпаемость листьев при сушке сена. Урожай зеленой массы до 300–423 ц/га, сена 40–100, семян 3–15 ц/га. В 100 кг зеленой массы содержится 18,2 корм. ед. и 3,1 кг переваримого протеина, в 100 кг сена соответственно 44 и 8,0. Содержание кумарина ниже в растениях ранним утром, выше к полудню. Использовать донник для выпаса коров и на укос надо в утренние часы или перед самым наступлением ночной темноты. На зеленый корм и сено скашивают в период образования бутонов и перед цветением, а для силосования – в начале цветения, позднее стебли грубеют. Хороший медонос. За сезон 1 га посева дает до 160–200 кг меда. Используется также на зеленое удобрение.

Наиболее распространенные сорта: Волжанин, Сретенский 1, Степной, Волжанин, Эней, Чермасан.

*Клевер ползучий (белый) – Trifolium repens L.*



**Морфологические особенности.** Низовое растение высотой 10–15 см и более. Корневая система стержневая, сильно разветвленная. Основная масса корней находится на глубине 40–60 см, некоторые из них проникают в почву до 1 м. Главный стебель – укороченный побег (14 см длиной) отмирает на 2–3-й год жизни; боковые – до 10–50 см длины, стелющиеся по земле и укореняющиеся при помощи отходящих от узлов корешков, зеленые или светло-зеленые. Листья тройчатосложные, на длинных черешках. Листочки обратно-яйцевидные, сверху выемчатые или притупленные, по краям с зубчиками. Окраска листьев ярко-зеленая, часто на них бывают светлые пятна треугольной или полукруглой формы. Прилистники крупные, пленчатые, заостренные. Соцветие – шаровидная головка. Головки расположены на пазушных цветоносах, более длинных и толстых, чем черешки листьев. Венчики цветков белые, часто с розовым, желтым или зеленым оттенком, после отцветания буреют. Плод – короткий боб с 1–5 семенами.

**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее растение. В год посева развивается медленно и обычно не цветет. Полного развития достигает на 2–3-й год, в травостое сохраняется до 10 лет. Отавность высокая, возможно 5–6 циклов стравливания. Цветет с конца мая до осени, среднеспелый.

Растение светолюбивое, засухоустойчивое, зимостойкое, влаголюбивое. Хорошо переносит близость грунтовых вод (оптимальный уровень 60–100 см) и затопление на пойменных лугах (до 30–40 дней). К почвам малотребовательно. Хорошо растет на нормально увлажненных суглинках, пойменных лугах, окультуренных торфяниках, на почвах с pH 4,5–8,0.

**Хозяйственная характеристика:** поедаемость, урожайность, питательность, использование. Типичная пастбищная трава, отлично поедается всеми видами скота. Прекрасный медонос. Его охотно и продолжительное время посещают пчелы. Поэтому по сравнению с клевером красным его семенная продуктивность более стабильна. Урожайность зеленой массы составляет 180–439 ц/га и более, сена 35–65 ц/га и более, семян 25 ц/га. В фазе бутонизации в 100 кг травы содержится 20 корм. ед. и 3,1 кг переваримого протеина, в сене соответственно 47,2 и 7,9.

По отавности клевер белый в несколько раз превосходит клевер красный. Высеивается в травосмесях на многолетних культурных пастбищах. Наиболее распространенные сорта: Волат (пригоден для сенокосного и пастбищного использования), ВИК 70, Луговик, Мило, Парус, Смена, Парус, Элис, Росинка, Чародей, Тасман.



*Клевер луговой (красный) – Trifolium pratense L.*

**Морфологические особенности.** Семена сердцевидные, желтые или коричнево-желтые, длина 11–25 мм, текучие. Масса 1000 семян 0,41–0,75 г. Верховое кустовое растение высотой 40–100 см и более. Корень стержневой, сильно разветвляющийся, проникает на глубину 1–1,5 м и более. Но основная масса корней сосредоточена в пахотном слое. Стебли прямостоячие, слабо или сильно ветвящиеся, голые или слегка опушенные, округлые, иногда ребристые. Окраска стеблей светло-зеленая или зеленая, часто внизу анто-циановая.

Листья сложные, тройчатые. Нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Форма листочков, составляющих лист, чаще яй-



цевидная и овально-продолговатая. Их края цельные или слабо зазубренные. В середине листочков имеется треугольное беловатое пятно. Листья дикорастущих луговых форм опушены. Окраска листьев – от светло-зеленой у раннеспелого типа до темно-зеленой у позднеспелого. Соцветие – головка округлой или продолговато-округлой формы, сидячая на концах генеративных стеблей, как правило, заключенных в листовую обертку, реже – на цветоносе без обертки. Окраска венчика от темно-красной до бледно-розовой.

Плод – боб, одно-, реже двусемянный. Семена – округло-яйцевидные, гладкие, длина 1,8–2,3 мм, окраска желтая, фиолетовая, текучие. Масса 1000 семян 1,52 г.

*Биологические и экологические особенности.* Малолетнее растение (3–4 года). Полного развития достигает на 2-й год жизни. Различают два типа клевера красного: позднеспелый (одноукосный) и раннеспелый (двуукосный). Позднеспелый озимый в год посева к осени образует розетки побегов и листья. На 2-й год образует цветущие и плодоносящие побеги длиной 50–150 см. Имеет 7 и более междоузлий, зацветает на 10–15 дней позднее раннеспелого, более зимостоек. Дает более грубое сено, обладает меньшей способностью к отрастанию после скашивания по сравнению с раннеспелым. После использования на семена сильно изреживается или совсем выпадает. Клевер раннеспелый ярового типа. В первый год образует высокие цветущие и плодоносящие побеги. С весны рано и быстро отрастает. Стебли более тонкие и короткие (40–80 см). Количество междоузлий от 5 до 7, но чаще 46. Морозостойкость слабая, более засухоустойчив.

Влаголюбив, но избытка влаги не переносит, выпадает из травостоя при затоплении свыше 10–12 дней. Не выдерживает близкого стояния грунтовых вод (оптимально не ниже 1 м). Растет на суглинистых и супесчаных почвах. Изреживается на кислых почвах. Лучше развивается на почвах с pH 5,5–6,5.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Прекрасно поедается всеми видами скота на пастбище и в сене. Урожай зеленой массы 400–760 ц/га, сена – до 100 ц/га и выше, семян – до 3 ц/га и выше. По экономичности возделывания превосходит многие полевые культуры. В 100 кг зеленой массы содержится 22,8 корм. ед. и 3 кг переваримого протеина, в сене соответственно 52,2 и 8,2.

Культура в основном сенокосного типа. Используется и в травосмесях пастбищного использования. В ветеринарии применяется в качестве отхаркивающего и обеззараживающего средства при заболевании дыхательных путей. Недостаток – малая долговечность.

Наиболее распространенные сорта: Алтын, Атлант, Амос, ВИК 7, ВИК 77, ВИК 84, Кировский 159, Надежный, Минский местный, Долголетний, Слуцкий раннеспелый местный, Долина, Янтарный, Марс, Орловский, Памяти Лисицина, Псковский местный. Двуукосные сорта – Ранний 2, Среднерусский, Топаз, Трио, Трифон, Тайфун, Тетраплоидный ВИК.

#### *Клевер гибридный (шведский, розовый) – Trifolium hybridum L.*

*Морфологические особенности.* Верховое кустовое растение, высотой 30–60 см, в культуре 40–100 см. Главный корень стержневой, проникает в глубь почвы до 2 м, но основная масса корней находится на глубине до 50 см. Стебли приподнимающиеся, реже – прямостоячие, ветвистые, гладкие, светло- или буровато-зеленые с легким антоциановым оттенком, хорошо облиственные.

Листья на сравнительно длинных черешках. Листочки ярко-зеленого цвета, на нижней стороне матовые, ромбические, широко-овальные, удлинненно-овальные, зазубренные по краям, без светлого пятна посередине. Соцветие – шаровидная головка, более мелкая, чем у клевера красного. Головки в отличие от головок красного клевера сидят на более длинных цветоносах, выходящих из пазух стеблевых листьев. Цветки отличаются более короткими, чем у красного клевера, трубочками (2,5–3,0 мм) и обилием нектара. Это способствует более легкому и полному опылению цветков культурными пчелами. Венчик от бледно- до ярко-розового, после отцветания становится бурый. Плод продолговатой формы, голый, с 2–4 семенами. Семена сердцевидной формы, темно-зеленые, часто черно-оливкового цвета, текучие, длина 11,2 мм. Масса 1000 семян 0,6–0,8 г.

*Биологические и экологические особенности.* Растение ярового типа. Среднеспелое. Развивается быстро, в год посева зацветает и может дать семена. Полного развития достигает на 2-й год жизни. В посевах при благоприятных условиях произрастания сохраняется 3–4 го-



да и более. Теневыносливость ниже, чем у лугового. После скашивания отрастает слабо и медленно. Урожай второго укоса в 2–3 раза меньше по сравнению с первым. При стравливании отрастает более интенсивно, пастьбу переносит хорошо и сохраняется многие годы. После уборки на семена почти полностью отмирает. В пастбищных смесях сохраняется лучше, чем клевер красный, лучше переносит затопление, близкое расположение грунтовых вод, а также более устойчив к морозам. Влаголюбив, развивается при глубине грунтовых вод 40–90 см, выдерживает затопление до 15–20 дней и более. Засуху переносит плохо. Зимостойкость хорошая. Менее требователен к почвенным условиям, чем клевер красный. Наиболее благоприятные почвы для возделывания глинистые, суглинистые, супесчаные, окультуренные торфяники при достаточной влажности. Менее реагирует на кислотность почвы, чем клевер красный. Выдерживает кислотность до pH 4,5, оптимальный pH – 6–7.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* На пастбищах и в сене хорошо поедается всеми видами скота. Кормовая ценность высокая, но поедаемость из-за горьковатого привкуса ниже, чем у клевера лугового. Уступает клеверу красному и по урожайности. Вместе с тем сено из клевера розового более нежное, чем из красного, стебли его не грубеют, не чернеют, остаются зелеными. Урожай сена 35–81 ц/га и выше, зеленой массы 268–565 ц/га (на осушенных торфяно-болотных почвах), семян 1,2–5,5 ц/га. Урожай 2-го укоса меньше, чем первого. В 100 кг сена содержится 49,3 корм. ед. и 6,7 кг переваримого протеина, в 100 кг травы в фазе цветения соответственно 23,2 и 3,6.

Рекомендуется в травосмесях, высеваемых при создании культурных сенокосов и пастбищ, на участках с достаточным и избыточным увлажнением, низинных лугах, осушенных болотах, там, где недостаточно надежен клевер красный. Продолжительность хозяйственного использования не превышает 3–4 лет. Хороший медонос. С 1 га посева можно собрать до 125 кг меда.

Наиболее распространенные сорта: Даубяй, Ладога, Лужанин, Маяк, Смоленский, Первенец, Фалей, Фрегат, Эос.

*Козлятник восточный (Галега восточная) – Galega orientalis Lam.*

Растению присвоено родовое название от греческого «гала» и «агеин», что означает производить молоко (действовать на выделение молока). Другое название – козлятник – дали за пристрастие к нему горных козлов. Весной животные утоляют аппетит этим растением и лечатся от гельминтов.

*Морфологические особенности.* Верховое растение, высотой 80–150 см. По типу корневой системы относится к стержнекорневым, корнеотпрысковым, образующим корневые отпрыски. Корневая система мощная, проникает на глубину 50–80 см. На главном корне на глубине до 7 см формируется от 2 до 18 отпрысков корневищного типа. Они растут горизонтально до 30 см и более, а затем выходят на поверхность почвы и образуют стебли. Стебли полые, прямостоячие, хорошо облиственные, состоящие из 8–10 междоузлий. На узлах расположены сложные непарноперистые листья длиной 15–30 см. Лист состоит из 9–15 листочков и черешка длиной 5–15 см. Листочки крупные, продолговато-яйцевидные, до 2,5–3,5 см длиной. Соцветие – многоцветковая, удлиненная кисть. Венчик ярко-голубовато-фиолетовый.

Бобы 2–4,5 см длиной, линейные, слабоизогнутые, на конце заостренные, бурой или темно-коричневой окраски, с 3–7 семенами, но встречаются и с 9–14. Семена удлинено-почковидные, желтовато-зеленые. Масса 1000 семян 5,5–9,0 г, текучие.

*Биологические и экологические особенности.* В природных условиях растет на Кавказе. Многолетнее растение ярового типа. В год посева развивается медленно. На 2–3-й год достигает полного развития. Высокие урожаи обеспечивает в течение 8–10 лет и более. Весной отрастает раньше других бобовых (на 2–3 недели) и быстрее формирует укосную массу (во второй половине мая). Цветет в июне, созревает в конце июля – начале августа. Среднеспелый. Растение морозостойкое, холодостойкое, способно переносить в бесснежные зимы морозы до 35 °С, а при достаточном снежном покрове до 40 °С. Весенние заморозки до –4–6 °С, и осенние до –3–4 °С не повреждают растения. Влаголюбиво и в то же время устойчиво к летним засухам. Выдерживает затопление до 18 дней. Требовательно к свету, особенно в начале роста, и не переносит затенения.

Плохо развивается, угнетается в первый год при посеве под покров других культур и на засоленных участках. Успешно растет на плодородных, рыхлых, водопроницаемых, слабокислых и ней-



тральных почвах, различных по механическому составу, включая окультуренные торфяники. При созревании плоды не растрескиваются и не опадают. После созревания семян листья и стебли остаются зелеными, сохраняя достаточно высокую питательную ценность. Эта способность имеет большое хозяйственное значение, позволяя после уборки семян вести заготовку сена, сенажа или силоса. При высушивании галеги листья не осыпаются.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Среди бобовых является самой ранней и самой поздней культурой в зеленом конвейере и универсальным сырьем для приготовления консервированных кормов. Используется на сено, силос, травяную муку, зеленую подкормку, для получения белково-витаминных концентратов, сенажа. На ранних фазах развития трава удовлетворительно и хорошо поедается лошадьми, свиньями, кроликами, птицей, овцами, менее охотно – коровами. Сено, массу после обмолота семян охотно поедают КРС, лошади, овцы, козы, кролики. На 2-й и последующие годы дает высокие урожаи зеленой массы – 500–750 ц/га, сена за 2–3 укоса по 100–120 ц/га и более. Преимущество галеги перед другими бобовыми состоит в устойчивой, стабильной по годам семенной продуктивности. Урожай семян 1,5–2,5 ц/га и выше. В 100 кг сена содержится 56–60 корм. ед. и 16,8 кг переваримого протеина. На 100 кг зеленой массы приходится 20–28 корм. ед. В начале цветения на 1 корм. ед. приходится 158–200 г и более переваримого протеина. Содержит активные вещества, стимулирующие секрецию молока. По данным ряда опытов, скармливание зеленой массы молодяку значительно увеличивало их живой вес, а подкормка молочных коров и коз увеличивала надой молока до 1,5 л в день. Для получения доброкачественного силоса добавляют богатые углеводами злаковые травы или применяют консерванты, ибо в галеге много белков и мало сахара (34 %), она замечательный медонос. Используется в медицине.

Наиболее распространенные сорта: Вест, Заполярный, Казбек, Гале, Лидер, Юбиляр, Надежда, Магистр.

#### *Люцерна желтая (серповидная) – Medicago falcata L.*

*Морфологические особенности.* Верховое и полуверховое растение высотой 40–120 см. Корень стержневой, мощный, проникает в почву до 4 м, хорошо разветвленный. Встречается корневищная и корнеотпрысковая формы. Стебли многочисленные, восходящие или стелющиеся, голые или слабоопушенные. Листья тройчатые на коротких черешках, снизу часто опушены. Листочки обратнойцевидные, ланцетные, к основанию всегда суженные. Начиная от середины и выше по краю зубчатые. Соцветие – кисть, плотная или среднерыхлая, почти округлая. Венчик желтый. Бобы мелкие, серповидные или почти прямые, светло- и темно-коричневые, с 2–5 семенами. Сильно осыпающиеся семена почковидно-удлиненные, желтые или желтовато-коричневые, длиной 1,8–2,2 мм. Масса 1000 семян 1,8–2,0 г.

*Биологические и экологические особенности.* Многолетнее растение ярового типа. В год посева образует генеративные побеги. Достигает полного развития на 3–4-й год жизни и держится в травостое до 10 лет. Весной отрастает сравнительно медленно, характеризуется относительно небольшим вторым укосом или отавой (15–20 % первого укоса) и лишь при хорошем уходе во влажные годы можно получить два укоса, устойчива к многократному стравливанию (3–4 раза) в отличие от люцерны синей и реже вызывает тимпанию. Растение переходное от ксерофитов к мезофитам. Среднезрелое, слабоотавное. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. По зимостойкости превосходит люцерну синюю. Не выносит близких грунтовых вод. Переносит затопление полыми водами до 20–25 дней. Лучшие для посева почвы – нейтральные, слабокислые, рыхлые, воздухо- и водопроницаемые, плодородные разного механического состава.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Поедается всеми видами животных. Урожай сена 40–100 ц/га, семян – 24 ц/га. Сено по химическому составу приближается к люцерне синей, но грубее, так как в нем содержится больше клетчатки. В 100 кг зеленой массы в фазе цветения и плодоношения 22,2–23,8 корм. ед. и 3,1–4,1 кг переваримого протеина, в сене соответственно 57 и 11,8. Рекомендуются как пастбищное и сенокосно-пастбищное растение в травосмесях. Сорта Злата, Павловская 7, Татьяна, Краснокутская 4009, Кубанская желтая.



*Люцерна синяя (посевная, обыкновенная) – Medicago sativa L.*



**Морфологические особенности.** Верховое растение высотой 80–160 см, стержнекорневое. Корни проникают в почву до 1,5–3,0 м и более (10–12 м). Основная масса корней в слое почвы до 40 см. Стебли округлые, реже четырехгранные, полые или с рыхлой сердцевинкой, ветвящиеся, хорошо облиственные. Среднее число стеблей в кусте 15–20. Листья составляют около 50 % куста и больше, тройчатосложные. Листочки продолговато-овальные, яйцевидные, к основанию суживающиеся. Верхняя треть листочка зазубрена, с выемкой на верхушке, листочки опушены. Средний листочек на более длинной ножке, чем боковые. Соцветие – укороченная кисть, венчик фиолетовый или сине-фиолетовый. Бобы многосемянные, спирально закрученные (24 оборота). Семена мелкие, почковидные, буровато-коричневые, желтые, длиной 2,3–2,5 мм. Масса 1000 семян 22,5 г.

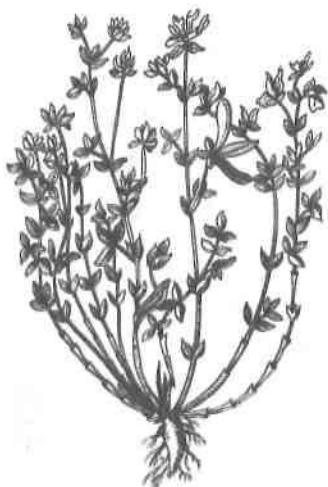
**Биологические и экологические особенности.** Многолетнее яровое растение. В год посева формирует урожай зеленой массы. Обладает высокой отавностью после скашивания и стравливания. Дает 2–3 укоса. Наилучшего развития достигает на 2–3-й год жизни. Среднедолголетнее, среднеспелое.

Люцерна синяя морозостойкая, очень светолюбива. Для нормального развития нуждается в большом количестве влаги, но в то же время достаточно засухоустойчива по сравнению с другими бобовыми многолетними травами. Растет на разнообразных почвах, но предпочитает глубокопроницаемые, хорошо аэрируемые, известкованные, подзолистые, суглинистые и супесчаные. Оптимальная кислотность почвы 6,5–8,0. Не терпит затопления более 15–20 дней и близкого стояния грунтовых вод (ближе, чем на 1,5 м от поверхности почвы).

**Хозяйственная характеристика:** поедаемость, урожайность, питательность, использование. Ценнейшая кормовая культура. Хорошо поедается скотом как в сене, так и на пастбище. По питательности одна из лучших многолетних трав. Урожай сена – от 50 до 271 ц/га и выше, зеленой массы 480–1050, семян – 0,7–2,2 ц/га и более. В фазе цветения в 100 кг зеленой травы содержится 21,3 корм, ед. и 4 кг переваримого протеина, в сене соответственно 50,2 и 13,7. Используется главным образом на травяную муку, сенаж. Рекомендуются для культурных пастбищ. Сорта: Альфа, Артемис, Верко, Вавиловская, Крено, Превосходная, Молвина, Вега 87, Сирена, Талисман.

*Лядвенец рогатый – Lotus corniculatus L.*

**Морфологические особенности.** Полуверховое растение высотой 20–80 см. Корень стержневой, мощный, хорошо разветвленный, углубляется в почву до 1,5 м. Стебли от прямостоячих до лежащих и приподнимающихся, тонкие, округлые и граненые, гладкие и опушенные в разной степени. Листья сложные, тройчатые на коротких черешках. Листочки мелкие, неправильно-ромбовидной или яйцевидной формы, цельнокрайние. Прилистники парные, сердцевидные, равной длины с листочками. С верхней стороны листочки зеленые, гладкие, с нижней голубовато-зеленые, в различной степени опушенные. Соцветие – небольшая зонтичная головка из 5–6 цветков на тонких цветоножках. Цветки ярко-желтые или желтовато-оранжевые. Бобы удлиненные, многосемянные (3–6), прямые или слабоизогнутые, с шиловидным кончиком, при созревании растрескиваются. Семена мелкие, округло-бобовидные, коричневые, реже бурые, желто-зеленого цвета, длиной 1,2–1,5 мм. Масса 1000 семян 0,8–1,5 г.



**Биологические и экологические особенности.** Долголетнее растение ярового типа. В 1-й год жизни при ранне-весеннем посеве без покрова зацветает в конце лета. Полного развития достигает на 2–3-й год жизни, в травостое держится 5–6 лет и более, на семена используется 3–4 года подряд. Весной отрастает рано. Исключительно высокоотавное, дает до трех укосов, светолюбивое. Более морозоустойчиво, чем клевер красный. Зимостойкое и достаточно засухоустойчивое, в то же время влаголюбивое. Требуется умеренной влажности почвы. Вы-

держивает затопление полыми водами до 30 дней и более. Близости грунтовых вод не выдерживает. Растет на различных типах почв, в том числе на песчаных, суглинистых и глинистых, нейтральных и слабокислых. Среднеспелое.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* Хорошо поедается всеми видами скота, особенно в сене. На выпасах стравливают до цветения, так как в цветках содержится горькое вещество цианогенный гликозид. Не вызывает тимпанию. По содержанию протеина не уступает клеверу красному, а каротина в нем в 2 раза больше. Урожай зеленой массы 140–250, сена 30–60 ц/га и выше, семян 2–4 ц/га. В 100 кг зеленого корма содержится 25,7 корм. ед. и 4,5 кг переваримого протеина. Хороший медонос. Рекомендуются для травосмесей сенокосного и пастбищного использования, особенно на бедных почвах, где клевер и люцерна не растут. Сорты Луч, Смоленский 1, Солнышко, Фокус.

*Эспарцет посевной (виколистный) – Onobrychis viciifolia Scop.*

*Морфологические особенности.* Верховое растение высотой 60–100 см. Корень стержневой, проникающий в почву до 1 м. Стебли прямые или приподнимающиеся, вверху обычно ветвистые. Листья непарноперистые. Нижние листья на длинных черешках, 6–14-парные с яйцевидно-продолговатыми листочками; верхние на коротких черешках, с продолговато-ланцетными листочками. Соцветие – плотная кисть длиной 5–12 см. Цветки ярко-розовые с пурпурным оттенком, довольно крупные, 11–12 мм длиной. Бобы длиной 6–8 мм, округлые, волосистые. Створки бобов с трудом отделяются от семян. Последние обычно высевают с оболочкой бобов. Семена фасолевидной формы с гладкой блестящей кожицей, зеленовато-бурого цвета. Масса 1000 семян 14–18 г и более.

*Биологические и экологические особенности.* Многолетнее растение озимого типа. При весеннем посеве в этот год стеблей не образует. Весной следующего года отрастает дружно и рано, зацветает в конце мая на 1–2 недели раньше люцерны. При использовании на сено дает один укос. Полного развития достигает на 3–4-й год жизни. Высокоустойчив к вытаптыванию, произрастает до 10 лет и более. Скороспелый. Страдает от зимних морозов в бесснежные зимы. Зимостойкость средняя, засухоустойчив, легко погибает от вымокания. Лучше всего удается на умеренно влажных, суглинистых и супесчаных землях. Не выносит близкого стояния грунтовых вод, плохо растет на торфянистых и тяжелых глинистых почвах, а также на кислых. Не выносит длительного застоя вешних вод (более 15–20 дней). На корнях образует больше клубеньков, чем люцерна и другие бобовые травы.

*Хозяйственная характеристика: поедаемость, урожайность, питательность, использование.* На пастбище удовлетворительно поедается КРС, овцами, лошадьми. В отличие от других бобовых не вызывает тимпанию. Сено по питательности превосходит сено клевера и люцерны, но поедается менее охотно. Урожай сена 50–60 ц/га и выше, семян 6–8 ц/га. В 100 кг сена содержится 53,4 корм. ед. и 12,4 кг переваримого протеина, в 100 кг травы соответственно 15,2–17,8 и 2,0–2,5. Рекомендуются для сенокосных и пастбищных целей. Хорошее медоносное растение. С 1 га посевов собирают 90–100 кг меда. Сорты Алекс, Велес, Павловский, Песчаный 22, Розовый 95, Русич, Сударь, СИБНИИК 41.



## 2.2.2. Характеристика луговых бобовых трав, произрастающих на природных лугах полесских ландшафтов

### Семейство Бобовые – Fabaceae bind (Leguminosae Juss.)

*Донник желтый – Melilotus officinalis (L.)*

*Морфологические и биологические особенности.* Верховое, двулетнее, реже однолетнее растение. Корень стержневой, проникающей на глубину до 150 см, основная масса корней в слое 0–20 см. Стебли прямостоячие, высотой 0,5–1 м и выше.

Листья тройчатые, зубчатые, средний листочек имеет черенок. Листочки нижних листьев обратнояйцевидные, верхних – продолговатые. Прилистники ланцетные.

Соцветие – многоцветковая кисть, венчик желтый. Бобы с 1–2 семенами, яйцевидные, тупые, с шиловидным носиком. Зимостойкое, холодостойкое, засухоустойчивое, средне- и раннеспелое растение ярового типа.

*Места естественного произрастания.* Пустыри, овраги, поля, обочины канав, дорог.



*Хозяйственная характеристика.* Растение имеет резкий запах кумарина и горький вкус, из-за чего на естественных пастбищах не поедается. На культурных пастбищах скот привыкает к запаху травы и поедает ее, но хуже, чем донник белый. Прекрасный медонос. В ветеринарии используют при болях кишечника, повышенной возбудимости, при нарывах, затвердении молочных желез.

*Клевер средний – Trifolium medium L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Корневищный многолетник высотой 20–50 см. Стебель восходящий или прямостоячий, в верхней части коленчато-изогнутый. Листья тройчато-сложные. Нижние листья на более длинных, верхние – на коротких черешках. Листочки эллиптической или широколанцетной формы, сверху обычно с пятном, снизу сизоватые. Прилистники узколанцетные. Соцветие – шаровидные головки, одиночные, на концах ветвей окруженные верхушечными листьями, рыхло-цветковые. Цветки ярко-красные, иногда розовые. Боб яйцевидный, односемянный.

*Места естественного произрастания.* Кустарники, опушки леса, склоны и повышенные участки, поймы рек. К почвам малотребователен.

*Хозяйственная характеристика.* Корм высокого качества, хорошо поедается в сене и на пастбище всеми видами скота, но хуже, чем красный клевер. Тимпанию вызывает редко. Рекомендуется для испытания в культуре.



*Клевер горный – Trifolium montanum L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение 15–30 см и выше. Корень стержневой. Стебель прямостоячий, сероватый от густых прижатых волосков, слабо облиственный. Листья длинные – от 1,5 до 6 см, с остроконечными прилистниками, опушенные. Нижние листья на длинных (до 20 см), а стеблевые на коротких черешках. Цветки белые, собраны в плотно яйцевидные головки на длинных цветоножках. Боб двусемянный.

*Места естественного произрастания.* Суходольные луга, травянистые склоны, лесные опушки.

*Хозяйственная характеристика.* Хороший корм для мелкого рогатого скота, главным образом для овец. Урожай дает невысокий. Опушенность растения и его грубостебельность ограничивают кормовые качества. Хороший медонос. Лучше поедается в ранние фазы развития, после цветения – хуже.

*Клевер пашенный (полевой, котуки) – Trifolium arvense L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее низкорослое растение высотой от 10 до 50 см. Корень стержневой, стебли прямые, ветвистые, покрыты волосками. Листья очередные, продолговато-линейные или линейно-ланцетные, слегка зубчатые, мохнато-пушистые с прилистниками. Цветки белые или розовые, в овальных или продолговато-цилиндрических пушистых головках. Плод яйцевидный, одно-двусемянный.

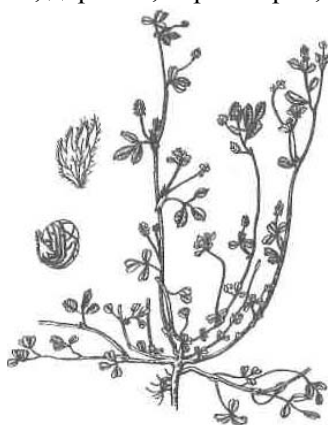
*Места естественного произрастания.* Растет преимущественно на сухих местах, по лугам, полям, дорогам, берегам рек, в садах и огородах.

*Хозяйственная характеристика.* Крупный рогатый скот и лошади или совсем не трогают, или поедают его только в молодом состоянии. Овцы прекрасно поедают как в сене, так и на пастбище. После появления пушисто-мохнатых головок становится опасным, так как при поедании вызывает закупорку желудочно-кишечного тракта.

*Люцерна хмелевидная – Medicago lupulina L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее, двулетнее или многолетнее растение высотой 10–50 см. Корень стержневой. Стебли многочисленные, тонкие, лежачие или приподнимающиеся. Листья тройчатые, на коротких черешках. Листочки довольно широкие, обратно-яйцевидные, средний на более длинном черешке, на верхушке зубчатые или с выемкой.

Соцветие – густая, короткая, 10–30-цветковая кисть. Венчик желтый. Боб почковидный, односемянный. Семена гладкие, желтые или коричневатые. Быстро отрастает после стравливания. Не переносит сырых почв, с близким уровнем грунтовых вод.



*Места естественного произрастания.* Травянистые склоны, луга, речные долины. Сорняк в полях и огородах.

*Хозяйственная характеристика.* Хорошо поедается всеми видами скота весной и летом, позднее поедается хуже. Пастбищное растение. Давно введено в культуру, но из-за низкой урожайности не получило распространения. Рекомендуются для подсева на естественных лугах и особенно там, где не растет или плохо растет клевер красный (например, на бедных песчаных почвах). Отличается высоким содержанием питательных веществ. Урожай сена 20–30 ц/га.

*Горошек мышинный (вика мышинная, вика птичья) – Vicia cracca L.*



*Морфологические и биологические особенности.* Корневищное, многолетнее, хорошо облиственное растение высотой 30–150 см. Корни глубоко проникают в почву. Стебли слабые, лежачие или лазящие, ребристые. Листья парноперистые (8–12 пар), ось листа заканчивается усиком. Листочки удлинненно-эллиптической или линейно-ланцетной формы с обеих сторон или только снизу опушенные. Соцветие – кисть многоцветковая. Венчик синий или фиолетовый, редко белый. Бобы продолговатые, при созревании растрескиваются. Лучшего развития достигает на 3-й год жизни, в травостое держится свыше 10 лет. Неустойчив при выпасе. Засухоустойчив, хорошо переносит затопление (40–50 дней).

*Места естественного произрастания.* Луга, лесные поляны, суходолы, заливные луга.

*Хозяйственная характеристика.* По химическому составу не уступает лучшим кормовым травам. В фазе цветения плодоношения в 100 кг зеленой массы содержится 17–28 корм. ед. и 3,64 кг переваримого протеина. Отлично поедается летом и весной КРС, хорошо лошадьми, овцами, козами, осенью удовлетворительно КРС, лошадьми, плохо овцами и козами. Семена поедают гуси, куры. В сене отлично поедается КРС, лошадьми, хорошо овцами и козами. Неустойчив при выпасе (исчезает из травостоя), устойчив при сенокосении. Урожайность сена до 113 ц/га.

*Горошек заборный (вика заборная) – Vicia sepium L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее корневищное растение высотой 30–60 см. Стебли цепляющиеся. Листья перистые с 5–6 парами листочков, на конце с усиками. Листочки продолговато-ланцетные, на верхушке вытянутые. Прилистники широкие, яйцевидные. Цветки грязно-фиолетовые, собраны в короткие пазушные 2–5-цветковые кисти. Зрелые бобы черные, блестящие, голые. Выносит затенение.

*Места естественного произрастания.* Опушки, лесные поляны, затененные места, около ручьев, заборов.

*Хозяйственная характеристика.* Хорошо поедается КРС в сене и весной на пастбище. Позднее на пастбище поедается удовлетворительно, а осенью плохо.

*Чина луговая – Lathyrus pratensis L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Верховое многолетнее растение с сильноветвистым корневищем. Стебли слабые, цепляющиеся четырехгранные, длиной 30–100 см. Листья с одной парой листочков с простым или ветвистым усиком. Листочки продолговато-ланцетные, острые. Прилистники крупные, зеленые, стреловидные. Соцветие кисть с крупными желтыми цветками. Бобы линейно-цилиндрические, 8–10-семянные. В зрелом состоянии черные, на верхушке с носиком. Весной рано трогается в рост. Полного развития достигает на 3–4-й год, в травостое держится 10 лет и более. Морозоустойчиво.



*Места естественного произрастания.* Леса, кустарники, луга. Предпочитает умеренно влажные, нейтральные почвы. Выдерживает затопление до 38 дней. Развивается при залегании грунтовых вод на глубине 50–90 см.

*Хозяйственная характеристика.* Хорошо выносит скашивание, но на выпас реагирует отрицательно. На пастбище и в виде зеленой подкормки КРС поедает неохотно, лошади и овцы лучше. Урожайность сена 30–40 ц/га, в 100 кг

травы в фазе цветения содержится 26–34,5 корм. ед. и 4,2–5,1 кг переваримого протеина. Рекомендуется для сенокосных целей при посеве в чистом виде, в смеси со злаковыми травами. Хороший медонос.

*Чина весенняя (сочевичник весенний) – Lathyrus vermis Bernh.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение с прямостоячим стеблем высотой 20–50 см. Листья с 2–3 парами продолговато-яйцевидных, заостренных, блестящих снизу листочков с полустреловидными прилистниками. Цветки пурпурно-фиолетовые, после отцветания синюющие. Бобы линейные.

*Места естественного произрастания.* Леса и кустарники.

*Хозяйственная характеристика.* Поедается всеми видами скота. На лесных пастбищах дает ранний весенний корм. Хороший медонос. Пригодна для бордюров в садах.

*Язвенник обыкновенный (заячий клевер) – Anthyllis vulneraria L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее, двулетнее или многолетнее растение высотой 30–50 см. Корень мощный, стержневой, проникает на глубину до 100 см. Стебли поднимающиеся или распростертые. Стеблевые листья непарноперистые, линейно-продолговатые. Прикорневые листья крупные, непарные, эллиптической формы. Все листья сверху голые, снизу опушенные. Цветки собраны в головчатое соцветие, окруженное прицветными листьями. Венчик красный, белый, желтый или смешанный по цвету. Боб односемянный. Засухоустойчив, к почвам нетребователен, не выносит кислых и болотистых почв.

*Места естественного произрастания.* Сухие луга, кустарники, опушки леса, открытые травянистые места, склоны.

*Хозяйственная характеристика.* В зеленом виде имеет горький вкус, но животные быстро привыкают и поедают его весьма охотно. В сене горечь пропадает, и оно активно поедается всеми видами домашних животных. Хорошо переносит выпас. Урожайность сена 55–85 ц/га, зеленой массы – 160–310 ц/га. Более пригоден для пастбищного использования с другими травами. Представляет интерес для введения в культуру на бедных песчаных и известковых почвах. Хороший медонос. Может быть использован при создании искусственных лугов и пастбищ.

*Недостатки бобовых трав* – осыпание листьев при перестое и пересушке трав (за исключением козлятника восточного). У сена появляется затхлый запах при неправильной сушке и хранении. Травы, скормленные КРС без соблюдения правил, могут вызвать тимпанию. При поедании бобовых трав на голодный желудок, по росе или после дождя животные (чаще КРС) заболевают тимпанией.

Тимпания возникает при поедании зеленой массы, которая содержит много белков, воды, мало клетчатки. Вызывают тимпанию сочные бобовые (клевера, люцерна синяя, донник, мышиный горошек, чина луговая). Растения с менее сочной массой и большим содержанием клетчатки эту болезнь не вызывают (эспарцет, лядвенец рогатый, вики).

### 2.3. Осоковые и разнотравье

Осоки часто составляют основную массу травяного покрова заболоченных лугов и низинных болот. Удельный вес их в кормовом балансе занимает около 3 %.

Стебли чаще трехгранные, выполенные (не полые), без утолщений на узлах. Листья расположены преимущественно в нижней части стебля, иногда имеют одинаковую высоту со стеблем. Листья линейные или нитевидные, влагалища почти всегда замкнутые. Цветки собраны большей частью на концах стеблей колосками в метелках, колосовидных головках, обоеполые или раздельнополые. Плод – шаровидный, трехгранный или несколько сплюснутый орешек.

#### 2.3.1. Особенности разнотравья

*Семейство осоковые – Суретасесе Juss.*

*Осока лисья – Carex vutrina L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Корневищное, многолетнее растение высотой 30–100 см. Стебель крылато-трехгранный с острыми шероховатыми гранями. Листья плоские, 5–10 мм шириной, немного короче стебля. Соцветие – колос.

*Места естественного произрастания.* По берегам рек, болотистым лугам, низинным болотам.

*Хозяйственная характеристика.* Вследствие своей шероховатости скотом не поедается. Если скошена до цветения, то сено съедобно.



*Осока заячья – Carex leporine L.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебли почти трехгранные, наверху шероховатые, высотой 10–60 см. Образует дернину. Листья линейные, до 3 мм шириной, с краю острошероховатые, короче стебля. Колоски по 4–10 штук собраны в продолговатый сжатый колос.

**Места естественного произрастания.** По лугам, светлым лесам, берегам рек, у дорог.

**Хозяйственная характеристика.** Поедается удовлетворительно КРС и овцами, не поедается лошадьми.

*Осока пузырьчатая – Carex vesicaria L.*

**Морфологические и биологические особенности.** Корневищный многолетник высотой до 1 м, стебли режущие, острошероховатые, трехгранные. Листья плоские, шириной до 6 мм, не выше стебля, острошероховатые. Верхние колоски (1–3) тычиночные, нижние (2–3) на ножках или почти сидячие.

**Места естественного произрастания.** По берегам рек, топким лугам, болотам, канавам.

**Хозяйственная характеристика.** На пастбищах животные почти не поедают, но в силосе поедают охотно, в сене – плохо, особенно осенью.

*Осока ранняя – Carex praecox Schreb.*

**Морфологические и биологические особенности.** Корневищное многолетнее растение. Стебли трехгранные, высотой 15–45 см, вверху шероховатые, длиннее листьев. Листья отходят от основания стеблей, полусвернутые, шириной до 3 мм, слегка шероховатые. Соцветие – колос овальной формы с тесно собранными 3–6 колосками.

**Места естественного произрастания.** На сухих пойменных лугах, склонах, по краям дорог, иногда преобладает в травостое, большей частью – на песчаных почвах.

**Хозяйственная характеристика.** Одна из наиболее ценных в кормовом отношении осок. Прекрасно поедается всеми видами скота как на пастбище, так и в сене. Хорошо выдерживает нормальный выпас.



**Семейство ситниковые – Juncaceae**

*Ситник лягушачий – Juncus bufonius L.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебли тонкие, ветвистые у основания, с желтовато-оранжевыми или светло-кирпичными яйцевидными влагалищами, высотой 10–50 см. Листья узкие, линейные. Соцветие раскидистое, растопыренно-ветвистое 1–8 см длиной.

**Места естественного произрастания.** По сырым лугам, берегам рек, озер, канавам.

**Хозяйственная характеристика.** Удовлетворительно поедается овцами и козами.

*Ожика волосистая – Lusula pilosa (L) Willd.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебель облиственный, высотой 15–20 см. Прикорневые листья широколинейные, длинные; стеблевые меньше, по краям с длинными белыми волосками. Соцветие – щитовидная или овальная метелка. Ярко-зеленые растения образуют небольшие густые дерновики.

**Места естественного произрастания.** По лесам, на опушках, в редких кустарниках.

**Хозяйственная характеристика.** Хорошо поедается КРС.

**Семейство астровые (сложноцветные) – Asteraceae (Compositae)**

*Одуванчик лекарственный – Taraxacum officinale Web.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение высотой 5–50 см с толстым вертикальным корнем. Листья перисто-раздельные, реже цельные. Соцветие – желтая корзинка, по одной на конце полого безлистного стебля (стрелки).

*Места естественного произрастания.* По лугам, садам, сорным местам, вблизи жилья.

*Хозяйственная характеристика.* Животные поедают хорошо и даже отлично. Хорошо переносит пастбу. На сенокосах вследствие низкой урожайности считается сорняком. При значительном количестве в травостое одуванчика урожай сухого вещества на пастбище снижается, и животные получают меньше корма. Хороший медонос. В ветеринарии корни применяют для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения, как желчегонное средство.



*Кульбаба осенняя – Leontodon autumnalis L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетняя трава высотой 8–45 см. Листья в прикорневой розетке, продолговато-ланцетные, выемчато-зубчатые; стеблевые мелкие, чешуевидные. Соцветие – желтая корзинка, расположены по одной на конце стебля и его ветвей.

*Места естественного произрастания.* По лугам, полям, полянам, обочинам дорог.

*Хозяйственная характеристика.* На пастбищах поедается лошадьми, овцами, козами, КРС. Вследствие небольшого участия в травостое она существенно не влияет на урожай, но улучшает поедаемость и диетическое действие травы. На сенокосах является сорняком.

*Тысячелистник обыкновенный – Achillea millefolium L.*



*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее корневищное растение. Стебли прямые, опушенные, реже голые, высотой до 70 см. Листья крупные, продолговатые, дважды или трижды перисто-рассеченные на мелкие дольки. Корзинки мелкие, собраны на верхушке стебля в многоцветковый щиток, белые или розовые.

*Места естественного произрастания.* По лугам, полям, склонам, лесам, вдоль дорог.

*Хозяйственная характеристика.* Кормовое значение разнообразное. Хорошо поедается КРС на пастбище, в сене. Обладает молокогонным свойством и улучшает вкус молока. Одна из любимых трав кроликов, отлично поедается гусями. Но при большом количестве съеденного тысячелистника у животных наступает повышенное возбуждение, опьянение с признаками отравления. В ветеринарии траву применяют при плохом аппетите, для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта.

*Василек луговой – Centaurea jacea L.*



*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебли прямостоячие, ветвистые, шероховатые, высотой 30–100 см. Нижние листья с черешками, крупнозубчатые, остальные сидячие без черешков, линейно-ланцетные. Соцветие – корзинка на конце стеблей. Цветки лилово-пурпурные.

*Места естественного произрастания.* На лугах, поймах рек, по кустарникам, лесным полянам с небогатыми или бедными почвами.

*Хозяйственная характеристика.* Поедается скотом плохо или удовлетворительно (листья). Луговой сорняк.

*Полынь горькая – Artemisia absinthium L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебель прямой, слаборебристые, вверху шелковисто-серовато-войлочный, высотой 60–125 см. Листья очередные, шелковисто-войлочные, сверху белова-

тые, нижние листья дважды или трижды перисторассеченные, верхние цельные. Корзинки шаровидные, достаточно мелкие – 2,5–3,5 мм в диаметре, собранные в крупные облиственные соцветия, расположенные на коротких веточках.

*Места естественного произрастания.* По склонам, паровым полям, посевам, сорным местам.

*Хозяйственная характеристика.* Сорное растение. Домашние животные не поедают. С весны или при недостатке кормов поедаются только листья и соцветия. Растение очень горькое, так как содержит гликозид абсинтин. Если случайно поедается животными, масло и молоко получают горький привкус.



*Полынь обыкновенная (чернобыльник) – Artemisia vulgaris L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебель буровато-фиолетовый, ребристый, высотой 100–150 см. Листья с загнутыми вниз краями, сверху зеленые, снизу беловато-войлочные. Нижние с черешком, перисто-раздельные, средние и верхние сидячие. Мелкие корзинки собраны в густые метелки красноватого или желтоватого цвета.

*Места естественного произрастания.* По пустырям, огородам, сорным местам, на пойменных лугах.

*Хозяйственная характеристика.* Отличается приятным пряным запахом и слегка горьковатым вкусом. Охотно поедается кроликами, удовлетворительно овцами.

*Цикорий обыкновенный – Cichorium intybus L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебель высотой 150 см, ребристый, прямостоячий, разветвленный, с оттопыренными почти под прямым углом прутьевидными ветвями, шершаволиственный или голый. Листья очередные, нижние выемчато-перистораздельные с более крупной конечной долей; стеблевые яйцевидно-ланцетные, крупнозубчатые, полустеблеобъемлющие, верхние мелкие, цельнокрайние. Корзинки расположены в пазухах листьев, цветки голубые, изредка белые или розовые.

*Места естественного произрастания.* Встречается на сухих дренированных лугах, вдоль дорог, вблизи жилья, пустырях, как сорняк в посевах.

*Хозяйственная характеристика.* Хорошо или удовлетворительно поедается скотом на пастбище или в зеленой подкормке. В сене не имеет значения, так как стеблевые листья при сушке сена крошатся и остаются только огрубевшие стебли. Улучшает пищеварение и обмен веществ у животных, повышает удои. Если поедается в большом количестве, молоко становится горьким.

*Нивяник обыкновенный (поповник) – Leucanthemum vulgare Lam.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение, стержневое, стебель прямой, бороздчатый, в верхней части безлиственный, высотой 30–60 см. Прикорневые листья с длинными черешками, обратнояйцевидные, лопатчатые, городчатые, стеблевые – продолговатые или линейно-продолговатые, у основания зубчатые, сидячие. Соцветие – корзинка. Наружные цветки – язычковые, белые; внутренние – трубчатые, желтые.

*Места естественного произрастания.* На лугах, лесных полянах, травянистых склонах, как сорняк на полянах.

*Хозяйственная характеристика.* Содержит алкалоиды. На пастбищах до обсеменения его поедают овцы. Крупный рогатый скот это растение обычно не трогает. Присутствие в сене нежелательно, особенно в поздней стадии развития, когда стебли становятся жесткими.



*Семейство розановые (розоцветные) – Rosaceae Juss*

*Ланчатка прямостоячая – Potentilla erecta (L.) Hampe*

*Морфологические и биологические особенности.* Травянистый корневищный многолетник.



Стебель прямостоячий высотой 20–40 см. Листья с прилистниками, стеблевые – тройчатые, сидячие, прикорневые – трех- и пятипальчатые с черешком. Цветки одиночные, желтые.

*Места естественного произрастания.* По сыроватым кустарникам, полянам, лугам.

*Хозяйственная характеристика.* Поедается обычно выборочно КРС, козами, овцами, свиньями. Лошади это растение не поедают. В ветеринарии применяют при внутренних кишечных и маточных кровотечениях, а также как болеутоляющее и успокаивающее средство.

*Гравилат речной –  
Geum rivale L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Травянистый корневищный многолетник. Стебель прямостоячий, длиной 15–45 см. Растение покрыто волосками, наверху железками. Прикорневые листья прерывчато-перистые, стеблевые очередные, тройчатые с маленькими прилистниками. Цветки сидят по 2–3. Чашечка красно-бурая, лепестки бледно-желтые.

*Места естественного произрастания.* По берегам рек, канавам, сырым лугам, кустарникам, лесам.

*Хозяйственная характеристика.* Поедают хорошо овцы и козы, хуже лошади и крупный рогатый скот.



*Манжетка обыкновенная – Alchemilla vulgaris L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Травянистый многолетник со стеблем высотой до 40 см. Листья очередные, округлые, 9–11-лопастные, покрытые волосками. Цветки мелкие, собраны в крупные рыхлые желтые клубочки.

*Места естественного произрастания.* По лугам, лесам, кустарникам.

*Хозяйственная характеристика.* Имея сильное корневище, хорошо переносит стравливание, отавность средняя. В ранней фазе КРС и лошадьми поедается плохо, несколько охотнее – овцами, козами.



*Таволга вязолистная  
(лабазник вязолистный) –  
Filipendula ulmaria (L.)*

*Морфологические и биологические особенности.* Травянистый корневищный многолетник высотой 70–150 см и выше. Листья прерывчато-перистые с прилистниками, верхний трех- и пятилопастный, листочки листьев неравно двояко-зубчатые. Листья сверху ярко-зеленые, с нижней стороны серебристые. Цветки мелкие, пятилепестковые, белые или кремовые, собраны в крупную метелку.

*Места естественного произрастания.* По болотистым лугам, оврагам, берегам рек, прудов, болотам.

*Хозяйственная характеристика.* Удовлетворительно поедается в сене, на пастбище плохо. Питательная ценность невысокая. Твердые стебли делают сено грубым. Трава обладает кровоостанавливающим и вяжущим действием.



*Кровохлебка лекарственная – Sanguisorba officinalis L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Травянистый многолетник высотой 40–100 см. Стебель одиночный, ветвистый, прямостоячий. Прикорневые листья перистые, на черешках имеют прилистники. Стеблевые листочки продолговато-яйцевидные, зубчатые, сверху темно-зеленые, снизу седоватые, голые. Цветки собраны в цилиндрические головки, темно-красные.

*Места естественного произрастания.* На суходольных и заливных лугах, по окраинам болот, среди кустарников; главным образом, в южной части республики.

*Хозяйственная характеристика.* Весной отрастает рано. Богата протеином (11,8 %). Хорошая пастбищная трава, быстро отрастает после стравливания. КРС хорошо поедает ее до середины лета, позднее – хуже, так как стебли грубеют. Лошади охотно поедают в течение всего вегетационного периода. Овцы и козы охотно едят до цветения. В сене растение хорошо поедается всеми видами животных. Испытывается в культуре. Корни и корневища применяют в ветеринарии как кровоостанавливающее, противовоспалительное средство.



**Семейство Сельдерейные (Зонтичные) – *Apiaceae* Lindl.  
(*Umbelliferae* Juss.)**

*Тмин обыкновенный – *Carum carvi* L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее или двулетнее травянистое растение, корень стержневой, утолщенный. Стебли прямые, в верхней части ветвистые, высотой 25–30 см и более. Листья черешковые, разделенные на очень узкие доли. Цветки с белыми или розовыми лепестками.

*Места естественного произрастания.* На суходольных и пойменных лугах, в разреженных лесах, по опушкам, а также различным засоренным местам.

*Хозяйственная характеристика.* Умеренно устойчив к выпасу, хорошо переносит скашивание. Примесь его в сене и пастбищном травостое увеличивает поедаемость других растений и повышает удои молока у коров. Поедается лошадьми, овцами, кроликами. Рекомендуются для включения в травосмеси (12 кг/га семян) при создании сеяных пастбищ и сенокосов. Введен в культуру. В ветеринарии плоды применяют при атонии, болях в кишечнике, для снижения процессов гниения и брожения в кишечнике.



*Бедренец камнеломковый – *Pimpinella saxifraga* L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение высотой 20–65 см. Стебель ветвистый, прямостоячий, стеблевые листья перисто-раздельные, прикорневые перистые. Цветки белые, реже розовые, цветет в июле-августе.

*Места естественного произрастания.* По сухим лугам, полям, склонам, холмам, кустарникам, лесам.

*Хозяйственная характеристика.* Хорошо поедается скотом на пастбище и в сене. Имеет прекрасные диетические свойства. Рекомендуются в небольших количествах (46 кг/га) высевать в травосмеси со злаками и бобовыми травами. В ветеринарии применяется при бронхитах, а также как мочегонное.



*Борщевик сибирский – *Heracleum sibiricum* L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее, реже двулетнее, стержнекорневое растение. Корень проникает до 1–1,5 м в почву. Стебель глянцевый, сверху голый, ветвистый, покрытый в нижней части жесткими волосками. Высота 90–200 см. Листья перисто-сложные с 3–7 большей частью широкояйцевидными листочками. Цветки желтовато-зеленые. Одно из самых крупных травянистых растений.

*Места естественного произрастания.* По опушкам широколиственных лесов, кустарникам, лугам, полям, садам. Предпочитает почвы, достаточно обеспеченные влагой и питательными веществами.

*Хозяйственная характеристика.* Хорошо поедается скотом в силосе. Листья и корни хорошо поедаются свиньями, особенно после измельчения и варки. Хороший питательный корм для кроли-

ков. В молодом возрасте на пастбищах или при зеленой подкормке удовлетворительно, а иногда даже хорошо поедается крупным и мелким рогатым скотом. Относится к луговым злостным сорным растениям.

### Семейство гречишные – *Polygonaceae* Juss.

#### Горец змеиный – *Polygonum bistorta* L.

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее, со змеевидным корневищем, травянистое растение. Стебли прямостоячие, высотой до 100 см. Листья очередные, продолговатые или продолговато-ланцетовидные со слегка волнистым краем. Соцветие – плотный цилиндрический колос, цветки бледно-розовые. Плод трехгранный орешек.

**Места естественного произрастания.** На пойменных лугах, травянистых болотах, в канавах, разреженных лесах, кустарниковых зарослях, на обильно влажных и богатых органическими веществами почвах.

**Хозяйственная характеристика.** Очень плохо переносит выпас и частое скашивание. Листья хорошо поедаются овцами и удовлетворительно КРС. В сене эту траву едят КРС, лошади и особенно овцы. На пастбище лошади обходят это растение. В ветеринарии применяют при расстройствах желудочно-кишечного тракта.

#### Горец птичий (спорыш, травка-муравка, гусиная трава) – *Polygonum aviculare* L.



**Морфологические и биологические особенности.** Однолетнее травянистое растение не выше 25 см. Стебли стелющиеся по земле или восходящие, гладкие, ветвистые, длиной 20–60 см. Ветви густо покрыты мелкими листьями, эллиптическими или линейными. Цветки розовые по 2–5 в пазухах листьев.

**Места естественного произрастания.** На выбитых пастбищах, лугах, по тропинкам, вдоль дорог и как сорняк на полях.

**Хозяйственная характеристика.** Хорошая пастбищная трава, прекрасно поедается всеми видами животных, особенно гусями. Прекрасно выносит выпас скота. Хорошо отрастает после стравливания и скашивания. Кормовая ценность очень высокая, по питательности близок к бобовым травам. В 100 кг травы содержится 30 корм. ед. и 3,3 кг переваримого протеина, в сене соответственно 39,6 и 7,6. Нажировочное растение для КРС, способствует повышению удоев. В ветеринарии применяют как кровоостанавливающее, мочегонное средство, при желудочно-кишечных заболеваниях.

#### Щавель кислый (обыкновенный) – *Rumex acetosa* L.

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Корневище короткое, корневая система мочковатая. Стебель бороздчатый или полосатый, высотой 30–100 см. Листья при основании с треугольными лопастями, нижние на длинных черешках, а верхние мельче и на коротких черешках. Соцветие – метелка, цилиндрическая или овальная. Цветки красноватые.

**Места естественного произрастания.** На лугах, полянах, опушках леса.

**Хозяйственная характеристика.** Охотно поедается свиньями, гусями, а семена – всей домашней птицей. До цветения поедается всеми видами животных. Обычно относится к луговым сорнякам.

#### Щавель конский – *Rumex confertus* Willd

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Корневище мощное, стержневидное, проникает в глубину до 2 м и больше. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый, высотой 90–150 см. Листья крупные, длиной до 25–30 см, шириной 15 см, продолговато-треугольные или яйцевидные, у основания сердцевидные, по краю волнистые, черешки длинные. Верхние листья более мелкие. Соцветие длинное, мутовчато-ветвистое продолговато-пирамидальное.

**Места естественного произрастания.** На лугах и пастбищах, полях и залежах, у дорог и жилья, в обилии на умеренно увлажненных почвах со слабой кислой реакцией.

**Хозяйственная характеристика.** На лугах вредный сорняк, так как подавляет развитие ценных кормовых трав и снижает их урожайность. Стебли сохнут медленно, из-за чего сено в стогах может

загнивать. Плохо переносит систематическое скашивание, неустойчив к выпасу. Животные поедают только молодые листья. Плоды являются хорошим кормом для домашней птицы. В ветеринарии применяют как слабительное средство при запорах, кровоостанавливающее и противопаразитарное.

### **Семейство Губоцветные – *Lamiaceae* Juss.**

#### ***Будра плющевидная – *Glechoma hederacea* L.***

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее травянистое растение. Стебли ползучие длиной 20–70 см. Листья на черешках, сердцевидные или почковидно-округлые, крупнородчатые. Венчик сине-фиолетовый, на нижней губе с темными пятнами. Цветки по несколько расположены в пазухах листьев.

**Места естественного произрастания.** На лугах, полях, склонах, кустарниках.

**Хозяйственная характеристика.** Обладает специфическим запахом и горьким вкусом. Сорняк. Животные поедают при недостатке другого корма или при смешивании с другими растениями. Известны случаи отравления лошадей при поедании будры. Поражаются в основном органы дыхания (отек легких).

#### ***Живучка ползучая – *Ajuga reptans* L.***

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение высотой 8–30 см. Стебель обычно с двух сторон опушенный, иногда совсем голый. Листья прикорневые длинночерешковые, стеблевые короткочерешковые, овальные. Цветки синие, реже розовые или белые. Цветочные мутовки собраны в верхушечный колос.

**Места естественного произрастания.** По лесам, кустарникам, склонам, лугам.

**Хозяйственная характеристика.** Поедается удовлетворительно и даже хорошо на пастбищах КРС.

#### ***Черноголовка обыкновенная – *Prunella vulgaris* L.***

**Морфологические и биологические особенности.** Травянистый многолетник высотой 10–50 см. Стебель прямой, восходящий, ветвистый. Все растение покрыто волосками. Листья продолговато-яйцевидные, цельнокрайние или неяснозубчатые, на черешках. Цветки в густом колосовидном соцветии, яйцевидной или продолговатой формы, венчик красно-фиолетовый. При основании соцветия – пара сидячих листьев.

**Места естественного произрастания.** Растет на полях и пойменных лугах, в садах и огородах, на полянах, в обилии на постоянно увлажненных почвах.

**Хозяйственная характеристика.** Удовлетворительно поедается на пастбище и в сене всеми видами скота.



#### ***Буквица лекарственная – *Betonica officinalis* L.***

**Морфологические и биологические особенности.** Травянистый многолетник. Стебель шершавый от волосков, высотой 30–90 см. Листья черешковые, продолговато-яйцевидные, городчатые. Венчик красный.

**Места естественного произрастания.** По лесам и кустарникам, на влажных лугах.

**Хозяйственная характеристика.** Поедается мелким рогатым скотом. КРС и лошадьми не поедается.

### **Семейство Гвоздичные – *Caryophyllaceae* Juss.**

#### ***Гвоздика дельтовидная, или травянка – *Dianthus deltooides* L.***

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебель ветвистый; как и листья, покрыт волосками, восходящий, высота 25–45 см. Листья линейные, сидячие. Лепестки красные или темно-розовые, край лепестков зазубренный.

**Места естественного произрастания.** На сухих лугах, выгонах, полянах, на песчаных холмах.

**Хозяйственная характеристика.** Пока не огрубеют стебли, поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, кроме свиней. В дальнейшем поедается плохо.

*Кукушкины слезки, или дрема (кукушкин цвет) – Comanana flos cuculi (L.)*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебель прямой, вверху разветвленный и шероховатый от направленных вниз волосков, высотой 30–90 см. Нижние листья продолговато-лопатовидные, верхние – сидячие, продолговато-линейные с розово-красным, редко белым венчиком, собранным в метелку.

**Места естественного произрастания.** На сырых и заболоченных лугах, окраинах болот и по лесным опушкам.

**Хозяйственная характеристика.** Удовлетворительный корм для всех видов скота.

*Смолка липкая – Viscaria viscosa Aschers.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебель голый, вверху под узлами клейкий, высотой 30–60 см. Нижние листья ланцетные, верхние линейные. Цветки малиновые или розовые, собраны в метелку.

**Места естественного произрастания.** По лугам, склонам, полям.

**Хозяйственная характеристика.** Поедается плохо. По ряду наблюдений, поедается всеми видами животных, кроме КРС.

*Дрема белая – Melandrium album (Mill) Garcke*

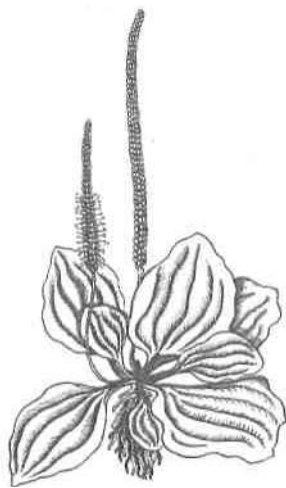
**Морфологические и биологические особенности.** Двулетнее растение, корень стержневой. Стебель прямой, мохнато-волосистый высотой 45–100 см, вверху клейкий. Листья супротивные. Верхние листья овально-ланцетные, сидячие, нижние короткочерешковые. Цветки собраны в полузонтик, лепестки белые.

**Места естественного произрастания.** По лугам, полям, канавам, садам и огородам.

**Хозяйственная характеристика.** Поедается удовлетворительно всеми видами скота. В молодом возрасте является высокопитательным кормом. Охотно поедают овцы.

**Семейство подорожниковые – Plantaginaceae Lind L.**

*Подорожник большой – Plantago major L.*



**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее травянистое растение. Цветоносные побеги прямостоячие или восходящие, голые или слегка опушенные, высотой 20–50 см. Листья расположены в приземной розетке, крупные, яйцевидные, темно-зеленые. Цветки светло-буроватые в плотных колосовидных соцветиях.

**Места естественного произрастания.** На лугах, пастбищах, вдоль дорог, как сорняк на полях. Особенно обилен на местах с уплотненной почвой.

**Хозяйственная характеристика.** Скот хорошо поедает в сене и плохо на пастбище. Листья широко используются в медицине. В ветеринарии применяют листья при катарах дыхательных путей, как противовоспалительное средство при гастритах, язвенной болезни желудка.

*Подорожник ланцетолостный – Plantago Lanceolata L.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее травянистое растение. Стебли (цветоносы) высотой 10–60 см с колосовидным опушенным соцветием на концах. Листья прикорневые, линейно-ланцетные, цельнокрайние, большей частью обильно покрыты волосками.

**Места естественного произрастания.** Растет на лугах, в разреженных лесах, по склонам, на полях, дорогах, как сорняк на полях.

**Хозяйственная характеристика.** На пастбище скотом поедается охотно или удовлетворительно, в сене хорошо.

**Семейство Гераниевые – Geraniaceae Juss.**

*Герань луговая – Geranium pratense L.*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее травянистое растение. Стебли прямые, высотой до 80 см, вверху разветвленные, покрытые волосками. Прикорневые листья на



длинных черешках, супротивные, пальчато-раздельные. Цветки яркие (сине- или голубовато-фиолетовые), в зонтикообразных соцветиях.

*Места естественного произрастания.* На пойменных и умеренно влажных суходольных лугах, в разреженных лесах, среди кустарников.

*Хозяйственная характеристика.* На пастбищах КРС поедает герань плохо, овцы и козы несколько лучше. В сене поедается лучше. В 100 кг сена герани в начале цветения содержится 63,4 корм. ед. и 13,2 кг переваримого протеина. Хороший медонос. В ветеринарии используют как кровоостанавливающее и средство против поносов.

### **Семейство Мареновые – *Rubiaceae* Juss.**

#### *Подмаренник настоящий желтый – *Galium verum* L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее корневищное растение. Стебли четырехгранные, прямостоячие, ветвистые, вверху слегка опушенные, высотой 30–125 см. Листья мутовчатые, по 6–15 в мутовке, линейные, сверху темно-, снизу светло-зеленые. Соцветие – метелка. Цветки ярко-желтые.

*Места естественного произрастания.* Широко растет на сенокосах, меньше на пастбищах, по полянам, кустарникам, склонам у дорог.

*Хозяйственная характеристика.* Подмаренник удовлетворительно поедается на пастбище и хорошо в сене. К выпасу неустойчив. При поедании коровами молоко приобретает красный цвет.

### **Семейство Колокольчиковые – *Campanulaceae* Juss.**

#### *Колокольчик раскидистый – *Campanula patula* L.*

*Морфологические и биологические особенности.* Травянистый многолетник. Стебель голый, высотой 30–100 см. Листья яйцевидно-ланцетные, верхние ланцетные, сидячие, все пильчатые, очередные. Цветки белые или голубые. Соцветие – рыхлая раскидистая многоцветковая метелка или кисть.

*Места естественного произрастания.* По лесным лугам, полянам, опушкам, склонам.

*Хозяйственная характеристика.* На пастбище поедается овцами, козами – удовлетворительно, реже плохо, другие виды скота поедают плохо, в сене – удовлетворительно.

По кормовой ценности осоковые уступают бобовым, злакам, сложноцветным. Осоковое сено имеет низкое качество, отличаясь сильной шероховатостью листьев (отложение кремнезема), малым содержанием переваримых белков и сахара, пряных веществ, фосфора и кальция, а также плохим вкусом, поэтому поедается хуже злаков. Длительное скармливание осокового сена приводит к заболеванию животных (расстройство пищеварения, размягчение костей, рахит у телят). Появление на лугах осок – верный признак ухудшения луга.

Разнотравьем в луговодстве принято считать все виды трав в травостое, за исключением злаковых, бобовых и осоковых. Разнотравье встречается в большом количестве на суходольных и влажных низинных, пойменных лугах, на лесных полянах.

По типу побегообразования среди разнотравья выделяют основные группы растений:

- корневищные (тысячелистник обыкновенный, подмаренник желтый и др.);
- кустовые (василек луговой, кульбаба осенняя и др.);
- стелющиеся растения (лютик ползучий, лапчатка гусиная и др.);
- розеточные (подорожник большой, средний и др.);
- корнеотпрысковые (вьюнок полевой, молочай лозный и др.);
- стержнекорневые (одуванчик лекарственный, полынь и др.);
- клубневые (чистец болотный).

Содержание разнотравья в урожаях сена и пастбищного корма достигает иногда 60–70 % и более. Многочисленная по своему видовому составу группа разнотравья очень мало изучена в кормовом отношении и обычно расценивается как нежелательная на лугах и пастбищах. Однако некоторые виды (одуванчик, тмин, горец птичий, кровохлебка и др.) хорошо поедаются скотом в сене и на пастбище. Тмин, черноголовник и ряд других растений возбуждают аппетит у животных, способствуют повышению удоев.

Несмотря на высокие кормовые достоинства, количество отлично и хорошо поедаемых видов растений среди разнотравья невысоко. Так, среди сложноцветных отлично и хорошо поедаемых видов – 28 %, удовлетворительно и плохо – 38, не поедаемых – 34, у зонтичных – соответственно 18,59 и 23 %. При сушке сена из лугового травостоя, содержащего много разнотравья, теряется значитель-

ное количество листьев и соцветий, наиболее ценных частей растений, поэтому такие травостои целесообразно использовать для приготовления силоса.

Разнотравье может быть подразделено на две группы: крупностебельное (высокорослое) и мелкостебельное (низкорослое). Крупностебельные виды разнотравья (щавель конский, борщевик сибирский, осоты и др.) сильно разрастаются и теснят ценные кормовые злаки и бобовые травы. На лугах это хозяйственно вредные растения. Их наличие в сене нежелательно, так как они дают грубые несъедобные стебли, а листья при высыхании становятся хрупкими и теряются при уборке.

Мелко стебельное (низкорослое) разнотравье (манжетка, подорожник, колокольчики и др.) образует незначительное количество травяной массы. Засилие на лугу манжетки предупреждает о неправильном выпасе скота, о чрезмерной его нагрузке на пастбище. Плотно выедая злаки и бобовые, истощая их, стадо способствует разрастанию манжетки с ее достаточно мощным корневищем. На сеяных лугах с бобово-злаковыми травостоями все виды разнотравья следует считать сорными растениями.

Исследования показали, что многие из них содержат значительное количество биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, а некоторые обладают лечебным действием.

В травостое культурных травяных биогеоценозов нежелательно преобладание разнотравья, так как урожайность его низка, что отрицательно сказывается на продуктивности пастбища.

Среди разнотравья имеются растения-паразиты (повилика), полупаразиты (погремки, мытники и др.). Благодаря особым приспособлениям на своих корнях такие растения присасываются к корням других растений, а в большом количестве сильно угнетают ценные кормовые травы. Растения-паразиты (повилика клеверная) питаются целиком за счет другого растения (хозяина), что, в конечном счете, приводит к его гибели. На естественных лугах эти растения встречаются редко. Многие виды разнотравья являются ядовитыми, вредными.

### **2.3.2. Ядовитые и вредные растения лугов и пастбищ**

Ядовитыми для сельскохозяйственных животных являются такие растения, поедание которых вызывает нарушение нормального состояния организма, болезненные явления или смерть. Их принято делить на собственно и условно ядовитые. Последние могут накапливать разнообразные ядовитые вещества только при определенных условиях. При нормальном развитии они поедаются животными без каких-либо нежелательных для них последствий.

К условно ядовитым можно отнести растения, повышающие чувствительность организма животного к действию солнечных лучей (гречиха, клевер, зверобой и др.); культурные растения, образующие синильную кислоту (лен, вика, сорго и др.). Токсичность собственно ядовитых растений может быть постоянной или временной.

Отравление животных ядовитыми травами чаще наблюдается на природных сенокосах и пастбищах, в меньшей степени – при стойловом содержании при скармливании сена, сенажа, силоса.

К наиболее часто встречающимся в растениях ядовитым веществам (действующим началам) относятся алкалоиды, гликозиды, сапонины, эфирные масла, соланины, лактоны, органические кислоты и др.

## **ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ**

### ***Растения, вызывающие поражения центральной нервной системы***

*Вех ядовитый – Cicuta virosa L.*

*Сем. Зонтичные*

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетняя трава. Полый стебель высотой 60–150 см. Листья двояко- или тройкоперистые, листочки с заостренными зубцами по краям. Соцветие – сложный зонтик. Цветы белые. Корневище толстое, белое, разделенное поперечными перегородками на несколько полостей, наполненных желтоватым соком. Цветет в июле-августе. Плод – двусемянка.

**Места произрастания.** По заболоченным лугам, канавам, берегам рек и озер, в тенистых влажных местах, на сырых лугах.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Цикутотоксин. Все части растения в зеленом и сухом виде, но больше всего корневище и молодые ростки. Действует на все виды животных.

*Примечание.* Смертельная доза для крупного рогатого скота составляет 200–250 г свежего корневища. Для овец – 60–80 г, для лошадей – 400 г сена. Даже 2–3 г вызывают тяжелые заболевания. Симптомы вздутие живота, дрожь, судороги. Животное падает, голову запрокидывает назад, челюсти сжаты, зрачки расширены, изо рта выделяется пена.

*Дурман обыкновенный, или вонючий –  
Datura stramonium L.  
Сем. Пасленовые*



*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, высотой 30–120 см. Листья очередные, яйцевидные, черешковые. Цветки на коротких цветоножках, крупные, трубчатые, грязно-желтоватые, чаще белые, раскрываются по вечерам. Плод – коробочка с шипами. Цветет в июле-августе.

*Места произрастания.* Около жилищ, в садах, огородах, на мусорных местах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: атропин, гиосциамин, скополамин. Все части растений в сухом и засилосованном виде, особенно семена. Действует на лошадей, КРС, поросят, птицу и даже пчел.

*Примечание.* Расширение зрачков, сухость рта, приступы сильного возбуждения. У лошадей колики. В дальнейшем депрессия и явления паралича. В ветеринарии используют как болеутоляющее и противоспазматическое средство.

*Белена черная – Hyoscyamus niger L.  
Сем. Пасленовые*

*Морфологические и биологические особенности.* Двулетнее травянистое растение. Корень утолщенно-цилиндрический, стебель толстый, ветвистый, высотой 20–100 см. Листья крупные, очередные, яйцевидные, крупнозубчатые, короткочерешковые. Все растение покрыто тонкими клейкими волосками, издающими неприятный, тошнотворный запах. Цветки из пяти лепестков грязно-желтого цвета с фиолетовыми жилками. Плод – кувшинообразная, двугнездная многосемянная коробочка, наверху с крышечкой. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* На огородах, сорных пустырях, иногда и на посевах, заброшенных полях.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гиосциамин, гиосцин. Все части растения в зеленом и сухом виде, особенно семена. Действует на лошадей, КРС, свиней, птицу, пчел.

*Примечание.* Расширение зрачков, сухость слизистой оболочки рта, языка, зева, сильное возбуждение, судороги, усиленное сердцебиение, припадки, колики, общая слабость, паралитические явления. В ветеринарии используют в качестве успокаивающего, болеутоляющего, противосудорожного средства.

***Растения, возбуждающие центральную нервную систему и одновременно действующие на сердце, пищеварительный тракт, почки***

*Ветреница дубравная – Anemone nemorosa L.  
Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение высотой 10–20 см, с мясистым цилиндрическим или клубневидным корневищем, с пальчато-рассеченными или раздельными листьями. Цветки белые или на нижней стороне слегка фиолетовые. Цветет в апреле-мае.

*Места произрастания.* На полях, в лесах, по низким местам, между кустарниками.



*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Протоанемонин. Все части растения в зеленом виде. В сене почти безвредно.

*На каких животных действует.* КРС, овец.

*Примечание.* Вызывает беспокойство, мускульную дрожь, судороги, воспаление желудочно-кишечного тракта, колики, понос, у КРС – вздутие, гематурию. Молоко становится горьким, красного цвета.

*Калужница болотная – Caltha palustris L.*

*Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетняя трава, высота 30-40 см, стебель прямой или приподнимающийся. Прикорневые листья на длинных черешках, стеблевые на коротких, верхние сидячие почковидной или сердцевидной формы. Цветы крупные, золотисто-желтые. Цветет в апреле-мае.

*Места произрастания.* На лесных и заболоченных пастбищах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: протоанемонин и берберин. Зеленые части растения, особенно в фазе цветения и плодоношения. Действует на лошадей, КРС. Для пчел ядовита пыльца.

*Примечание.* Явления гастроэнтерита и раздражения почек. Прекращение образования молока, колики, тимпания, поносы, частое мочеиспускание, у лошадей моча окрашивается в темно-красный цвет, судороги, паралич. Животные много пьют.



*Лютики: едкий, ядовитый ползучий, жгучий (прищенец) – Ranunculus acer L.*

*Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетние и однолетние растения. Многолетнее растение высотой 90–100 см. Корневище короткое, утолщенное, стебель прямой, сильно ветвится. Нижние листья длинночерешковые, пластинка их в очертании пятиугольная, пальчато-раздельная, верхние стеблевые листья сидячие, трехраздельные, с линейными зубчатыми долями, цветы с 5 золотисто-желтыми лепестками. Цветет с мая до осени.

*Места произрастания.* На заболоченных и сухих лугах, полях.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Протоанемонин. Зеленые части растения.

Действует на лошадей, КРС, овец, а также пчел.

*Примечание.* Зевота, колики, рвота, выделение черных каловых масс, иногда кровавый понос, гематурия. Замедленные пульс и дыхание. При поедании коровой 2,5–3 кг зеленых лютиков молоко становится токсичным для телят-сосунка.



*Пижма обыкновенная (дикая рябинка) – Tanacetum vulgare L.*

*Сем. Астровые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее травянистое растение высотой 50–150 см, корень корневищно-стержневой, мощно развитый, стебель прямой. Листья перисто-рассеченные, по краю с пильчатыми сегментами, нижние – черешковые, верхние – сидячие.

Цветки – желтые корзинки, собраны в густой щиток. Плод – обратнойцевидная семянка. Цветет с конца июня до сентября.

*Места произрастания.* Растет на лугах и пастбищах, у дорог и жилья.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Эфирное масло с главной составной частью туйона. Зеленые и сухие надземные части растения. Действует на КРС.



*Примечание.* При длительном однообразном кормлении животные могут поедать пижму, вследствие чего развивается понос, рвота, нервные явления, вплоть до параличей. При отравлении зрачки сужаются, глаза становятся полузакрытыми. Молоко коров приобретает горький вкус и камфорный запах.

В ветеринарии соцветия применяют как антигельминтики (при аскаридах и острицах), при поносах, как желчегонное средство.

*Чистяк весенний – Ficaria verna Huds. Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение, стебель голый, простой или ветвистый, длиной до 15–30 см. Корень клубневидный или яйцевидный. Листья длинночерешковые, треугольно-сердцевидные. Цветки на черешке золотисто-желтые. Плод обратнойцевидный, с коротким носиком. Цветет в апреле-мае.

*Места произрастания.* В сырых местах, на опушках, полянах и в кустарнике.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды, которые присутствуют и в других лютиковых. Ядовит, главным образом, в фазе цветения. При высушивании практически безвреден. Действует на овец, лошадей.

*Примечание.* Отравление чистяком сопровождается гастроэнтеритом, коликами, рвотой, поносом, выделением зловонных фекальных масс, в ряде случаев запором. Пульс и дыхание замедляются. Мышцы судорожно сокращаются, зрение слабеет.

*Копытень европейский – Asarum europaeum L.  
Сем. Курказоновые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение высотой 8–10 см с мохнато-пушистым стеблем и ползучим по поверхности корневищем. Листья по форме напоминают отпечаток копыта лошади. Цветок одиночный, верхушечный, буроватого или красно-бурого цвета. Плод – коробочка. Цветет в мае-июне.

*Места произрастания.* В густых зарослях кустарников, тенистых местах, на богатой перегноем почве.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Эфирное масло, в состав которого входит азарон, диазорон и др. Все растение. В корнях алкалоид азарин.

Действует на всех животных, особенно на лошадей.

*Примечание.* Признаки отравления: рвота, воспаление желудочно-кишечного тракта, почек. В ветеринарии применяют как рвотное и отхаркивающее средство.

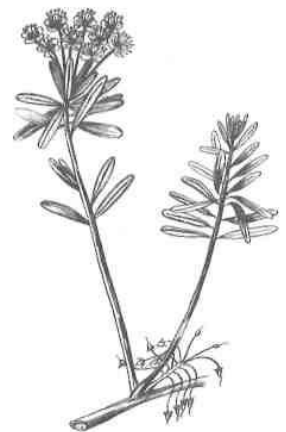
*Багульник болотный – Ledum palustre L. Сем. Вересковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Вечнозеленое растение высотой 30–125 см. Веточки с темно-серой корой. Листья очередные, короткочерешковые, линейно-продолговатые. Цветки белые, собраны в многоцветковые щитки. Плод – коробочка. Цветет с конца мая до июля.

*Места произрастания.* На торфяных болотах и среди заболоченных лесов.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Ледитановая кислота, гликозиды эрикомин, арбутин, эфирное масло. Все растение, особенно в период цветения. Действует на овец, коз. У пчел наблюдается отравление нектаром.

*Примечание.* Известны случаи отравления овец и коз, сопровождающиеся явлениями тяжелого гастроэнтерита. В ветеринарии используют как отхаркивающее средство при бронхитах, ревматизме и т. д.



*Чистотел большой – Chelidonium majus L. Сем. Маковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение, корень стержневой, стебель прямой, высота 30–100 см. Листья очередные, перисто-раздельные, нижние на длинных черешках, верхние почти сидячие. Цветки желтые. Плод – двустворчатая коробочка длиной 3–5 см. Цветет в мае-августе.

*Места произрастания.* В тенистых и сорных местах, по опушкам лесов и по лесным оврагам, в кустарниках, садах, огородах и на полях.

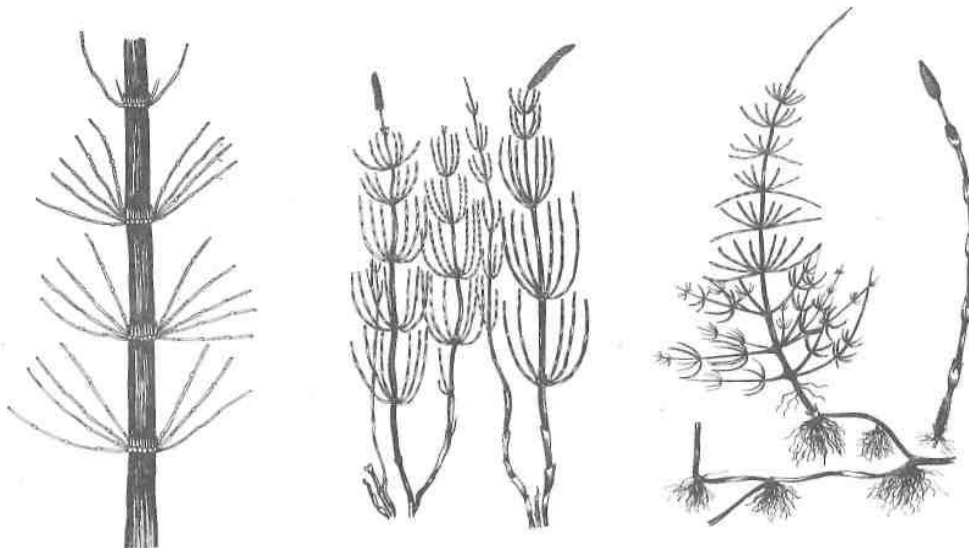


*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Густой оранжевый сок содержит алкалоиды: хелидонин, протопин и др. Корни и зеленые части растения, также в сухом виде.

Действует на коз, свиней, лошадей, КРС, кроликов.

*Примечание.* Воспаление пищеварительного тракта, рвота, колики, понос, иногда кровавистый. Паралитические явления. В ветеринарии употребляют свежую траву для лечения тимпании овец, ран, стригущего лишая собак; как желчегонное, слабительное, болеутоляющее средство.

*Хвощи: топяной, болотный, полевой – Equisetum palustre L.  
Сем. Хвощовые*



*Морфологические и биологические особенности.* Многолетние корневищные растения. Стебель прямой, членистый. Верхушки стеблей несут на себе органы размножения – спороносные колоски. Листья мутовчатые, у спороносных стеблей недоразвитые, в виде сросшихся в трубочку чешуи, у бесплодных – в виде нескольких пустотелых зеленых хрупких члеников. Споры созревают в апреле-мае.

*Места произрастания.* На лесных полянах, опушках леса, по болотам и берегам рек и озер, сырым лугам.

*Действующее ядовитое начало.* Алкалоид эквизентин, палюстрин. В топяном и полевом хвоще содержится сапонин – кремниевая кислота. Ядовиты наземные части растения в свежем виде и сене. Действует на лошадей, КРС, овец.

*Примечание.* Повышенная возбудимость, парез, паралич зада, приступы судорог. Отравление животных происходит при скармливании сена, в котором содержится более 3–7 % хвощей. В ветеринарии рекомендуется как мочегонное, дезинфицирующее, кровоостанавливающее, противовоспалительное средство.

*Прострел раскрытый, или сон-трава – Pulsatilla patens L.  
Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение высотой до 20 см с тройчатыми пальчато-раздельными прикорневыми листьями. Цветочный стебель имеет обертку, состоящую из трех пальчато-раздельных листьев, сросшихся у основания. Цветок крупный, светло-лиловый, ширококолокольчатый. Плодик с летучкой. Цветет в апреле-мае.

*Места произрастания.* В сосновых лесах, на сухих склонах, главным образом, на песчаной почве.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Анемонин, наркотическое вещество. Надземные части растения в зеленом виде.

Действует на КРС, коз, кроликов.

*Примечание.* Отравление сопровождается вялостью, слабостью, нарушением дыхания и сердцебиения. При сильных поражениях наступают судороги.

**Растения, вызывающие угнетение и паралич центральной нервной системы**

*Мак-самосейка – Papaver rhoeas L.*  
Сем. Маковые

**Морфологические и биологические особенности.** Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, жестковолосистый. Высота 30–80 см. Листья очередные, раздельные. Цветки на верхушках стеблей. Лепестки ярко-красные. Плод – коробочка. Цветет в июне-июле.

**Места произрастания.** Растет на полях, у дорог, на огородах.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Алкалоиды: морфин, кодеин, реардин и др. Надземные части растения в зеленом и сухом виде.

Действует на лошадей, КРС, овец.

**Примечание.** У лошадей характерные признаки угнетения: голова опущена, глаза закрыты, зрачки расширены, аппетит отсутствует, у КРС – нервное возбуждение, пугливость, беспокойство, слюнотечение, тимпания, понос, позже запор.

*Пикульники: красивый, зябра, обыкновенный, ладанниковый – Galeopsis speciosa Mill.* Сем. Губоцветные

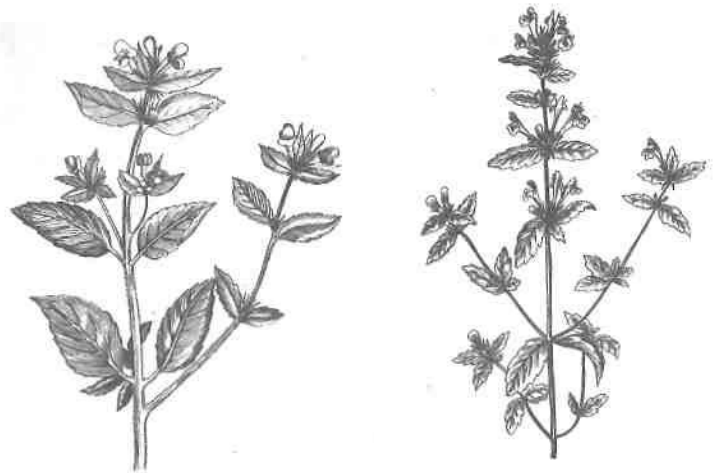
**Морфологические и биологические особенности.** Однолетние, более или менее опушенные растения. Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, четырехгранный. Высота 20–100 см. Листья яйцевидно-ланцетные. Цветки желтые, собраны в мутовках. Цветет в июле-августе. Плод орешек.

**Места произрастания.** На полях, лугах и пастбищах, у дорог и жилищ.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Жабрейное масло, главным образом в семенах. Надземные части растения, особенно семена, соцветия в зеленом и сухом состоянии.

Действует на лошадей, поросят-сосунов (через молоко матери).

**Примечание.** Массовое отравление лошадей семенами пикульника, примесь которых в зерноотходах достигает 9,5 %, для свиней – 3,5 %. У животных наблюдаются судорожные сокращения скелетной мускулатуры, шаткая походка.

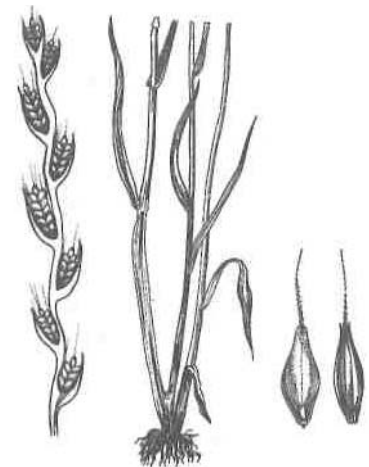


*Плевел опьяняющий – Lolium temulentum L.* Сем. Злаковые

**Морфологические и биологические особенности.** Однолетнее растение. Корень мочковатый. Стебель прямой с буроватыми узлами, под колосом остро-шершавый, высота 30–80 см. Листья плоские, узкие, заостренные. Соцветие – сложный колос. Цветет в июне-июле. Плод – продолговатая зерновка, плотно заключенная в чешую.

**Места произрастания.** На полях среди посевов и на пастбищах, у дорог и жилья. **Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Алкалоид темулин. Семена. Действует на лошадей, КРС, свиней, овец.

**Примечание.** Расширение зрачков, шаткая походка, дрожь, судороги, понижение температуры, замедление пульса, выделение изо рта и носа пенистой слюны.



*Болиголов крапчатый – Conium maculatum L.*  
Сем. Сельдерейные (зонтичные)

**Морфологические и биологические особенности.** Двулетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, бороздчатый, покрыт красно-бурными пятнами, высота 60–200 см. Нижние листья сидят на черешках тройкоперистой и треугольной формы. Цветки в небольших зонтиках, лепестки белые.



Цветет с мая по сентябрь. Плод – яйцевидная семянка.

*Места произрастания.* В садах и огородах, на пойменных лугах, среди кустарников, у дорог и заборов.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: коconiин, конгидрин и др. Все части растения в свежем и сухом виде, в силосе. Действует на лошадей, свиней, мелкий рогатый скот, уток.

*Примечание.* Воспаление желудочно-кишечного тракта, общая слабость, судороги, параличи, непроизвольное выделение мочи (с запахом мышьиной мочи). Токсическая доза свежей травы (листьев) для лошадей 2–3 кг, КРС – 4–5 кг, семян для уток – 3 г.

*Дымянка аптечная – Fumaria officinalis T.*  
Сем. дымянковые



*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямостоячий, ребристо-бороздчатый, высота 20–60 см. Листья очередные, дважды перисто-раздельные, на длинных черешках. Цветки в пазушных кистях. Лепестки ярко-розовые, на верхушке фиолетовые. Цветет в мае. Плод – шаровидный орешек.

*Места произрастания.* На полях, огородах, на пастбище, у дорог.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: фумарин и фумаровая кислота. Надземные части растения.

Действует на лошадей, КРС.

*Примечание.* Понижается температура тела, ослабляется сердечная деятельность, учащается дыхание. В больших дозах вызывает замедление кровообращения, сонливость. У жвачных животных вызывает тимпанию.

*Звездчатка злачная – Stellaria graminea L.*  
Сем. Гвоздичные



*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Корневая система в виде тонких корневищ. Стебель ветвистый, четырехгранный, голый, высотой 15–55 см. Листья супротивные, ланцетные, линейные, у основания с небольшими ресничками. Цветки в рыхлой верхушечной ветвистой метелке, лепестки белые. Плод – коробочка. Цветет в июне-августе.

*Места произрастания.* На полях и пастбищах, лугах. Предпочитает увлажненные участки.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Не установлено. Надземные части растений в зеленом и сухом состоянии, главным образом соцветия и семена. Действует на лошадей.

*Примечание.* Слюнотечение, усиленная потливость, шаткая походка, отек конечностей, общая слабость, паралич зада и задних конечностей, обильное выделение кала и мочи (имеет бурый цвет).

**Растения, вызывающие угнетение и паралич центральной нервной системы и одновременно действующие на пищеварительный тракт, сердце**

*Аконит (борец) – Aconitum lasiostomum Rchb. Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Корневище утолщенное. Стебель прямостоячий, слегка ребристый, высотой 1–2 м. Листья на длинных черешках до середины 3–5 раздельные. Цветы неправильные, шлемовидные, окрашенные в разные цвета, но преобладают синие, фиолетовые, желтые, белые. Цветет в конце июня-июля. Плоды – листовки.

*Места произрастания.* На опушках лесов, в зарослях кустарников, садах, оврагах, по берегам рек.



*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды аконитин, гипаконитин и др. Все растение в зеленом и сухом состоянии, особенно в период бутонизации-цветения.

Действует на все виды скота.

*Примечание.* Признаки отравления: слюнотечение, колики, стоны, рвотные движения, боли в животе, понос, позже запор, у коров тимпания. Смертельная доза для животных – 0,02–0,05 мг на 1 кг живой массы.



*Живокость полевая – Delphinium consolida L.*

*Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой растопыренно-ветвистый, высотой 20–80 см. Листья очередные, многократно рассеченные. Цветки в рыхлых кистях, колокольчиковидные, со шпорами, ярко-синие или фиолетовые (иногда розовые или даже белые). Плод – одногнездная листовка. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* Растет как сорняк среди посевов, на вырождающихся пастбищах, молодых залежах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: дельсолин, делькозин и др. Ядовиты все части растения в зеленом и сухом виде, а также силосе.

Действует на КРС, овец.

*Примечание.* Слюнотечение, вздутие рубца, мышечная слабость, судорожное состояние отдельных мышц. В дальнейшем развивается угнетение. Смерть чаще наступает от паралича дыхания.

*Чемерица Лобеля – Veratrum lobelianum Bernh.*

*Сем. Лилейные*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Корневище короткое, толстое, темно-бурого цвета. Стебель прямой, округлый, хорошо облиственный, высотой 70–170 см. Листья крупные, спирально расположенные, широко эллиптически заостренные. Соцветие крупное метельчатое. Цветы желтовато-зеленые, имеют чесночный запах. Цветет в июле.

*Места произрастания.* На влажных лугах и пастбищах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: протовератрин, промовератридин и др. Гликозид вератрамарин. Все части растения, особенно корни и корневища, в зеленом и в сухом виде.

Действует на КРС, овец, лошадей, свиней. Семенами и корневищами могут отравиться куры.

*Примечание.* У лошадей слюнотечение, колики, поносы, сильное возбуждение, расширение зрачков, дрожь, позыв на рвоту, судороги. У КРС – слюнотечение и сильная рвота, поносы, иногда кровянистые. Токсическая доза надземной части для КРС 400–800 г, коз – 50–80 г, свиней – 50–100 г. В ветеринарии применяют наружно против вшей, блох, личинок овода и т. д.



*Мытник болотный – Pedicularis palustris L. Сем. Норичниковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Двулетнее растение. Стебель прямостоячий, листья продолговатые, перисто-раздельные, цветки сидят по одному в пазухах прицветников. Венчик фиолетово-розовый. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* По болотам, заболоченным лугам и берегам рек.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозид аукубин-ринантин. Надземные части растения в сухом и зеленом виде.

Действует на лошадей, овец.

*Примечание.* Хронический понос, раздражаются почки (усиленное мочеотделение, иногда с примесью крови). В ветеринарии – в качестве диуретического и кровоостанавливающего средства.

*Курказон обыкновенный – Aristolochia clematitis L. Сем. Курказоновые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение с прямым голым стеблем, высотой 50–90 см, с коротким ползучим корневищем. Листья на длинных черешках, сердцевидные, тупые. Цветки светло-желтые. Плод – коробочка. Цветет с мая по сентябрь.



*Места произрастания.* На лугах, среди кустарников, по опушкам леса, берегам рек.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Кирказоновая кислота. Алкалоид – аристолохин. В зеленом и сухом виде, особенно семена.

Действует на КРС, лошадей, свиней, овец.

*Примечание.* Шаткая походка, слабость задних ног. Запоры, частые позывы к мочеиспусканию, судороги, расширение зрачков, ослабление сердечной деятельности.

*Папоротник (орляк обыкновенный) – Pteridium aquilinum L.*

*Сем. Папоротникообразные*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение высотой до 1,2 м. Корневище толстое. Листья треугольно-яйцевидные, трижды перистые, споронсит в июне-августе.

*Места произрастания.* В лесах, кустарниках.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Орляково-дубильная кислота, алкалоиды. Надземные части в зеленом и сухом виде.

Действует на КРС, лошадей.

*Примечание.* Повышенная возбудимость, кровотечение из носа, кровавый понос, затем запор. В ветеринарии корневища используют как антигельминтики.

### **Растения, вызывающие поражения органов дыхания и пищеварительного тракта**

*Горчица полевая – Sinapis arvensis L.*

*Сем. Капустные (Крестоцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, шероховатый, высотой 30–100 см. Листья очередные, нижние лировидные, верхние продолговатые. Цветки сидячие на кистях. Лепестки желтые. Плод – гладкий стручок. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* На полях и пастбищах, у дорог, в садах и огородах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды, образующие при расщеплении горчичное ядовитое масло. Надземные части в сухом и зеленом виде, особенно время цветения, в начале образования плодов.

Действует на лошадей, крупный и мелкий рогатый скот, свиней.

*Примечание.* У лошадей угнетенное состояние, повышение температуры тела до 39°, учащенное дыхание, колики, понос, кашель, истечение пенной жидкости из носа. У свиней понос, учащенное и затрудненное дыхание, дрожь, слабость.



*Редька дикая – Raphanus raphanistrum L.*

*Сем. Капустные (Крестоцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Корень стержневой. Стебель прямой, в нижней части жестковолосистый, высотой 30–60 см. Листья очередные, лировидно-раздельные, черешковые. Цветы в рыхлых кистях. Лепестки сверху желтые, реже – белые с желтыми или фиолетовыми жилками. Плод – стручок. Цветет с мая до осени.

*Места произрастания.* На полях, у дорог и жилищ.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозид, дающий при расщеплении горчичное масло. Надземные части растения и корни. До цветения безвредно.

Действует на овец, КРС, коз.

*Примечание.* У коров кишечные расстройства, у козлят колики, рвота, общая слабость, у овец воспаление почек, красная моча. Молоко имеет неприятный вкус и чесночный запах.

*Жеруха лесная – Nasturtium silvestre R. Br.*  
Сем. Капустные (Крестоцветные)

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Стебель прямостоячий или приподнимающийся, голый, высота 20–50 см. Листья перисто-раздельные или рассеченные. Цветы ярко-желтые, собраны в короткие кисти. Плод – стручок. Цветет с мая по август.

**Места произрастания.** На сырых лугах, по берегам рек и канав.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** То же, что у редьки дикой. Надземные части растения в зеленом и сухом виде. Действует на лошадей, КРС.

**Примечание.** Отравление протекает с признаками одышки, нарушения сердечной деятельности и желудочно-кишечного тракта. Выделения из носа в виде пенистой жидкости, кашель, синопность слизистых оболочек.

*Дескурайния Софии (гулявник струйчатый) – Descurainia Sophia L.*  
Сем. Капустные (Крестоцветные)

**Морфологические и биологические особенности.** Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, опушенный, высотой 30–80 см. Листья очередные, сидячие, опушенные, дважды или трижды перисто-рассеченные. Цветки мелкие, бледно-желтые, собраны в щиток, после образования плодов образуется удлиненная кисть. Плоды – двустворчатые стручки. Цветет с мая до сентября.

**Места произрастания.** На полях и пастбищах, в садах и огородах, у дорог и жилищ.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** То же, что у редьки дикой. В семенах содержится гликозид синигрин. Надземные части в зеленом и сухом виде, главным образом семена. Действует на лошадей, КРС, овец.

**Примечание.** Одышка, слабость, судороги, отек легких. Отравление лошадей наблюдается при кормлении сеном, засоренным гулявником на 90 %. В ветеринарии используется как слабительное средство.



**Растения, вызывающие поражения желудочно-кишечного тракта**

*Молочай лозный – Euphorbia virgata W. et K. и др.*  
Сем. Молочайные

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Подземные органы представлены утолщенными корнями с отпрысками и корневищами. Стебель прямой сизовато-зеленый, высотой 30–100 см. Листья продолговато-линейные, очередные. Цветки в зонтиках, окружены общей оберткой. Плод – коробочка. Цветет в июне-августе.

**Места произрастания.** На полях, залежах, пастбищах, у дорог, особенно часто на песчаной и известковой почве.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Евфорбин, ангидрид евфорбиновой кислоты в млечном соке. Все растение в зеленом и сухом виде. Действует на КРС, овец, лошадей, свиней.

**Примечание.** Явления стоматита и гастроэнтерита (рвота, понос). Падение температуры. Тяжелое дыхание, судороги, слюнотечение.



*Куколь обыкновенный – Agrostemma githago L.*  
Сем. Гвоздичные

**Морфологические и биологические особенности.** Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, высотой 30–90 см, покрыт волосками. Листья линейные или линейно-ланцетные. Цветки одиночные, красные или розовые. Плод – коробочка. Цветет в июне-сентябре.

**Места произрастания.** На полях, у дорог, в садах.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Сапонин – гитагин. Семена. Действует на лошадей, КРС, свиней и птицу, особенно на молодняк.



*Примечание.* Вначале появляется слюнотечение, затем тошнота, рвота, колики, понос, дрожь, сонливость. При варке, запаривании ядовитые свойства исчезают.

*Паслен сладко-горький – Solanum dulcamara L.*

*Сем. Пасленовые*

*Морфологические и биологические особенности.* Корневищный многолетник. Стебель лазающий, сильноветвистый, длиной 50–200 см. Листья продолговато-яйцевидные, верхние часто тройчатые. Цветки в завитках, образующих метелку, фиолетовые. Плод – продолговатая красная ягода.

*Места произрастания.* На полях, в садах, огородах, по берегам рек и озер (на увлажненных местах).

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: соланин, соланидин, гликозид дулькамарин. Надземные части, плоды незрелые.

Действует на КРС, свиней, овец.

*Примечание.* При отравлении у животных быстро наступает дрожание мышц, появляется понос, нарушается сердечная деятельность; животные падают, в судорогах погибают.



*Паслен черный – Solanum nigrum L.*

*Сем. Пасленовые*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20–50 см. Листья яйцевидные, почти треугольные, цветки белые, плод – черная шарообразная ягода, цветет и плодоносит с июня до поздней осени.

*Места произрастания.* По огородам, садам, около дорог, по берегам рек.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоид соланин. Незрелые ягоды.

Действует на КРС, свиней, овец, птиц.

*Примечание.* Общее угнетение, нарушение координации движений, расширение зрачков, у свиней тошнота.



*Пролесник многолетний – Mercurialis perennis L.*

*Сем. Молочайные*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Корневище с ползучими побегами. Стебель восходящий, высотой 15–40 см. Листья расположены в верхней части стебля, супротивные, продолговато-яйцевидные. Цветы собраны в колосья. Цветет в апреле-мае. Плод – коробочка.

*Места произрастания.* В смешанных широколиственных лесах и тенистых кустарниках.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды: меркуриалин, меркуриамен, третиламин; сапонины и др. Все растение в зеленом и сухом виде.

Действует на КРС, овец, коз, свиней, реже – лошадей.



*Примечание.* Признаки отравления наступают через 1–3 дня после скармливания. Животные отказываются от корма, жвачка прекращается. Моча красноватого цвета. Кровянистое молоко. Сильная лихорадка.

*Льнянка обыкновенная – Linaria vulgaris Mill.*  
Сем. Норичниковые

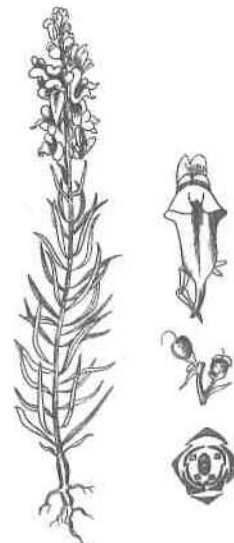
**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее корнеотпрысковое растение с прямостоячим стеблем, высотой 30–100 см. Листья линейно-ланцетные, сидячие, очередные. Цветки в кистях, с красновато-оранжевой выпуклой частью на нижней губе. Венчик желтый. Плод – овальная коробочка. Цветет с июня до сентября.

**Места произрастания.** На полях, пастбищах, у дорог, в садах, около жилья.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Гликозиды, отщепляющие синильную кислоту. Надземные части растения.

Действует на КРС.

**Примечание.** При отравлении отмечается слюнотечение, прекращение жвачки, понос, затем учащение и затруднение дыхания, ослабление сердечной деятельности, судороги. В ветеринарии применяется как мочегонное и слабительное средство при болезнях сердца, кожных заболеваниях и др.



*Вьюнок полевой (березка) – Convolvulus arvensis L.*  
Сем. Вьюнковые

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее корнеотпрысковое растение. Стебель вьющийся или стелющийся, длина 30–200 см. Листья у основания стреловидные. Цветки розовые или белые. Цветет с июня до сентября. Плод коробочка.

**Места произрастания.** На полях, в садах и огородах, у жилищ, по обочинам дорог, на болотах, вдоль берегов рек.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Гликозид конвульвулин и др. Все части растения. Наиболее подвержены заболеванию лошади.

**Примечание.** При отравлении появляются понос, слабость, упадок сил. В ветеринарии используют как слабительное средство, а листья – как ранозаживляющее.



*Белокрыльник болотный – Calla palustris L.*  
Сем. Ароидные

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение высотой 10–25 см. Листья крупные, яйцевидно-сердцевидные, блестящие. Початок коротко-цилиндрический, в основании имеет широкое покрывало, снаружи зеленое, внутри молочно-белое. Плод – красная ягода. Цветет в мае-июне.

**Места произрастания.** На болотах, вдоль берегов рек, озер.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Сапонины. Все части растения в зеленом состоянии.

Действует на КРС.

**Примечание.** При отравлении наблюдается слюнотечение, беспокорство, испуг, дрожь, тимпания, одышка, частый и слабый пульс, уменьшается секреция молока.



*Норичник узловатый (шишковатый, клубненосный) – Scrophularia nodosa L.*  
Сем. Норичниковые

**Морфологические и биологические особенности.** Многолетнее растение. Корневище мясистое, стебель прямостоячий, высотой 50–120 см. Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, по краям зубчатые. Цветки собраны полузонтиками в метельчатое соцветие. Плод – шаровидная коробочка. Цветет с мая до августа.

**Места произрастания.** Растет по тенистым местам в лесах, кустарниках, по берегам рек и канав.

**Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.** Сапонин и сапониноподобные вещества во всех частях растения, а также алкалоид скрофуларин.

Действует на овец, КРС.

*Примечание.* Отравление сопровождается сильным раздражением пищеварительного тракта и мочевыводящих путей, соливацией, поносом с выделением темных, вонючих каловых масс, частым и болезненным мочеиспусканием, иногда с кровью.

**Растения, вызывающие поражения сердца**

*Ландыш майский – Convallaria majalis L.*

*Сем. Лилейные*



*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Листья прикорневые, эллиптические. Стебель несет только кисть белых колокольчатых цветков. Плод – красная ягода. Цветет в мае-июне.

*Места произрастания.* В лесах, рощах, борах и кустарниках, оврагах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды: конвалламарин, конваллатоксин; сапонин, эфирное масло (в цветках) и т. д. Все растение в зеленом и сухом виде.

Действует на все виды скота и птицы.

*Примечание.* Пульс становится учащенным и слабым, возникают расстройства желудочно-кишечного тракта, потеря аппетита, рвота, понос, желтушность слизистых оболочек. В ветеринарии назначают при сердечной недостаточности.

*Купена лекарственная – Polygona-tatum officinale All*

*Сем. Лилейные*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебель гранистый, высотой 30–60 см. Листья очередные, продолговато-эллиптические. Цветки (1–2) белые. Плод – синеватая ягода. Цветет в мае-июне.

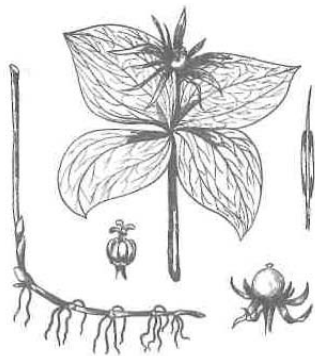
*Места произрастания.* По лесам, кустарникам.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды, которые по действию близки гликозидам ландыша. Надземные части растения. Действует на лошадей.

*Примечание.* Как и при отравлении ландышем. В ветеринарии отвар корневищ используют при воспалении легких, простудных заболеваниях, настоей травы как жаропонижающее средство.

*Вороний глаз четырехлистный – Paris quadrifolia L.*

*Сем. Лилейные*



*Морфологические и биологические особенности.* Корневище удлиненное, тонкое, ползучее. Стебель прямой, гладкий, высотой 15–30 см. Листья в мутовках, в верхней части стебля обратнойцевидные, эллиптические. Цветок один, внутренние листочки около цветка желтовато-зеленые. Ягода черная, с синеватым налетом. Цветет в мае-июне.

*Места произрастания.* В лесах, среди кустарников.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды: паридин, паристифин, в корнях алкалоиды. Все части растения, особенно ягоды и корневища. Действует на все виды скота.

*Примечание.* При отравлении нарушается сердечная деятельность, наступает расстройство центральной нервной системы и желудочно-кишечного тракта.

*Наперстянка крупноцветковая – Digitalis ambigua Murr.*

*Сем. Норичниковые*



*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение с коротким корневищем и стеблем высотой от 0,5 до 1 м. Листья продолговато-ланцетные, нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки желтые. Венчик трубчато-колокольчатый. Плод коробочка. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* В лесах, по опушкам, вырубкам, среди кустарников.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды: дигитоксин, гитоксин; сапонины и др. Все части растения в зеленом и сухом виде.

Действует на лошадей, овец, уток.

*Примечание.* Слюнотечение, понос, колики, замедленная деятельность сердца, общая слабость, судороги, паралитические явления.

В ветеринарии рекомендуется при сердечной недостаточности.

*Горицвет весенний (адонис) – Adonis vernalis L.*

*Сем. Лютиковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетние растения. Листья сидячие, многораздельные. Прикорневые и нижние стеблевые листья в виде чешуи. Высота стебля 15–60 см. Цветки одиночные, крупные, желтые. Цветет в апреле-мае.

*Места произрастания.* По сухим местам, кустарникам, опушкам.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды: адонин, цимарин, адонитоксин. Надземные части растения.

Действует на овец.

*Примечание.* Вначале действует как слабительное, затем приводит к нарушению сердечной деятельности.

В ветеринарии при пороках сердца, аритмии, заболевании почек.



**Растения, вызывающие аноксемические явления**

*Бухарник шерстистый – Holcus lanatus L.*

*Сем. Злаковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебли прямые, высота до 80 см. Листья плоские узкие. Метелка густая.

*Места произрастания.* По сухим лугам, между кустарниками, вдоль дорог. Цветет в июне-июле.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды при расщеплении дают сильнейший яд – синильную кислоту. Надземные части растения.

Действует на коров.

*Манник водяной – Glyceria aquatica L. Wahlb.*

*Сем. Злаковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение, высотой до 2 м. Стеблей много, прямые. Листья плоские, широколинейные. Метелка многоколосковая, густая. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* По берегам озер, болот, прудов.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Синильная кислота. Во всех фазах вегетации, особенно в молодых растениях. Действует на все виды животных.

*Примечание.* Слюнотечение, беспокойство, шаткая походка, дрожь, резкие нарушения сердечной деятельности, судороги.

**Растения, повышающие чувствительность животных к действию солнечного света**

*Зверобой продырявленный, обыкновенный – Hypericum perforatum L.*

*Сем. Зверобойные*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение, корневище ветвистое, стебли прямые, округлые, высотой 30–80 см. Листья супротивные, яйцевидные, просвечивающиеся точками по всей пластинке листа. Золотисто-желтые цветки собраны в широко-метельчатое, почти щитковидное соцветие. Плод – коробочка.

*Места произрастания.* На лугах, полях, залежах, среди кустарников, на обочинах дорог и т. д.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Флуоресцирующий пигмент гиперин и эфирные масла. Надземные части растения. Наиболее часто отравление наблюдается у овец, свиней, реже коз, лошадей, КРС, белой масти или с белыми пятнами.

*Примечание.* Отравления протекают в форме поражений кожи на непигментированных участках. Появляются опухоли, животные испытывают сильный зуд, беспокоятся. В ветеринарии применяют как противовоспалительное, кровоостанавливающее, противомикробное, желчегонное средство.

*Гулявник высокий – Sisymbrium altissimum L.*  
Сем. Капустные (Крестоцветные)

*Морфологические и биологические особенности.* Одно-, двулетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, высотой от 25 см до 1 м, внизу жестковолосистый, сверху рассеянно-опушенный. Листья очередные, перисто-раздельные, цветки желтые. Плод – стручок. Цветет в мае-июне.

*Места произрастания.* На полях, пастбищах, залежах, у дорог, в садах, огородах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Гликозиды. Надземные части растения. Отравление наблюдается у животных белой масти, наиболее часто у молодых овец.

*Примечание.* Признаки заболевания: шаткая походка, покраснение кожи, не покрытой шерстью.

*Якорей стелющийся – Tribulus terrestris L.*  
Сем. Парнолистниковые

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель стелющийся, ветвистый от основания, волосистый, длиной 20–60 см. Листья парноперистые, супротивные, сверху голые, снизу опушенные. Цветки одиночные, желтые, расположены в пазухах листа. Плод – трехгранный орешек с шиловидными придатками. Цветет в мае-июне.

*Места произрастания.* На полях, лугах, пастбищах, в садах, огородах в обилии на песчаных почвах.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды. Все надземные части.

Действует на все виды животных белой масти или с белыми пятнами на темном фоне.

*Примечание.* Опухают губы, нос, веки, уши. Пораженные участки в большинстве случаев отмирают, часто трескаются, покрываются гнойными язвами. Животные сильно худеют, гибнут.

**Растения, вызывающие поражения печени**

*Крестовник обыкновенный Senesio vulgaris L.*  
Сем. Астровые (Сложноцветные)

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение, высотой 15–40 см, листья нижние продолговато-лопастные, остальные перисто-лопастные. Цветки желтые, корзинки цилиндрические, собраны в щитковидную метелку. Цветет с июня до осени.

*Места произрастания.* На полях, в лесах, по сорным местам, огородам.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Алкалоиды якобин, синецин и др. Зеленое и сухое растение.

Действует на лошадей, КРС, свиней.

*Примечание.* У лошадей отказ от корма, желтушность слизистых оболочек; у КРС понос, возбуждение, нарушение движений, желтуха.

**Растения, вызывающие нарушения солевого обмена**

*Щавель малый (щавелек) – Rumex acetosella L.*  
Сем. Гречишные

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение, стебли прямостоячие, высотой 15–50 см. Листья мелкие, нижние черешковые, копьевидные, верхние почти сидячие. Цветки мелкие, собраны в негустые кисти, образующие метелку. Цветет в мае-июне.

*Места произрастания.* На полях, лугах, выгонах, по опушкам сосновых лесов, вдоль дорог.

*Действующее ядовитое начало. Ядовитые части растения.* Щавелевая кислота (в виде щавелевокислого калия). Все растение.

Действует на овец, лошадей.

*Примечание.* Острый гастроэнтерит, слюнотечение, понос (иногда кровянистый), колики, сильная слабость, судороги, нарушение работы сердца, уменьшается свертываемость крови.

**ВРЕДНЫЕ РАСТЕНИЯ**

На пастбищах, а также в посевах наряду с ядовитыми травами встречаются вредные растения. Они отрицательно влияют, главным образом, на качество продукции, получаемой от животных (молоко, масло, творог, сыр, мясо), и почти совершенно не сказываются на здоровье животных, поедающих эти растения. Например, всем известная полынь горькая при скармливании коровам придает молоку неприятный запах и вкус, но никакого заметного вреда здоровью животных она не причиняет.



К вредным растениям относят и такие, которые не содержат никаких ядовитых веществ и даже питательны, но при поедании их животные могут наносить себе различные механические повреждения (лопух, щетинник сизый и т. д.). Некоторые растения (дурнишник, череда трехраздельная и др.) засоряют шерсть. При поедании клевера пашенного, пушицы в пищеварительном тракте образуются плотные шарики – фитобезоары, способные вызвать гибель животных.

Наибольшее число вредных растений относятся к семействам Крестоцветные и Сложноцветные.

### Вредные для скота растения

#### Растения, причиняющие механические повреждения животным

*Бодяк обыкновенный – *Cirsium vulgare* (Savi)  
Сем. Астровые (Сложноцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Двулетнее растение. Стебель высотой до 150 см, в верхней части ветвистый, бороздчатый, слегка ребристый и крылатый, по крыльям шиповатый. Листья перисто-раздельные, с лопастными долями, оканчивающиеся крепкими шипами, сверху также покрыты мелкими шипиками. Корзинки цветов расположены на верхушках стеблей, венчик.

*Места произрастания.* На лесных опушках, вдоль дорог, на выгонах, залежах, пастбищах.

*Примечание.* Скот не поедает это растение из-за большого количества шипов. Оно наносит травмы животным, а сухие стебли, листья и корзинки могут цепляться и засорять шерсть.

*Якорей стелющийся – *Tribulus terrestris* H.  
Сем. Парнолистниковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Описание дано в разделе ядовитых растений.

*Места произрастания.* На лесных опушках, вдоль дорог, на выгонах, залежах, пастбищах.

*Примечание.* Являются не только ядовитыми, но и весьма вредными для овец растениями. Дают большое количество плодиков, усаженных снаружи крепкими и острыми шипами, которые вонзаются не только в межкопытное пространство, но и в копыта овец и особенно ягнят и наносят им ранения, травмируя мягкие ткани и кожу. От боли у ягнят подгибаются ноги, животные становятся на колени и не могут двигаться.



*Щетинник зеленый – *Setaria viridis* L.  
Сем. Мятликовые*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень мочковатый. Стебель прямой, высота 20–100 см. Пластинки листьев линейно-ланцетные. Соцветие – султан. Колоски окружены зелеными или темно-фиолетовыми щетинками с зазубринками. Цветет с июня по сентябрь.

*Места произрастания.* На полях, огородах, вдоль дорог.

*Примечание.* Представляет опасность в сухом виде, так как длинные жесткие щетинки вызывают поражение слизистой оболочки ротовой полости, могут проникать в слюнные железы и другие органы и ткани, вызывая тяжелые хронические гнойные процессы.



#### Растения, вызывающие закупорку желудочно-кишечного тракта

*Клевер пашенный (котуки) – *Trifolium arvense* L.  
Сем. Бобовые*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение высотой 10–50 см. Листочки продолговато-линейные. Стебли прямые, ветвистые, покрыты волосками. Цветки белорозовые. Соцветие – головка. Плод – боб. Цветет с мая по сентябрь.

*Места произрастания.* На пастбищах, полях, в садах и огородах, в обилии на песчаных, богатых гумусом и известью почвах.

*Примечание.* До появления пушисто-мохнатых головок (соцветий) этот клевер с большой охотой и без вреда поедается взрослыми овцами и особенно молодняком. После появления пушисто-мохнатых головок становится опасным, так как они не перевариваются и в желудочно-кишечном тракте образуют шарики (фитобезоары), что приводит к гибели животных



*Пушица влагалищная – Eriophorum vaginatum L.*  
Сем. Осоковые

*Морфологические и биологические особенности.* Стебель с одним верхушечным колоском, высотой 30–60 см. Цветет в апреле или мае. Стеблевые листья с вздутыми влагалищами. Прикорневые листья нитевидные.

*Места произрастания.* По болотистым лугам и топким местам.

*Примечание.* Вред такой же, как и от клевера пашенного.

*Вьюнок полевой (березка) – Convolvulus arvensis L.*  
Сем. Вьюнковые

*Морфологические и биологические особенности.* Корневая система проникает в землю до 2 м. Стебель вьющийся, голый, длиной 30–200 см. Листья очередные. Цветки розовые или белые. Плод – коробочка. Цветет с июня по сентябрь.

*Места произрастания.* В садах, огородах, у жилищ, на необрабатываемых землях, на полях.

*Примечание.* Практики-овцеводы считают вьюнок хорошим кормовым растением. Однако при продолжительной пастьбе овец на полях, обильно поросших вьюнком, отмечена гибель животных из-за образования фитобезоаров благодаря наличию в стеблях особенно прочных сосудисто-волоконистых пучков.

### **Растения, вызывающие порчу молока и мяса**

*Подмаренник (мягкий, настоящий) – Galium mollugo L.*  
Сем. Мареновые

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение с несколькими восходящими, обычно гладкими стеблями. Листья по краям шероховатые, мутовчатые, линейные. Цветки многочисленные, собраны в метелки, желтые. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* У дорог, заборов, в негустых лесах, на полях и пастбищах.

*Примечание.* Будучи съеден коровами в значительном количестве, придает молоку красную окраску.

*Водяной перец (горец перечный) – Polygonum hydropiper L.*  
Сем. Гречишные

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Стебель прямой или приподнимающийся, маловетвистый, высотой 20–70 см. Листья ланцетные, нижние короткочерешковые, верхние почти сидячие, с темными пятнами на поверхности. Соцветия – тонкие, нитевидные колоски. Плод – орешек. Цветет с конца июня до осени.

*Места произрастания.* По берегам водоемов. Предпочитает избыточно увлажненные почвы (на влажных полях, лугах).

*Примечание.* Растение на вкус жгучее, с острым перечным привкусом. Скот его избегает. При попадании в корм придает молоку неприятный вкус, синий цвет и действует так же, как и зверобой пронзеннолистный.

*Марьянник дубравный (Иван-да-Марья) Melampyrum nemorosum L.*  
Сем. Норичниковые



*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение, полупаразит на корнях. Высота 15–50 см. Листья линейно-ланцетные; цветки сидят на коротких цветоножках по одному в пазухах верхних листьев, бывают сине-фиолетовые, малиновые, изредка с белыми прицветниками. Венчик желтый с красно-бурой трубкой. Цветет с июня до осени.

*Места произрастания.* В кустарниках, лесах, по оврагам.

*Примечание.* При поедании коровами молоко приобретает голубой цвет и неприятный вкус. В сене растение безвредно.

*Полынь горькая Artemisia absinthium L.*

*Сем. Астровые (Сложноцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение. Стебель высотой 60–125 см; прямой. Листья у взрослых растений очередные, нижние дважды-, трижды перисто-рассеченные, верхние перистые или тройчатые, опушены. Цветки желтые, в шаровидных корзинках, собраны в метелку. Плод – семянка.

*Места произрастания.* На полях и пастбищах, у дорог, в сосновых борах.

*Примечание.* Полынь имеет ароматный запах и горький вкус. Такой же запах и вкус приобретает молоко. После заморозков полынь безвредна и охотно поедается скотом и особенно овцами. В ветеринарии назначают для возбуждения аппетита, улучшения пищеварения, при ушибах и ранах.

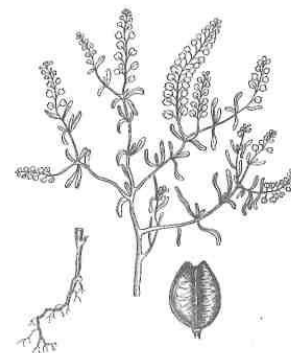
*Клоповник мусорный – Lepidium ruderale L.*

*Сем. Капустные (Крестоцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Зимующий однолетник. Стебель растопыренно-ветвистый, опушенный, высотой 15–30 см. Листья нижние перисто-рассеченные, верхние цельные, линейные. Цветки в продолговатой кисти, лепестки белые. Плод стручок. Цветет с мая до конца лета.

*Места произрастания.* На полях, пастбищах, у жилищ и дорог.

*Примечание.* Мясо животных приобретает неприятный запах и вкус, которые не уничтожаются даже после выпаривания и жарения. Молоку придает неприятный запах.



**Лютки**

*Морфологические и биологические особенности.* (См. Ядовитые растения).

*Места произрастания.* (См. Ядовитые растения).

*Примечание:* Изменяют цвет и вкус молока, придавая ему красноватый оттенок и неприятный вкус.

**Хвощи**

*Морфологические и биологические особенности.* (См. Ядовитые растения).

*Места произрастания.* (См. Ядовитые растения).

*Примечание.* Молоко приобретает синеватый цвет, быстро скисает.

*Незабудка болотная – Myosotis palustris L.*

*Сем. Бурачниковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Корневище ползучее, стебель высотой 20–50 см, прямой или восходящий, листья линейные, продолговато-ланцетные, цветки лазурно-голубые. Цветет с мая до осени.

*Места произрастания.* На влажных лугах и в лесах.

*Примечание.* То же самое, что при поедании хвошей.

*Щавель кислый – Rumex acetosa L.*

*Сем. Гречишные*

*Морфологические и биологические особенности.* Многолетнее растение высотой 30–100 см. Листья нижние и прикорневые черешковые, стреловидные, верхние сидячие. Соцветие – метелка. Плод – орешек. Цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* На лугах, пастбищах.

*Примечание.* Молоко приобретает кислый вкус, быстро свертывается и плохо сбивается в масло.

*Ярутка полевая – Thlaspi arvense L.*

*Сем. Капустные (Крестоцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Зимующий однолетник. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20–50 см. Прикорневые листья растения собраны в розетку, продолговато-



обратнойцевидные, выемчато-зубчатые. Стеблевые листья сидячие, стреловидные. Цветки многочисленные, белые, мелкие, собраны в щитковидные кисти.

Плод – стручки округло-яйцевидные. Цветет с апреля до осени.

*Места произрастания.* На полях, пастбищах, у дорог и жилья.

*Примечание.* Молоко приобретает неприятный запах, близкий к чесночному. Растение ядовито, действует на органы дыхания и пищеварительный тракт.

### **Растения, засоряющие шерсть животных**

*Дурнишник колючий (обыкновенный) – Xanthium spinosum L.*  
*Сем. Астровые (Сложноцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение, стебель прямостоячий, ветвистый, высотой 20–100 см. Листья белесые, 35-лопастные, редко цельные, у основания листа 3-раздельная колючка. Цветы желтоватые. Цветет в июле-сентябре.

*Места произрастания.* Вдоль дорог, по сорным местам, на полях, пастбищах, в обилии на песчаных почвах.

*Примечание.* Созревшие плоды благодаря наличию крючковато-изогнутых шипиков легко цепляются за шерсть, в результате засорения выход шерсти снижается, закупочные цены на такую продукцию ниже. Ядовито.

*Лопух большой (репейник) – Arctium lappa L.*  
*Сем. Астровые (Сложноцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Двулетнее растение. Корень утолщенно-стержневой, стебель прямой, ветвистый, высотой 80–160 см. Листья очередные, яйцевидные, длинночерешковые, опушенные. Цветки в корзинках, собраны в щитковидные соцветия, лиловато-пурпурные. Плод – семянка, цветет в июне-июле.

*Места произрастания.* На полях, в садах и огородах, в обилии на увлажненных местах.

*Примечание.* Созревшие засохшие корзинки, цепляясь к руно осенью, заволакиваются в шерсть и прочно удерживаются в ней до стрижки следующего года. До периода цветения лопух скашивают и используют для силосования.

*Черёда трехраздельная – Bidens thpartitus L.*  
*Сем. Астровые (Сложноцветные)*

*Морфологические и биологические особенности.* Однолетнее растение. Корень стержневой. Стебель прямой, высотой 15–100 см. Листья супротивные, трех- или пяти раздельные, цветки трубчатые, грязно-желтые, в одиночных корзинках. Плод – семянка с шипами. Цветет в июле-августе.

*Места произрастания.* В садах и огородах, на пойменных лугах и пастбищах, по берегам водоемов.

*Примечание.* Плоды череды после созревания легко цепляются за руно и частично удерживаются в нем до стрижки следующего года.

В ветеринарии применяют как мочегонное и потогонное средство, для улучшения пищеварения, для очищения ран от гноя.

*Чернокорень лекарственный – Synoglossum officinale L.*  
*Сем. Бурачниковые*

*Морфологические и биологические особенности.* Двулетнее растение. Стебель высотой 30–100 см. Нижние листья продолговатые, верхние сидячие ланцетовидные, как и стебли, опушенные. Цветки желто-красные или темно-пурпурные в завитках. Плод орешек, появляется в июне – начале июля. Поверхность плода густо покрыта шипиками.

*Места произрастания.* Растет на полях и суходольных пастбищах, в садах и огородах, на бросовых землях.

*Примечание.* Плоды засоряют шерсть и могут частично удерживаться в ней до стрижки. Растение ядовито.

Большие заросли сорных трав скашивают сеноуборочными агрегатами, а небольшие поляны, куртины – на живом тягле или ручными косами.

Создание плотной дернины густого сомкнутого травостоя из ценных злаковых и бобовых трав способствует вытеснению из него ядовитых и вредных растений, а также сорняков. Такой травостой можно получить путем посева и подсева наиболее ценных видов трав и обеспечения их естественного семенного возобновления (регулируя пастьбу и сенокошение). Эффективным мероприятием может быть перепашка сильно засоренных участков с включением их в севооборот, предупреждение заноса сорняков.

Известкование кислых почв приводит к исчезновению целого ряда ядовитых и вредных растений (хвощи, щавели и др.). Внесение в почву удобрений и применение подкормки также способствуют росту полезных луговых растений, как и правильно организованная загонная пастьба. Необходимо установить на пастбищах нормальную нагрузку, вводить пастбище и сенокосо-обороты, строго соблюдать правила использования травостоя.

Излюбленными местами ядовитых и вредных растений являются сырые и заболоченные луга, на которых в изобилии растут калужница болотная, вех ядовитый, лютики и др. Поэтому проведение мелиоративных мероприятий является одной из важных мер борьбы с этими растениями. Большое значение приобретает очистка лугов и пастбищ от пней, кустарников и мелколесья. В этом случае увеличивается полезная площадь и создаются условия для исчезновения из травостоя ядовитых растений.

Для уничтожения сорных растений широко применяют гербициды. Выбор того или иного препарата зависит от степени засоренности лугов и пастбищ, характера и вида ядовитых и вредных растений. Гербициды следует применять лишь в том случае, когда агротехнические меры окажутся неэффективными. Выпас животных, сенокошение на лугах и пастбищах после их обработки возможны через 20–30 дней. На сенокосах применять гербициды можно не позже чем за 3–4 недели до скашивания, чтобы не было их остатков в корме.

#### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. *Пастбище* – участок суши, растительность которого используется для выпаса животных. Оно может быть естественным (природным) и сеяным (искусственным – культурным). Сеяные пастбища могут быть однолетними и многолетними, последние, в свою очередь, разделяются на долготлетние (постоянные), закладываемые вне севооборотов, и переменные, севооборотные и вне севооборотов, используемые ограниченное число лет. По земельному учету пастбища могут быть прямого и побочного пользования (леса, кустарники, болота, овраги, пески и т. д.).

2. *Пастбищный период* (сезон) – период, в течение которого животные питаются пастбищным кормом.

3. *Цикл стравливания* – продолжительность однократного стравливания травостоев на пастбищах.

4. *Урожайность пастбища* – количество травы, получаемой с единицы площади за пастбищный период, выраженное в центнерах сырой или сухой массы.

5. *Продуктивность пастбища* – количество кормовых единиц, протеина или переваримого белка, получаемых с единицы площади, или количество животноводческой продукции (молока, мяса, шерсти и др.), получаемой с 1 га пастбища за время пастьбы.

6. *Нагрузка* – количество голов скота на гектар пастбища за весь пастбищный период.

7. *Нормальная нагрузка* – количество животных, которое может прокормиться на единице площади в течение пастбищного сезона, без снижения урожая и качества травостоя.

8. *Плотность поголовья на пастбище* – число голов скота, приходящееся в среднем на 1 га загона (или часть его при порционном выпасе) во время пастьбы.

9. *Интенсивность выпаса* – степень стравливания травостоя на пастбище (нормальная, слабая, чрезмерная).

10. *Нарастание* – увеличение количества травы на пастбище или сенокосе за период между предыдущим и последующим стравливанием (скашиванием).

11. *Запас пастбища* – количество растительной массы на нем перед стравливанием в данном сезоне.

12. *Отавность* – свойство растений отрастать после скашивания или стравливания. Измеряется, как правило, отношением отросшей массы к урожаю 1-го укоса или стравливания; зависит от биологических особенностей, фазы развития при первом скашивании или стравливании, условий среды (климата почвы, удобрений и т. д.).

13. *Отава* – растительная масса, сформировавшаяся за период между двумя стравливаниями или скашиваниями.
14. *Орошаемое культурное пастбище* – культурное пастбище, на котором с помощью орошения поддерживается оптимальная для трав влажность почвы.
15. *Пастбищная устойчивость* – свойство растений выдерживать выпас различной интенсивности.
16. *Зеленый конвейер* – плановая организация кормовой базы в пастбищный период, когда скот с ранней весны до поздней осени бесперебойно обеспечивается зеленым сочным кормом.
17. *Пастбищная спелость травостоя* – состояние травостоя, при котором начало пастбищного использования становится наиболее целесообразным как при первом, так и при последующих стравливаниях.
18. *Способы кормления скота в пастбищный период* – пастбищное, стойловое, лагерное, стойлово-лагерное, пастбищно-лагерное.
19. *Пастбищеоборот* – система использования пастбищ с чередованием по годам выпаса, срокам и сезонам пастбы, сенокосения и отдыха.
20. *Стойбище* – место вблизи пастбища для стоянки скота во время дойки, отдыха, подкормки, ветеринарных мероприятий и др.
21. *Лагерь* – стойбище, оборудованное помещением для скота, кормушками и другими подсобными помещениями (молочная, ветаптека, холодильник, профилакторий, изолятор, помещение для обслуживающего персонала).
22. *Выгульная площадка* – участок, выделенный вблизи ферм или лагерей для прогулок животных.
23. *Полнота (коэффициент) использования пастбищного травостоя* – отношение съеденной при выпасе скотом части травостоя на пастбище к его валовому урожаю (запасу), выраженное в процентах или сотых частях целого (например, 76 % или 0,76).
24. *Коэффициент усушки* – отношение веса свежей травы к весу ее в воздушно-сухом состоянии. Применяется для перевода зеленой массы в сено и наоборот. Так, на сенокосах и пастбищах низинных, влажных мест и долинах малых рек, сеяных многолетних на суходолах этот коэффициент равен 3,5–4,0, а на пойменных влажных, болотистых, сеяных на низинных лугах и осушенных болотах – 4,0–4,5.
25. *Сенокос* – участок земли, растительность которого скашивается для приготовления сена. Сенокосы могут быть естественные и сеяные. Сеяные разделяются на однолетние (из однолетних трав) и многолетние (из многолетних трав), последние, в свою очередь, могут быть переменными (создаваемыми в севооборотах) и долголетними (закладываемыми вне севооборотов на длительный срок).
26. *Урожайность сенокоса* – количество сена, полученного с 1 га сенокоса за вегетационный период. То же, но выраженное в кормовых единицах, называется *продуктивностью*.
27. *Сенокосооборот* – система использования сенокосного угодья с чередованием по годам сроков скашивания (иногда и выпаса скота) и мер по уходу за ним.
28. *Транспирационный коэффициент* – количество воды, израсходованное на построение единицы сухого вещества. Применительно к луговым растениям он составляет примерно 400–800 (лисохвост – 553, канареечник – 535, мятлик луговой – 523, ежа сборная – 501, тимофеевка луговая – 489, овсяница луговая – 474, райграс высокий – 485, райграс пастбищный – 474). По мере увлажнения почв транспирационный коэффициент возрастает. Если средний транспирационный коэффициент у бобовых принять равным 600, то для получения урожая сена 100 ц/га 17%-ной влажности потребуется  $600 \times 83 = 4980 \text{ м}^3$  воды, что соответствует 498 мм осадков. С повышением плодородия почв и агротехнического уровня возделывания травы расход воды на формирование единицы сухого вещества сокращается.
29. *Ксерофиты* (от греческого «ксерос» – сухой, «фитон» – растение) свойственны сухим местообитаниям, где они благодаря мощной корневой системе способны использовать воду из глубоких слоев почвы и выдерживать длительные засухи в более или менее активном состоянии.
30. *Гигрофиты* (от греческого «гигрос» – влажный, «фитон» – растение) отличаются способностью произрастать на избыточно увлажненных местообитаниях (по берегам рек, озер, болот и даже в воде). Они формируют большую надземную массу, имеющую низкие кормовые достоинства.
31. *Гидрофиты* – растения, произрастающие в воде.
32. *Мезофиты* (от греческого «мезос» – средний, «фитон» – растения, произрастающие в условиях среднего режима водообеспечения. Они занимают среднее положение между ксерофитами и

гигрофитами и наиболее успешно развиваются при влажности почвы, соответствующей 75–85 % ее предельно полевой влагоемкости, или в весовых процентах на песках – 10–16, супесях – 17–18, суглинках – 24–26 и глинах – 27–40 %.

33. *Переходные от мезофитов к ксерофитам по морфологии* стоят ближе к мезофитам, а по биологии – к ксерофитам (житняки, люцерна желтая).

34. *Переходные от мезофитов к гигрофитам по морфологии* стоят ближе к мезофитам, а по биологии и экологии – к гигрофитам (канареечник тростниковый, лисохвост луговой, бекмания, мятлик болотный, чина болотная и др.).

35. *Олиготрофные растения* (от греческого «олигос» – немногочисленный, «трофе» – питание) – довольствующиеся малым количеством питательных веществ (белоус торчащий, кошачья лапка, полевица обыкновенная).

36. *Эвтрофные растения* (от греческого «еу» – хороший, «трофее» – питание) – требующие богатых почв (ежа сборная, одуванчик, сныть, борщевики, конопля дикая, таволга вязолистная и др.).

37. *Мезотрофные растения* (от греческого «мезос» – средний, «трофее» – питание) – умеренно требовательные к питательным веществам (тимopheевка луговая, овсяница луговая, костер безостый, клевер белый, клевер красный, люцерна, эспарцет и др.).

Деление растений на олигомезотрофные группы в известной мере условно.

38. *Вегетационный период* – время года, в течение которого растения могут активно проявлять свои жизненные функции (рост, размножение и др.). В биологическом смысле это период от всходов или весеннего пробуждения до полного отмирания или перехода в состояние покоя (летнего или зимнего). Вегетационный период изменяется в зависимости от вида и сорта растений, погодных и других условий.

39. *Луг* – растительное сообщество, образованное многолетними, в основном мезофильными (приспособленными к условиям среднего увлажнения) травами. В хозяйственном понятии луг – это сенокос в отличие от выгонов и пастбищ (но может использоваться и для выпаса животных).

40. *Болото* – избыточно увлажненная территория, покрытая слоем торфа в неосушенном состоянии более 30 см и осушенном более 20 см. По природным свойствам (степени разложения торфа, водного питания, характеру растительности, химическому составу золы в торфе) их классифицируют на низинные, переходные и верховые.

41. *Фитоценозы* – растительные сообщества.

42. *Биоценоз* (от греческого «био» – жизнь, «кайнос» – общий) – совокупность растений и животных, населяющих участок среды обитания с более или менее однородными условиями жизни (луг, озеро).

43. *Омоложение* – улучшение лугов неглубокой обработкой дернины и почвы (фрезерование, дискование) без подсева трав (с преобладанием в травостое корневищных злаков на пойменных лугах). В остальных случаях (при значительном наличии корневищных и ценных рыхло-кустовых злаков) омоложение лугов следует сочетать с подсевом трав и внесением удобрений.

44. *Ускоренное залужение* – посев многолетних трав с целью создания травостоя по разработанной дернине луга или после удаления древесно-кустарниковой растительности без предварительного возделывания однолетних трав.

### Литература

1. Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения / ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М.: Росинформагротех, 2002. – 524 с.
2. Андреев Н. Г. Луговедение. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. Андреев Н. Г. Луговодство. – М.: Колос, 1981.
4. Ветеринарная токсикология / Г. А. Хмельницкий [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1987.
5. Виноградова Т. Л. Определитель луговых злаковых трав Нечерноземной зоны. – Л.: Колос, 1984.
6. Гусынин И. А. Токсикология ядовитых растений. – М.: Изд-во с.-х. литературы, 1962.
7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 : Сорта растений. – М., 2015.
8. Дударь А. К. Ядовитые растения лугов и пастбищ. – М.: Госсельхозиздат, 1980.
9. Дмитриева С. М., Игловиков В. Г., Раменская В. М. Растения сенокосов и пастбищ. – М.: Колос, 1982.
10. Косолапов В. М., Зотов А. А., Уланов А. Н. Кормопроизводство на торфяных почвах России. – М., 2009. – 858 с.
11. Луговодство и пастбищное хозяйство / И. В. Ларин, А. Ф. Иванов [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1990.
12. Липницкий С. С., Пилуй А. Ф. Целебные яды в ветеринарии. – Минск: Ураджай, 1991.

13. Медведев Л. Ф., Сметанникова А. И. Кормовые растения европейской части СССР. – Л.: Колос, 1981.
14. Ториков В. Е. Практикум по растениеводству. – Брянск, 2010. – 416 с.
15. Практикум по луговодству и пастбищному хозяйству / Т. Р. Годлевская [и др.]. – Л.: Колос, 1968.
16. Практическое руководство по технологиям улучшения и использования сенокосов и пастбищ лесной зоны. – М.: Агропромиздат, 1987.
17. Подбор травосмесей для сеяных сенокосов и пастбищ : практ. рук. – М.: Агропромиздат, 1989.
18. Рабинович М. М. Лекарственные растения в ветеринарной практике. – М.: Агропромиздат, 1987.
19. Руденко Е. В., Башлаков Н. Ф. Организация лугового кормопроизводства в зоне животноводческих комплексов. – Минск: Ураджай, 1983.
20. Справочник по сенокосам и пастбищам. – М.: Россельхозиздат, 1986.
21. Справочник луговода. – М.: Моск. рабочий, 1982.
22. Тен А. Г. Кормопроизводство. – М.: Колос, 1982.
23. Тюльдюков В. А. Теория и практика луговодства. – М.: Росагропромиздат, 1988.
24. Ториков В. Е., Белоус Н. М., Солдатенков Е. П. Практикум по луговому кормопроизводству. – Брянск, 2010. – 336 с.
25. Мешков И. И., Маловастый К. А., Ториков В. Е. Фитотерапия в ветеринарии, традиционной и нетрадиционной медицине. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 381 с.



### Глава 3. СОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В АГРОФИТОЦЕНОЗАХ СРЕДНЕРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

#### Введение

Сорные растения оказывают отрицательное влияние на рост и развитие культурных растений и формирование урожайности, затрудняют обработку почвы и создают серьезные помехи при уборке урожая. Для всех сорняков характерен низкий уровень требований к факторам роста по сравнению с культурными видами, они более приспособлены к условиям произрастания и успешно конкурируют с культурными растениями за факторы жизни. Снижение урожая полевых культур, обусловленное сорняками, оценивается в 10–45 %, а иногда и более [20].

При низкой культуре земледелия выращиваемые растения заглушаются сорняками, что приводит к значительному недобору или даже к полной потере урожая. Многолетние сорняки размножаются как семенами, подобно однолетним и двулетним, так и вегетативным путем: надземными частями стебля (полевица стелющаяся), частями подземных стеблей (хвощ полевой, пырей ползучий и др.), корневыми отпрысками (бодяк полевой, вьюнок полевой и др.). Масса подземных органов этих сорняков может составлять на каждый гектар свыше 100 ц корневищ общей протяженностью несколько тысяч километров, с сотнями миллионов побегообразующих почек [4].

Сорные растения иссушают корнеобитаемый слой почвы, выносят большое количество питательных веществ, вносимых с удобрениями, осложняют уборку урожая, требуют дополнительных затрат на очистку и сушку зерна. Для борьбы с ними приходится применять гербициды, которые часто вызывают гибель полезных насекомых. Сорняки являются источниками распространения болезней и вредителей культурных растений. Заросли сорняков служат убежищами для грызунов, которые, в свою очередь, являются распространителями их семян.

Сорные растения вызывают порчу многих продуктов растениеводства, а вредные и ядовитые, при поедании их животными, – продукцию животноводства, заболевания и даже гибель скота. Они засоряют шерсть овец и коз, вызывают (при обилии пыльцы цветущих сорняков) у людей аллергическую болезнь, известную под названием сенной лихорадки. Паразитные и полупаразитные сорняки снижают урожай и качество продукции многих кормовых, технических, овощных культур и лекарственных растений.

На пашне сорняки чаще всего встречаются в сообществах с определенными полевыми культурами, к ритму жизненных циклов которых они приспособились. Сорняки отличаются более быстрым ростом, поскольку они менее требовательны к теплу. Они приспособлены к местным условиям и вследствие этого менее чувствительны к капризам погоды, чем культурные растения. В большинстве случаев сорные сообщества состоят из генетически более разнородных популяций, которые не так поражаются вредителями и болезнями, как селекционные сорта культурных растений.

В агрономической практике для организации эффективной борьбы с сорной растительностью важно знать их биологические особенности, поведение по отношению к культурным растениям, а также степень вредного действия на агроценоз.

Важно отметить, что на численность доминирующей сорной растительности в агрофитоценозах большое влияние оказывают почвенно-климатические условия региона и технологии возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры.

#### 3.1. Экологические и биологические особенности сорных растений

Повсеместно сорные растения хорошо приспособились к почвенно-климатическим условиям своего места произрастания, как дикой природе, так и в агрофитоценозах. На территории Российской Федерации встречается около 1330 видов сорных растений [43]. Это 5–6 % всех видов растений территории (около 21 200), а на сельскохозяйственных угодьях России сорная растительность включает в себя свыше 1100 флористических видов [46]. В Центральной Европе это число составляет около 700, а в Германии – около 320 [21].

Нарушением природных ландшафтов с произрастающей на них дикой флорой человек создал нетипичные местообитания, к которым приспособилось много видов, «пришедших» прежде всего из других регионов. В течение последних 7000 лет создавалась типичная сорная растительность таких местообитаний, которая по своему составу зависит от деятельности человека.

По условиям местообитания сорную растительность делят на пашенную, или сегетальную (сорно-полевую), рудеральную (мусорную) и естественных угодий [4].

**Сегетальная растительность** образовалась и образуется на окультуренных сельскохозяйственных угодьях. Она предпочитает постоянно обрабатываемые земли и хорошо приспособлена к посевам определенной культуры. При прекращении обработки почвы сорные виды этой группы полностью выпадают из культивируемого травостоя.

**Рудеральная растительность** сформировалась и формируется на местообитаниях, не подвергающихся постоянной обработке. Сорняки этой группы обитают преимущественно на залежах, около жилых и хозяйственных построек и сооружений, на свалках бытовых и производственных отходов, по межам и обочинам.

**Сорняки естественных угодий** хорошо приспособлены к определенному типу естественных угодий, в основном распространены на лугах и пастбищах.

По своему происхождению сорняки можно подразделить на следующие группы:

- **апофиты** присутствуют в растительных сообществах данного региона и приспособились к агроэкосистемам;

- **археофиты**, которые только с начала развития сельского хозяйства до средневековья завозились в данный регион и приспособились к сельскохозяйственным угодьям;

- **неофиты**, которые в последние столетия попали в новые регионы и успешно развивались как составные элементы сегетальной растительности. Их иммиграции и в настоящее время особенно способствуют растущая международная торговля, транспорт и туризм.

В. Р. Вильямс считал, что *сорным растением*, с точки зрения земледельца, должно считаться всякое растение, не соответствующее целям данной культуры, а А. И. Мальцев отмечал, что *сорно-полевыми растениями* являются такие дикие или полукультурные растения, которые помимо воли земледельца обитают на пашнях, приспособились (экологически и биологически) к пашенным условиям и произрастают совместно с культурными растениями.

Согласно ГОСТ 16265–89 «Земледелие» *сорные растения* (сорняки) – это дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции.

Главенствующее значение в формировании видового состава сорняков имеют экологический режим местообитаний, обусловленный сознательной или бессознательной деятельностью человека, а также фитоценотические взаимоотношения между культурными и сорными растениями. В процессе хозяйственной деятельности изменяются жизненные формы не только культурных, но и сорных растений.

Виды сорных растений находятся во многих семействах, но более двух третей их в умеренной зоне относятся к 8–11 семействам, а именно: астровым, или сложноцветным (*Asteraceae* Dumort., или *Compositae* Giseke), бобовым, или мотыльковым (*Fabaceae* Lindl., или *Papilionaceae* Giseke), гвоздичным (*Caryophyllaceae* Juss.), гречишным (*Polygonaceae* Juss.), губоцветным (*Lamiaceae* Lindl.), маревым (*Chenopodiaceae* Vent.), капустным, или крестоцветным (*Brassicaceae* Burnett, или *Cruciferae* Juss.), лютиковым (*Ranunculaceae* Juss.), мятликовым, или злаковым (*Poaceae* (R. Br.) Barnhart, или *Gramineae* Juss.), норичниковым (*Scrophulariaceae* Juss.), сельдерейным, или зонтичным (*Apiaceae* Lindl., или *Umbelliferae* Juss.).

Несмотря на большое разнообразие видов сорных растений, многие из них имеют сходные признаки – особенности размножения, способы питания, продолжительность жизни, время появления всходов, требования к состоянию почвы, потребности к факторам жизни и т. д. Большинство сорняков приспособлено к конкретным условиям реакции почвенного раствора (рН) и увлажненности почв, обеспеченности их элементами питания.

По отношению к **уровню увлажнения почвы** можно выделить следующие группы сорных растений:

- **гигрофиты**, которые встречаются почти исключительно на сырой, слабоаэрируемой почве. К ним относятся, например, лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.), ситник лягушечный (*Juncus bufonius* L.), сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.), мята полевая (*Mentha arvensis* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) и чистец болотный (*Stachys palustris* L.);

- **гигромезофиты**, которые предпочитают достаточно влажные и хорошо аэрируемые почвы. К ним относятся, например, осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), дымянка аптечная (*Fumaria officinalis* L.), подмаренник цепкий (*Galium apparine* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) и ромашка продырявленная (*Matricaria perforate* Merat);

- **ксерофиты**, предпочитающие хорошо аэрируемые, теплые и временами просыхающие почвы. К этой группе относятся, например, просо куриное (*Echinochloa crusgalli* (L.) Pal. Beauv.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.).

В отношении **реакции почвенного раствора (рН)** различают сорняки, предпочитающие известковые и кислые почвы, а также индифферентные виды.

К видам, которые предпочитают более *щелочные почвы*, относятся: лисохвост полевой (*Alopecurus myosuroides* Huds.), лютик полевой (*Ranunculus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), вероника полевая (*Veronica arvensis* L.), вероника персидская (*Veronica persica* Poiret), овсюг (*Avena fatua* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* L.), лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.), мак-самосейка (*Papaver rhoeas* L.), мак-колючик (*Papaver argemone* L.), бородавник обыкновенный (*Lapsana communis* L.), яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.), яснотка стелющаяся (*Lamium amplexicaule* L.). Индикаторными сорняками для почв со щелочной реакцией являются дрема ночная (*Silene noctiflora* L.), желтушник левковный (*Erysimum cheiranthoides* L.), марьянник полевой (*Melampyrum arvense* L.), чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.), живокость полевая (*Consolida regalis* Gray) и молочай маленький (*Euphorbia exiguа* L.).

Более *кислые почвы* предпочитают пулавка полевая (*Anthemis arvensis* L.), вероника плющелистная (*Veronica hederifolia* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), ромашка лекарственная (*Matricaria recutita* L.), ромашка продырявленная (*Matricaria perforata* Merat), мятлики однолетний (*Poa annua* L.), нивяник посевной (*Chrysanthemum segetum* L.), горошек волосистый (*Vicia hirsuta* (L.) Gray), горошек четырехсемянный (*Vicia tetrasperma* Schreber), вика мохнатая (*Vicia villosa* Roth) и метлица обыкновенная (*Apera spica-venti* L.). Индикаторами являются торица полевая (*Spergula arvensis* L.), щавелек (*Rumex acetosella* L.) и дивало однолетнее (*Scleranthus annuus* L.).

Неоднозначно отношение сорняков к **содержанию питательных элементов в почве**, за исключением азота. К *нитрофильным* сорнякам на всех почвах относятся, например, марь белая (*Chenopodium album* L.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), горец почечуйный (*Polygonum persicaria* L.), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* L.).

Нитрофильные виды на щелочных почвах – вероника персидская (*Veronica persica* Poiret), дымянки аптечная (*Fumaria officinalis* L.), осот овощной (*Sonchus oleraceus* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), лебеда обыкновенная (*Atriplex patula* L.), яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.) и яснотка стеблеобъемлющая (*Lamium amplexicaule* L.).

На «теплых почвах» – щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), пролесник однолетний (*Mercurialis annua* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), крапива жгучая (*Urtica urens* L.), галинсога мелколистная (*Galinsoga parviflora* Cav.), просо куриное (*Echinochloa crusgalli* L.) и паслен черный (*Solanum niger* L.) [21].

Сорные растения могут подавлять рост и развитие сельскохозяйственных культур за счет:

- 1) своей высокой семенной продуктивности и пластичности по отношению к условиям произрастания;
- 2) большей конкурентоспособности, особенно в условиях недостаточной густоты посевов культурных растений;
- 3) снижения всхожести и жизнеспособности семян сельскохозяйственных культур путем выделения корнями сорняков в почву физиологически активных веществ, действующих как ингибиторы роста и развития.

### **Биологические и экологические особенности сорных растений**

1. Быстрое и широкое распространение сорных растений происходит, в первую очередь, благодаря своей высокой семенной продуктивности. Например, одно растение мари белой дает 100–700 тыс. семян, ромашки пахучей – 54–165 тыс., осота полевого – 19 тыс. семян и т. д. Именно поэтому необходимо особое внимание обращать на мероприятия, направленные на уничтожение сорняков до того, как они сформируют жизнеспособные семена.

2. Кроме высокой семенной продуктивности, сорные растения отличаются тем, что их семена довольно длительные сроки сохраняют способность прорасти. Семена мари белой могут сохранять в почве жизнеспособность в течение 38 лет, редьки дикой – 3 года, звездчатки средней – около 30 лет, пастушья сумка – 35 лет и т. д.

3. Сорняки могут формировать семена, обладающие разноплодием, т. е. образуют семена трех типов, прорастающие через разное количество лет: марь белая, овсюг, лебеда блестящая, просо куриное, горец птичий и др.

4. Семена сорных растений отличаются недружностью прорастания из-за различной продолжительности покоя. Эта особенность дает им возможность прорасти длительный период, тем самым

сохраняя виду шанс выжить, поэтому малейшее отклонение от эффективной агротехники приводит к засорению посевов культурных растений.

5. Семена абсолютного большинства сорняков лучше всего прорастают в слое почвы 4–8 см. Это необходимо учитывать при определении глубины вспашки, лущения жнивья, рыхления междурядий и боронования для того, чтобы достичь максимального эффекта при подавлении сорной растительности.

*Сорняки – это конкуренты культурных растений*, основной вред, причиняемый сорными растениями сельскохозяйственному производству, состоит не только в резком снижении урожаев сельскохозяйственных культур, но и в ухудшении качества получаемой продукции. Поэтому проблема борьбы с сорняками была и остается до настоящего времени актуальной.

С одной стороны, многие земледельцы считают, что применение гербицидов – основной прием борьбы с сорняками, так как позволяет уничтожать до 75–95 % сорняков. С другой стороны, Т. С. Мальцев (1955) и его последователи советовали не применять гербициды, а использовать агротехнические и биологические методы защиты посевов от сорняков. В то же время в работе Б. М. Миркина (1986) «Биология и экология сорняков» показано, что сорные виды нужно не уничтожать, а использовать, так как у них есть свое место в агрообществе, и они могут приносить немало пользы, способствуя усилению минерализации пожнивных остатков, защите от эрозии почв на пропашной фазе севооборота, усиливая обмен минеральными элементами поверхностных и более глубоких слоев почвы.

### 3.2. Агробиологическая классификация и характеристика сорных растений

В разработку научных основ классификации сорняков большой вклад внесли А. И. Мальцев, С. А. Котт, А. В. Фисюнов и другие ученые.

Сорняки по-разному приспособлены к переживанию неблагоприятных периодов. По этой способности их группируют в следующие *жизненные группы*:

*Терофиты* – в эту группу входят однолетние сорняки, которые переживают неблагоприятный период (зиму) семенами. Весь цикл жизни проходит у них в течение одного года или еще более коротких сроков. К этой группе относится большинство сорняков умеренной зоны.

*Гемикриптофиты* – виды этой группы имеют побеги с органами для переживания (почки) вблизи поверхности земли, с помощью которых они перезимовывают. К этой группе относится достаточно большое число видов сорняков, обитающих на экстенсивно использованных землях.

*Криптофиты*, или *геофиты*, – у этой группы отмирают в течение вегетационного периода все наземные части, и переживание ими неблагоприятных условий происходит посредством подземных органов (корневищ, луковиц, клубней, корнеотпрысков). К ним относится относительно мало видов сорняков, и распространены они преимущественно на многолетних насаждениях.

Большое значение для биологической характеристики сорняков имеет их продолжительность жизни. По этому признаку сорняки классифицируют на малолетние и многолетние (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Классификация сорных растений по А. И. Мальцеву, 1936

Тип	Подтип	Биологическая группа
Автотрофные	Малолетние	Эфемеры Яровые ранние Яровые поздние Зимующие Озимые Двухлетние
	Многолетние	Корнеотпрысковые Корневищные Ползучие Луковичные Клубневые Стержнекорневые Кистекопные
Гетеротрофные	Паразиты	Корневые Стеблевые
	Полупаразиты	Корневые Стеблевые

Малолетние сорняки плодоносят только один раз в жизни (*монокарпики*). Из них однолетние (эфемеры, яровые, зимующие и озимые) имеют одногодичный цикл развития (*моноциклики*), а двулетние – двухлетний цикл (*двуциклики*).

Однолетние имеют самое большое распространение среди сорняков, вредящих в полеводстве, что объясняется предпочтением ими открытых, регулярно освобождаемых от вегетации, местообитаний. Среди них *эфемеры* являются растениями с очень коротким периодом вегетации (1,5–2 мес.), способными давать за сезон несколько поколений.

*Яровые ранние сорные растения* мало требовательны к теплу, прорастают рано весной и заканчивают свое развитие до уборки культурных растений или одновременно с ними. Представителями этой группы являются: овсюг (*Avena fatua*), марь белая (*Chenopodium album*), горец шероховатый (*Polygonum lapathifolium*), горчица полевая (*Sinapis arvensis*) и редька дикая (*Raphanus raphanistrum*).

*Яровые поздние сорные растения* чувствительны к холоду и прорастают только при достаточном прогревании почвы. Они находят хорошие условия для роста и развития в посевах поздних культур. Очень поздние всходы их до плодоношения погибают зимой от мороза. Из этой группы особенно распространены такие сорняки, как, например, щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), просо куриное или ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli*) и виды щетинника (*Setaria* spp.).

*Зимующие сорняки* заканчивают вегетацию при ранних весенних всходах в том же году, а при поздних всходах способны перезимовывать в любой фазе роста. После перезимовки они образуют розетку прикорневых листьев, быстро растущий стебель и рано заканчивают вегетацию. Этими свойствами они хорошо приспособлены к произрастанию и в яровых, и в озимых культурах. К этой группе относятся такие распространенные сорняки, как, например, пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), василек синий (*Centaurea cyanus*), ромашка непахучая (*Matricaria perforate*) и дескурения Софии (*Descurainia sophia*).

*Озимые сорные растения* требуют для своего развития пониженных температур осенью и зимой. Независимо от времени прорастания они переходят в генеративную фазу только на следующий год. Эти сорняки полностью приспособлены к озимым культурам, например, метлица обыкновенная (*Apera spica-venti*), кострец ржаной (*Bromus secalinus*) и кострец полевой (*Bromus arvensis*).

*Двулетние сорняки* проходят полный цикл развития за два года. В первый год жизни они образуют розетку листьев, а в следующем году переходят в генеративную фазу развития. Типичные двулетние сорняки прорастают только осенью и плодоносят после двух перезимовок. Они в агрофитоценозах встречаются реже, как правило, только еще на экстенсивно используемых землях, как, например, виды донника (*Melilotus* spp.).

Среди *многолетних сорняков*, имеющих полициклический способ жизни и плодоносящих почти каждый год своей жизни (*поликарпики*), имеются различия между формами, которые почти исключительно размножаются генеративно, и формами, которые размножаются преимущественно вегетативно при одновременной возможности к генеративному размножению.

#### Агробиологическая классификация сорняков (по Г. И. Баздыреву [4])

##### *Малолетние:*

1. Эфемеры.
2. Яровые ранние.
3. Яровые поздние.
4. Зимующие.
5. Озимые.
6. Двулетние.

##### *Многолетние:*

1. Мочковатокорневые.
2. Стержнекорневые.
3. Луковичные.
4. Клубневые.
5. Ползучие.
6. Корневищные.
7. Корнеотпрысковые.

##### *Паразитные и полупаразитные:*

1. Стеблевые паразитные.
2. Корневые паразитные.
3. Полупаразитные.

### 3.2.1. Малолетние сорные растения

Малолетние сорняки разделяют на однолетники и двулетники.

*Однолетние (монокарпические) сорняки* размножаются только семенами, живут один год. Их подразделяют на биологические группы: эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, зимующие и озимые. Наибольшее количество сорных растений малолетних видов относится к яровым. По своим биологическим особенностям они близки к яровым культурам и, как правило, засоряют посевы зерновых, кормовых, овощных и картофеля. Всходы яровых сорняков появляются весной и в том же году заканчивают цикл развития и отмирают.

Большая часть их семян после обсеменения не прорастает, зато хорошо всходит после перезимовки в почве, с семенами в зернохранилищах или в органических удобрениях. По требованию к условиям внешней среды и срокам плодоношения различают ранние яровые и поздние яровые сорняки. Один из основных признаков деления – прорастание семян в зависимости от температурных условий и прогревания почвы. Семена ранних яровых сорняков прорастают и всходят при температуре почвы 2–4 °С, а поздних – при 12–14 °С и выше.

Семена большинства яровых сорняков имеют хорошо выраженный период покоя, покрыты твердой оболочкой и продолжительное время могут сохранять жизнеспособность в почве.

#### *Эфемеры*

Выделяются из группы яровых ранних и отличаются очень быстрым и коротким периодом развития, могут в один вегетационный период дать 2–3 поколения. Размножаются семенами, которые прорастают при температуре 5–12 °С. Цветут в апреле-июне, побеги до 30–45 см.

Некоторые виды хорошо поедаются животными, предохраняют почву в начале вегетационного периода от водной и ветровой эрозии. Эти растения малотребовательны к экологическим условиям. Обычно засоряют озимые культуры. К эфемерам относятся, например, бурачок пустынный, звездчатка средняя, плоскодонник льнолистный и т. д.

#### *Яровые ранние*

Размножаются только семенами, всходят весной или летом и заканчивают свое развитие в течение одного вегетационного периода. Эти сорняки часто всходят и сильно разрастаются после уборки ранних культур, поэтому их иногда называют также пожнивными. Появившиеся осенью всходы сорняков погибают от заморозков.

Обладают высокой семенной продуктивностью. Семена прорастают при температуре 7–20 °С. Они создают значительные банки семян в почве. Некоторые виды имеют лекарственное значение (ромашка душистая, спорыш, горец почечуйный).

#### *Яровые поздние*

Яровые поздние – малолетние сорняки, семена которых прорастают при устойчивом прогревании почвы, а растения плодоносят и отмирают в течение одного вегетационного периода. Семена этих растений созревают после уборки основных яровых культур.

Размножаются семенами, которые долго сохраняют всхожесть в почве. Семена прорастают при температуре 10–12 °С.

Некоторые из них являются кормовыми, например многие виды лебеды: лебеда раскидистая, лоснящаяся, садовая, татарская.

#### *Зимующие*

Зимующие сорняки сходны по биологии роста и развития с озимыми или яровыми культурами. Семена зимующих сорняков, проросшие осенью, дают растения с сильно развитой прикорневой розеткой листьев, в следующем году заканчивают вегетацию и обсеменяются. Всходы зимующих сорняков, появившиеся весной, образуют формы без прикорневой розетки листьев. Они развиваются как яровые сорняки и плодоносят ко времени уборки культуры, а иногда позднее.

Семена зимующих сорняков при уборке урожая засоряют зерно и почву. Видовой состав зимующих сорняков разнообразен. Представители данной биологической группы экологически очень пластичны. В условиях интенсификации земледелия отмечается усиление продуктивности, ускорение их роста и развития при внесении удобрений. В пониженных местах и в годы с достаточным количеством осадков при некачественной обработке почвы, несоблюдении чередования культур развивают мощную надземную массу и представляют серьезную опасность для урожая. К ним относятся вероника полевая, марь гибридная, звездчатка-мокрица.

#### *Озимые*

Озимые сорняки являются засорителями озимых хлебов, многолетних трав и развиваются так же, как и озимые культуры. Независимо от времени прорастания в течение вегетационного периода они в первый год образуют розетки и кустятся. Для дальнейшего роста и развития им требуется пере-

зимовка. После перезимовки они заканчивают цикл своего роста. Семена у большинства озимых сорняков созревают одновременно с семенами культурных растений и сильно засоряют последние, например костер ржаной.

#### *Двулетние сорняки*

Двулетние (дициклические) сорные растения для полного развития от появления всходов до созревания семян требуют двух вегетационных периодов. Размножаются в первый год жизни семенами, во второй – вегетативными органами и разделяются на две биологические группы: настоящие (облигатные) и факультативные.

*Настоящие двулетники* (донник лекарственный, лопух паутинный, болиголов пятнистый, ослиник двулетний, чертополох колючий, синяк обыкновенный) развиваются строго по свойственному им циклу – при появлении всходов весной они в течение лета остаются в состоянии розетки листьев или образуют стебли. В первый год они лишь накапливают в корнях запас питательных веществ, преимущественно в виде углеводов. На второй год после перезимовки у них развиваются стебли с цветками и семенами. Если всходы настоящих двулетних сорняков появляются в конце лета или осенью и в корнях не будет необходимого количества запасных питательных веществ, то они перезимовывают 2 раза и только после этого цветут, плодоносят и отмирают.

*Факультативные двулетники* (василек раскидистый, дрема белая, икотник серый, липучка растопыренная, морковь дикая, смолевка широколистная) в зависимости от экологических условий могут развиваться как настоящие двулетние сорные растения либо однолетние зимующие сорняки. Такой цикл развития у них особенно часто бывает в южных районах страны.

### **3.2.2. Многолетние сорные растения**

Сорняки, жизненный цикл которых продолжается свыше двух лет, способные неоднократно плодоносить, размножающиеся семенами и вегетативно, называются *многолетними*.

Многолетние (поликарпические) сорняки растут на одном месте не менее 2 лет. После созревания семян у них отмирают лишь надземные органы, а у некоторых видов они могут перезимовывать в зеленом состоянии. Органы, которые остаются в почве (корни, корневища, клубни, луковицы), могут жить долго, и от них ежегодно отрастают новые побеги, образуются стебли, цветки и семена. Поэтому многолетние сорняки размножаются семенами и вегетативными органами. По способу вегетативного размножения и строения корневой системы они подразделяются на несколько групп.

#### *Мочковатокорневые*

Эти сорняки развивают мощную мочковатую, кистеобразную корневую систему, состоящую из большого количества боковых корешков и укороченного главного корня. Размножаются преимущественно семенами. Больших банков семян в почве не создают. Это влаголюбивые растения, устойчивые к уплотнению почвы. Представителями этой группы являются лютик едкий и лютик полевой, подорожник большой.

#### *Стержнекорневые*

Эта группа сорняков характеризуется наличием главного стержневого корня, проникающего вглубь почвы до 1,5–2 м. От центрального корня отходят боковые ответвления, которые могут дать начало новым растениям. Высота растений – 0,7–1,5 м. Цветут в течение всего лета. В фазе розетки до первого цветения могут пребывать 3–4 года.

Стержнекорневые сорняки засоряют посевы всех сельскохозяйственных культур. В эту группу входят: короставник полевой, крестовник Якова, кровохлебка аптечная, кульбаба осенняя и др.

#### *Луковичные*

Размножаются как семенами, так и вегетативным путем (луковицами). При вегетативном размножении в нижней части стебля у основания материнской луковицы образуются детки-луковички, которые при обработке почвы легко переносятся на новое место, где укореняются (лук круглый).

#### *Клубневые*

Это растения, у которых вегетативные органы размножения – клубнеобразные утолщения – появляются на подземных стеблях. Почки возобновления клубеньков покрыты листовыми чешуйками, отделяются от корневой системы материнского растения и при обработке почвы распространяются по полю. Кроме того, они размножаются семенами, например клубнекамыш приморский, чина клубневая.

#### *Ползучие*

Эти сорные растения характеризуются вегетативным способом размножения посредством стеблевых побегов (усы, плети), стелющихся по поверхности почвы и укореняющихся в узлах. Из каждого узла такой плети появляются придаточные корни и листья, развивающиеся затем в самостоятельное растение. Цветут обычно со второго года жизни. Это влаголюбивые растения, мало требователь-

ные к плодородию почв. Засоряют пропашные и зерновые культуры. Некоторые имеют лекарственное значение (лапчатка гусиная).

#### *Корневищные*

Это многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно видоизмененными подземными побегами (корневищами), которые залегают в почве сравнительно неглубоко – на 10–12 см. Одни из самых вредоносных сорняков. Быстро расселяются и размножаются, заполняя корневищами весь пахотный слой. Подземные органы сильно иссушают и истощают почву, угнетают культурные растения. Обладая высокой экологической пластичностью и жизнеспособностью, эти сорняки создают трудности при уничтожении. Малотребовательны к плодородию почвы, засоряют посевы многих культурных растений. К этой группе относятся: кислица ключевая, колосняк ветвистый, крапива двудомная.

#### *Корнеотпрысковые*

К ним относятся многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно корнями, дающими отпрыски. Возможно и семенное размножение. В течение вегетационного периода образуют из почек, заложенных на корневой системе, новую поросль (отпрыски). От одного растения распространяются и укореняются во все стороны новые сорняки. На полях возникают куртины сорняков. Новые растения могут образовываться от небольших отрезков и обломков корневой системы (осот полевой, вьюнок полевой и т. д.).

Корнеотпрысковые сорняки обладают высокой экологической пластичностью, быстрым ритмом размножения и устойчивостью к неблагоприятным условиям. Это самые злостные и трудноискоренимые сорняки, корни их проникают на глубину до 10 м, отпрыски появляются с глубины более 1 м, корневые выделения снижают всхожесть и рост культурных растений.

### **3.2.3. Паразитные сорные растения**

Паразитные сорные растения питаются за счет растения-хозяина, т. е. характеризуются гетеротрофным типом питания. У них имеются специальные присоски (гаустории), с помощью которых они присасываются к стеблям и корням растений и извлекают из них необходимые питательные вещества.

По месту расположения присосок различают стеблевые и корневые паразитные растения. Эти сорняки называют полными паразитами. Они не имеют фотосинтетического аппарата и в течение всего цикла развития живут за счет растения-хозяина.

#### *Стеблевые паразиты*

К стеблевым паразитным растениям относятся все виды повилики. Это однолетние растения, не имеющие корней и листьев. Стебель повилики чешуйчатый, ветвистый, очень тонкий. Все повилики являются карантинными сорняками (всего видов повилики – 216, в нашей стране произрастает – 35).

#### *Корневые паразиты*

К корневым паразитным растениям относят, в первую очередь, все виды заразих (всего встречается 100 видов, в нашей стране – около 40). Они паразитируют на многих культурных растениях и сорняках. Вредоносность заразихи выражается не только в том, что она отнимает у растения-хозяина питательные вещества и воду, но и в том, что она отравляет его продуктами своей жизнедеятельности, вызывая гибель.

Заразихи – однолетние растения без зеленой окраски, не имеющие корней и листьев. Размножаются семенами, которые могут переноситься ветром на большие расстояния. Жизнеспособность семян – 10 лет. После прорастания семени росток проникает в корень растения-хозяина и образует на нем бугорок. От бугорка отрастает бесцветный мясистый стебель.

#### *Полупаразитные*

Наряду с полными паразитами встречаются полупаразитные сорные растения. Эти сорняки наряду с присосками имеют зеленые листья, способные к фотосинтезу. Они могут жить самостоятельно, без растения-хозяина, но лучше развиваются, когда поселяются на растениях и питаются за их счет. Полупаразитные сорняки имеют зеленые листья. Это однолетние растения. Они засоряют посевы, луга, пастбища (зубчатка поздняя, мытник болотный, омела белая и др.).

### **3.3. Сорная ценофлора агрофитоценозов. Агрофитоценоз, экологические стратегии компонентов агрообщества**

Сорняки входят как компонент в *агрофитоценозы*, под которыми понимают совокупность посева культурных и сорных растений, характеризующуюся определенным составом, строением, взаимодействием и формирующуюся на сравнительно однородной в экологическом отношении сельскохозяйственной территории. Агрофитоценоз – это растительное сообщество агроэкосистемы, наиболее широко распространенный вариант сообществ, созданных человеком.



Культурные растения формируют обычно 90–99 % органической массы всего долевого сообщества. Они всегда занимают в сообществе ведущее место, являются доминантой агрофитоценоза. Благодаря своему опережающему развитию и преобладающему обилию они обладают и более высокой конкурентной способностью, определяют формирование фитоценотической среды, выступают как средообразователь (или эдификатор). Только когда культурные растения ослаблены влиянием внешних условий, сорные растения могут стать доминантными в агрофитоценозах (при изреженных всходах и посевах, плохой перезимовке, позднем севе, сильном повреждении вредителями и др.).

По встречаемости в агрофитоценозах сорняки можно приурочить к разным группам сельскохозяйственных культур (табл. 3.2), однако такое подразделение не абсолютно, потому что определенные сорняки могут встречаться в разных агрофитоценозах.

Таблица 3.2 – Приуроченность сорняков к разным группам культурных растений [21]

Группы культур	Типичные сорняки
Озимые зерновые, озимые крестоцветные, масличные культуры (рапс и сурепка)	Василек синий ( <i>Centaurea cyanus</i> L.), мак-самосейка ( <i>Papaver rhoeas</i> L.), звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.), фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> L.), метлица обыкновенная ( <i>Apera spica-venti</i> (L.) Pal. Beauv.), лисохвост полевой ( <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.), подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.), виды ромашки ( <i>Matricaria</i> spp.), пупавки ( <i>Anthemis</i> spp.), вероники ( <i>Veronica</i> spp.), яснотки ( <i>Lamium</i> spp.)
Яровые зерновые	Горчица полевая ( <i>Sinapis arvensis</i> L.), редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L.), ярутка полевая ( <i>Thlaspi arvense</i> L.), горец вьюнковый ( <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love), овсюг ( <i>Avena fatua</i> L.), нивяник полевой ( <i>Chrysanthemum segetum</i> L.)
Пропашные культуры	Виды мари ( <i>Chenopodium</i> spp.), лебеды ( <i>Atriplex</i> spp.), горца ( <i>Polygonum</i> spp.), щирицы ( <i>Amaranthus</i> spp.), щетинника ( <i>Setaria</i> spp.), росички ( <i>Digitaria</i> spp.) и проса ( <i>Echinochloa</i> spp.), галинсога мелкоцветная ( <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.), дымянка лекарственная ( <i>Fumaria officinalis</i> L.), паслен черный ( <i>Solanum nigrum</i> L.), осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> L.), звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.), подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.)
Многолетние бобовые кормовые культуры (клевер и люцерна)	Одуванчик аптечный ( <i>Taraxacum officinale</i> Wiggers), подорожник большой ( <i>Plantago major</i> L.), пырей ползучий ( <i>Agropyron repens</i> (L.) Pal. Beauv.), щавель курчавый ( <i>Rumex crispus</i> L.), мятлик обыкновенный ( <i>Poa trivialis</i> L.)
Луга и пастбища	Купырь лесной ( <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.), одуванчик аптечный ( <i>Taraxacum officinale</i> Wiggers), крупнолистные виды щавеля ( <i>Rumex</i> spp.), виды лютика ( <i>Ranunculus</i> spp.), подорожника ( <i>Plantago</i> spp.), ситника ( <i>Juncus</i> spp.), крапива двудомная ( <i>Urtica dioica</i> L.), тысячелистник пижмолистный ( <i>Achillea millefolium</i> L.), хвощ болотный ( <i>Equisetum polustre</i> L.), луговик дернистый ( <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Pal. Beauv.), безвременник осенний ( <i>Colchicum autumnale</i> L.)

Весьма любопытно, что развивавшиеся за рубежом исследования сегетальных сообществ (сообществ *сорных компонентов*), рассматривались агрофитоценологами-организмистами как нечто вредное, а именно выявление типов сегетальных сообществ и их связей с эдафическими, климатическими, агротехническими, фитоценотическими факторами позволило объяснить особенности распределения отдельных сорных видов и их сочетаний.

Фитоценотический анализ посевов был начат с момента их создания, т. е. на стадии мотыжного земледелия. Трудно представить и самого первого земледельца, который бы «не ломал голову» над тем, какое количество семян посеять, как уничтожить сорные компоненты, восстановить потерю питательных веществ, извлеченных из почвы с урожаем, и т. д.

Как считает Г. И. Дохман (1973), агрофитоценология хронологически даже предшествовала фитоценологии в ее классическом варианте, когда началось изучение более или менее естественных сообществ. Агрофитоценология, или фитоценология, как науки возникли более или менее независимо, но развивались в тесном взаимодействии. Более того, как это ни парадоксально, но больше для развития агрофитоценологии все же сделали не фитоценологи, а фитоценологически мыслящие агрономы. Агрофитоценология сконцентрировала усилия на решении вопросов оптимизации структуры агрофитоценозов [66, 16, 67] или изучает сегетальные сообщества с учетом опыта, накопленного зарубежными коллегами [39].

Современная агрофитоценология большое внимание уделяет общеэкологической концепции учения об *эколого-ценотических стратегиях выживания видов*. Для отечественной литературы термин «стратегия» применительно к растениям достаточно новый, и первым его использовал Т. А. Работнов (1984), назвавший так выделенные Л. Г. Раменским (1971) «ценобиотические типы». Под

стратегией вида ученый предложил понимать «совокупность приспособлений, обеспечивающих ему возможность обитать совместно с другими организмами и занимать определенное место в соответствующем биогеоценозе».

Блестящую разработку этот вопрос получил в работах Л. Г. Раменского, опубликованных в 30-х годах, где он писал о трех типах растений, которые назвал *виолентами*, *пациентами* и *эксплерентами* и уподобил их львам, верблюдам и шакалам. Спустя 40 лет в Англии вышла монография Дж. Грайма «Стратегии растений и процессы в растительности», в которой автор, не зная работ Раменского, заново описывал те же три типа стратегий под названием конкурентов, стресс-толерантов и рудералов [71]. Для понимания типа стратегий многое было сделано также Э. Пианкой, Р. Уиттекером и Т. А. Работновым.

### 3.4. Основные системы учений об эколого-ценотических стратегиях выживания видов

*Система Э. Пианки.* Получила самое широкое распространение в экологии, включает два типа стратегий, связанных с К-отборами и г-отборами (по соотношению долей энергетических затрат на поддержание взрослых особей и на процессы размножения). *К-отбор* – это отбор в постоянной (предсказуемой) среде, где основная часть энергии популяции затрачивается на конкуренцию, а при *г-отборе* основной статьей расхода энергии является размножение.

*К-стратегии* приурочены к более или менее стабильным условиям среды, обладают равновесными популяциями, где смертность регулируется плотностью, приспособлены к условиям острой конкуренции. Они, как правило, поликарпика с медленным развитием и жизненной формой от трав до деревьев. В сукцессионных сериях эти виды увеличивают свое участие по мере приближения сукцессионной стадии к климаксу;

*г-стратегии*, напротив, предпочитают нестабильные местообитания, характеризующиеся неравновесными популяциями, смертность которых не зависит или зависит в слабой степени от плотности. Конкуренция между такими растениями слабая, это малолетники-монокарпика, как правило, травы, режа – кустарники. В сукцессионном ряду они связаны с пионерными стадиями и не играют существенной роли в зрелых сообществах, предваряющих климакс.

Таким образом, система типов Э. Пианки проста – одномерна, однако она полностью соответствует континуальному восприятию типов. Он отмечает относительность разделения всех видов на 2 типа стратегий, подчеркивая, что мир не окрашен только в черное и белое, и крайние варианты, как правило, связаны целой гаммой переходов (Пианка, 1981).

*Система Р. Уиттекера.* Р. Уиттекер (1980) различал не два, а три типа стратегий, обозначаемые буквами К, г и L. В основу его системы положены закономерности колебания численности популяций между двумя пределами: *К* – верхний предел, соответствующий максимальной плотности насыщения, и *L* – нижний предел, означающий некий «популяционный ноль», соответствующий численности, которая не способна обеспечить выживание популяции.

*К-стратегии* стремятся к достижению уровня *К*, добиваясь этого, во-первых, за счет предельной дифференциации ниш. *К-отбор* воздействует на механизмы, с помощью которых сохраняют свою популяцию в процессе конкуренции и других взаимодействий в границах занятой ими среды. Численность популяций существенно снижается, однако общей тенденцией таких популяций являются колебания вокруг уровня *К*.

Вторая группа популяций – *г-стратегии*, они характеризуются резкими флуктуациями между уровнями *К* и *L*. Такие популяции нестабильны и выживают лишь благодаря высокой скорости продуцирования диаспор, они слабо адаптированы как к условиям обостренной конкуренции, так и к неблагоприятным условиям, вызывающим стресс.

Третья группа популяций – *L-стратегии*, которые флуктуируют около нижнего предела численности *L*, хотя могут временами взрывообразно увеличивать свою численность. У таких популяций отбор имеет тенденцию к совершенствованию механизма для переживания неблагоприятных периодов, а скорость размножения может быть или не быть высокой.

Различая три типа отбора с их результатом – тремя первичными типами, в то же время Уиттекер, как и Пианка, не абсолютировал своей системы. Если сравнивать системы Уиттекера и Пианки, очевидно, что его типы *К* и *г* соответствуют *К* и *г* системы Пианки, и действительно дифференциация ниш идет под действием *К-отбора*. Это в основном многолетние виды, часто размножающиеся вегетативно и расходующие в генеративной сфере сравнительно мало энергии. Рудеральные растения, напротив, отличаются укороченностью жизненного цикла и высокой семенной продуктивностью, и поэтому затраты на размножение здесь больше. Это является следствием г-отбора.

Группа *L* занимает переходное положение, так как пустынные однолетники относятся к числу эфемеров с очень быстрым циклом развития и высокой семенной продуктивностью (результат *r*-отбора), но кустарнички, а также некоторые травянистые дерновинные растения переживают стресс в вегетативном состоянии и потому представляют результат действия *K*-отбора.

*Система Раменского – Грайма*. Раменский (1971) предложил систему из трех типов. Он различал три «ценобиотических типа»:

Первый тип, который он называл *виолентами*, или «львами», характеризуется способностью к энергичному захвату территории, полнотой используемых ресурсов, мощным конкурентным подавлением соперников.

Второй тип – *пациенты*, или «верблюды», отличаются способностью к перенесению экстремальных условий среды, то есть выносливостью.

Третий тип – *эксплеренты*, или «шакалы» не отличаются ни устойчивостью к стрессовым ситуациям, ни высокой конкурентной мощностью, но способны к быстрому захвату промежутков между более сильными растениями, и при их смыкании также легко вытесняются.

Дальнейшее развитие представлений о типах стратегий мы находим в многочисленных работах Дж. Грайма (Grime, 1979). Он предложил, как и Л. Г. Раменский, 3 типа эколого-ценотических стратегий, назвав эти типы: *конкурентами (K)*, *стресс-толерантами (S)* и *рудералами (R)*.

Развитие представлений о стратегии привело Дж. Грайма к заключению о том, что в природе реально существует множество видов с различными комбинациями признаков поведения, так что нельзя целиком отнести их ни к одному из трех рассмотренных типов стратегий. Это привело к необходимости выделить, кроме первичных, производные (вторичные) типы.

Дж. Грайм предложил графическую модель (рис. 3.1), демонстрирующую соотношение всех типов стратегий, и провел ординацию видов, предварительно сгруппированных по систематическим признакам и особенностям жизненных форм, длительности жизни и др.

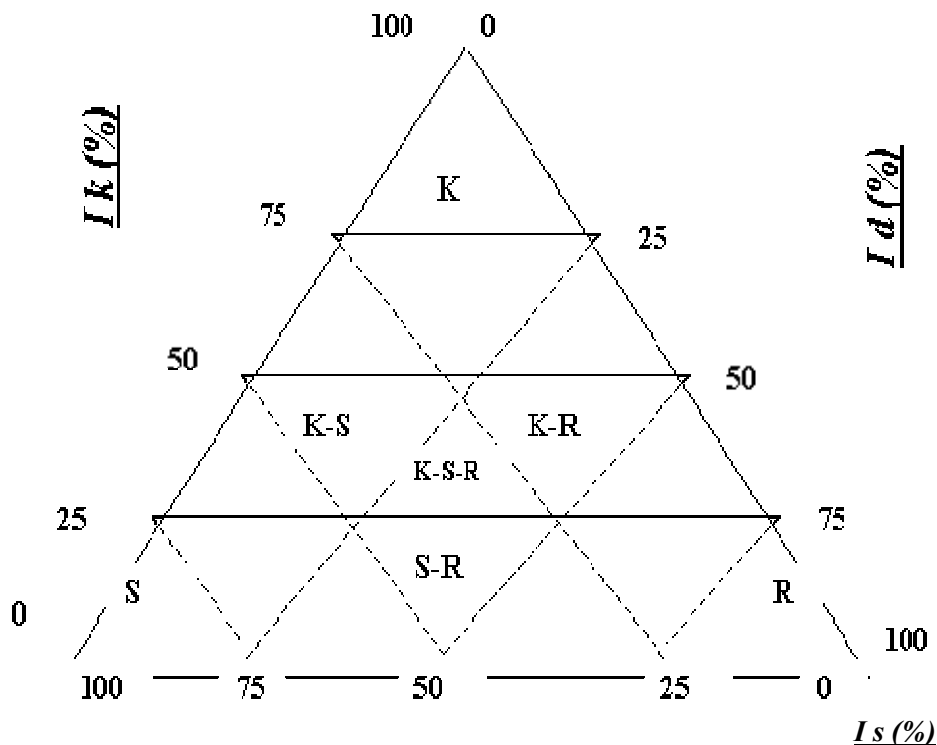


Рисунок 3.1 – Соотношение между разными типами стратегий (Grime, 1979)

Примечание: относительная оценка  $I_k$  – конкурентоспособности,  $I_s$  – стресс толерантности,  $I_d$  – реакции на нарушения

В частности, по группам, однолетники относятся к R, двулетники – к R и R-S стратегам, многолетние занимают практически весь центр треугольника, за исключением первичных R, S и K-типов, деревья и кустарники – к S, S-K и K, мхи – относятся к S-R, а лишайники – S-стратегам.

В дальнейшем представления и классификация Л. Г. Раменского развивались Т. А. Работновым (1983), им показан сложный характер пациентности (стресс-толерантности) у растений и выделены *экологические* и *фитоценотические* пациенты. Первые способны существовать в неблагоприятных условиях за счет экологической специализации (на засоленных, кислых, сухих или каменистых субстра-

тах и т. д.) и в наибольшей степени соответствуют пациентам Л. Г. Раменского. У них совпадают и аутоэкологические, и синэкологические оптимумы. Вторые способны длительно выживать под прессом виолентов в экологически оптимальных условиях при помощи максимального снижения процессов жизнедеятельности. Синэкологические и аутоэкологические оптимумы у них обычно не совпадают.

К *эксплерентам* относятся все сорные растения, это объясняется отношениями, которые сложились между человеком и сорняками, когда человек стремился очистить от них поля. В итоге сорняки приобрели защитные свойства, позволяющие им конкурировать с культурными растениями. Они быстрее отрастают в весенний период и благодаря более развитым и глубоким корневым системам активнее усваивают воду и различные элементы питания.

Учение о стратегиях в последние годы получило самое широкое развитие в работах Б. М. Миркина [36], который представил «синтетическую» систему из пяти первичных типов стратегии. Она стала результатом совмещения двух различных систем, независимо предложенных Э. Пианкой и Р. Уиткером. В этой системе были представлены следующие типы: К (виоленты), R и R<sub>1</sub> (настоящие и ложные эксплеренты) и S и S<sub>k</sub> (экологические и фитоценологические пациенты).

Б. М. Миркин и Н. М. Муст [39] предложили в агросообществе выделить следующие стратегические типы: однолетние культурные растения, подобные пшенице или кукурузе, в силу отсутствия способности к дифференциации ниш должны быть отнесены к типу R, хотя между типичными представителями и культурными растениями имеется и принципиальное отличие: селекция первых шла на число семян, а вторых – на массу. Таким образом, наши однолетние доминанты агросообществ – это *представители особого типа эксплерентов*, отсутствующего в природе и, по ее требованиям, совершенно иррационального.

Ценологические влияния разных культур неодинаковы [58], однако в любом случае доля свойств К у культурных растений мала, как мала доля свойства S, также утраченного при искусственном отборе, который грешил односторонностью и преследовал только одну цель – максимизацию урожая. Отсюда и неустойчивость культурных растений к неблагоприятным условиям, которая позволяет уподобить их «капризным неженкам», постоянно нуждающимся в опеке человека.

Несколько рациональнее *стратегия многолетних трав*, которые еще не полностью утратили свойства R и S и потому представляют вторичный тип – RKS. Разные стороны этой стратегической триады у многолетних трав могут в равной мере проявляться в зависимости от условий произрастания, так как любая стратегия пластична, и пластичность многолетних трав хоть и ниже, чем пластичность их диких сородичей из естественных луговых сообществ, но все же достаточно велика.

Для более полного представления о влиянии типа стратегии на характер популяций растений можно сравнить популяции видов с разными типами стратегий (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Различия популяций растений с разными эколого-фитоценологическими стратегиями

Признак	Тип стратегии		
	Виолент (К)	Пациент (S)	Эксплерент (R)
Способ регуляции плотности популяции	Зависимость от смертности	Зависимость от абиотического стресса	Пластичность популяции
Тип возрастного состава популяции	Нормальный (реже инвазионный или регрессивный)	Нормальный (реже инвазионный или регрессивный)	Инвазионный
Наличие банка семян	Нет	Нет	Есть
Наличие банка проростков	Есть	Нет	Нет
Роль вегетативного размножения	Высокая	Низкая	Только у многолетних

Что касается сорных растений, то их стратегическая характеристика показывает несомненные преимущества над культурными растениями. Они должны быть рассмотрены как один из вариантов сложных эксплерентов.

В агросообществах настоящие сегетальные сорняки отличаются замечательной устойчивостью, которая поддерживается за счет банков семян (терофиты) или вегетативных зачатков (многолетники). Именно эта устойчивость состава сорных видов в различных экотопах и выявила направление в агрофитоценологии, которое усиленно развилось за рубежом сторонниками Ж. Браун-Бланке и вылилось в достаточно стройную *синтаксономическую систему сегетальных сообществ*.

Подобно стратегии эфемеров, которые периодически дают вспышки в сообществах пустынь, представители группы *ложных эксплерентов* (R<sub>1</sub>) расцветают богатыми коврами эфемеров в широколиственных лесах или моментально «залатывают дыры» в случае вымокания (в период паводка) не-

которых видов на пойменных лугах. Сегетальные сорняки также «подкарауливают» ситуации ослабления ценотического влияния культурного растения или агротехники (в пропашных культурах) и дают массовые вспышки численности и обилия.

Сопоставление стратегий культурных и сорных растений позволяет более четко формулировать задачу разработки мер контроля численности сорных видов и поддержания его на уровне, не влияющем на урожай. Необходимо всячески стимулировать свойство  $K$  – культурных доминантов в процессе селекции и создавать интенсивные сорта, способные за счет быстрого роста и плотного смыкания яруса заглушать сорняки, которые хоть и более адаптированы к жизни в условиях агрообществ, чем культурные доминанты, тем не менее остаются конкурентами из группы  $R$ , способными захватывать лишь свободные ниши, но лишенными возможности удерживать их при наличии более сильного конкурента.

При селекции необходимо также стимулировать свойство  $S$ , т. е. способность культурных растений переносить абиотический стресс засухи, засоления, рН и т. д. Выигрывать соревнование в виолентности с сорными видами культурное растение должно не только при условиях оптимума, но и в экстремальных ситуациях. Безусловно, было бы абсурдом надеяться на то, что селекционеры создадут сорта, наделенные высоким  $R$  при наличии не менее ярко выраженных свойств  $K$  и  $S$ , что обеспечит культурным растениям полную «самооборону» от сорняков и снимет проблему гербицидов. Тем не менее во многих случаях хорошо подобранный интенсивный сорт при правильной агротехнике в состоянии контролировать численность сорных видов на безопасном для урожая уровне [15].

Сорные растения – большая и разнообразная группа, которая объединила сорняки самого различного происхождения, строения и мест произрастания. Различают сорняки полевые, огородные, луговые, садовые, но это не значит, что расселившиеся на огороде сорняки не растут на полях, и наоборот. Многие сорные травы хорошо приживаются в посевах самых различных культур и на разных широтах. Однако некоторые из них приспособились к произрастанию только с определенными культурными растениями. Например, лен неотступно сопровождают плевел льняной, горчица льняная, повилка льняная.

Различаются сорные растения и по отношению к свету: среди них имеются как светолюбивые, так и теневыносливые. И продолжительность жизни у разных сорняков неодинакова. Одни из них заканчивают свой жизненный путь в тот же год, в который взошли, у других на это требуется два года, а третьи растут на протяжении ряда лет. Даже среди тех сорняков, что живут всего лишь один год, есть виды, намного опережающие своих собратьев по темпам развития и плодоношения. Например, звездчатка средняя успевает прорасти и вновь произвести семена за 40 дней. В обширной семье однолетних сорных растений некоторые созревают в середине лета, другие – ближе к его концу. И все же есть множество признаков, которые объединяют все сорные растения в одну группу и определяют особенности их образа жизни, благодаря которым все сорняки относят к одному типу эколого-ценотических стратегий – к эксплорентам.

### 3.5. Популяционный подход к культурным доминантам

В последние годы широко распространился популяционный подход к анализу растительных сообществ. Более того, изучение популяций растений вызвало отпочковывание самостоятельной науки – *демографии растений*. Демографы растений изучают механизмы поддержания стабильности популяций в сообществе и убедительно показывают, что одним из основных механизмов поддержания стабильности популяций растений является их генотипическая и фенотипическая гетерогенность. Этим полезным свойством отличались старые умеренно-урожайные, но надежные «народные» сорта растений.

Культурные сорта, которые выводятся современными селекционерами, как правило, состоят из генетически идентичных особей и соответственно характеризуются слабой фенотипической вариацией. Выровненная популяция новых сортов неустойчива, так как малопластична: все ее особи занимают одну и ту же нишу, одинаково реагируют на улучшение и ухудшение условий среды. Конкуренция внутри такой популяции максимальная, а свойство  $K$  может быть выражено только при создании оптимума. Все особи такой популяции при неблагоприятных условиях одновременно погибают.

П. В. Юрин [66] показал преимущества гетерогенных популяций, которые создаются за счет генетического фактора смеси сортов или фенотипического (смеси семян или проростков в разном фенологическом состоянии – высев замоченных и сухих семян, посадка молодых растений в междурядья уже достигших определенного развития растений и т. д.). Наиболее легко достигается гетерогенность популяций на генетической основе, причем наряду со смесью сортов могут высеваться спе-

циальные гетерогенные сорта. Этот неотложный для производства прием может резко повысить уровень замкнутости агрообщества и служит эффективным приемом регуляции численности сеgetальных (сорных) компонентов сообщества.

Культурные растения, как и сорняки, различаются по своей конкурентоспособности (сила конкуренции). Среди культурных растений конкурентоспособность у зерновых и рапса (кроме первых фаз развития) выше, чем у пропашных культур. У зерновых она возрастает в следующем порядке: озимый ячмень < озимая пшеница < яровые зерновые < овес < озимая тритикале < озимая рожь.

Сахарная свекла и кукуруза, а также картофель и подсолнечник (до смыкания рядков), другие культуры с широкими междурядьями отличаются, по крайней мере, в ранних фазах своего развития, *низкой конкурентоспособностью*. Это касается и посевов многолетних бобовых кормовых растений, которые в год посева медленно растут и развиваются.

Сорняки различаются и по своей конкурентоспособности, но точное определение ее очень сложно, так как на ее выражение влияют не только внешние абиотические факторы среды, но и взаимосвязи (конкуренция) между ними.

При конкуренции за основные факторы жизни между сорняками и культурными растениями из-за ограниченности этих факторов или ресурсов (свет, вода, питательные элементы, пространство и др.) возникает острое соперничество за первоочередное и полное их использование. Виды растений, которые в состоянии полнее, быстрее и лучше использовать эти факторы жизни, занимают в результате доминирующее положение в агрофитоценозе.

Важнейшими факторами, влияющими на результат конкуренции между сорняками и культурными растениями за свет, являются:

- высота роста (культура и сорняк);
- степень покрытия поля (культура и сорняки);
- положение листьев, особенно листовой пластинки (культура и сорняки).

### 3.6. Взаимодействия между сорным и культурным компонентами в агрофитоценозах

Из состава видов и популяции сорняков и культурных растений, их биологических и экологических особенностей в течение вегетационного периода и жизненных циклов роста и развития вытекает разнообразие форм взаимодействия между компонентами в агрофитоценозе. При этом можно различать прямые (контактные) и косвенные взаимовлияния.

По формам выражения *прямых взаимодействий* между компонентами агрофитоценоза в общем, а также между сорняками и культурными растениями в особенности можно различать взаимодействия непаразитические и основанные на паразитизме. Преобладающая форма взаимодействия между сорняками и культурными растениями – непаразитическая.

Наиболее обширной группой этой формы взаимодействия по флористическому составу и по распространению являются непаразитные сорняки (автотрофы), у которых взаимоотношения (интеракции) с культурными растениями основаны на прямой конкуренции за основные факторы жизни с помощью физико-механических и биохимических (аллелопатических) воздействий.

*Физико-механическое взаимодействие* между сорняками и культурными растениями имеет большое значение. Оно выражается в давлении на стебли и корни культурных растений вьющимися и цепляющимися сорняками, например горцем вьющимся (*Fallopia convolvulus*), подмаренником цепким (*Galium aparine*) или вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis*); сильно ветвящимися сорняками – как редькой дикой (*Raphanus raphanistrum*), пикульником обыкновенным (*Galeopsis tetrahit*), марью белой (*Chenopodium album*), мать-и-мачехой (*Tussilago farfara*) или сорняками с сильно разрастающейся корневой системой, например мятликом однолетним (*Poa annua*), пыреем ползучим (*Agropyron repens*) и хвощом полевым (*Equisetum arvense*). Первая группа вызывает у зерновых полегание и ломку, причем это сопровождается острой конкуренцией за свет. После полегания зерновых начинают прорастать другие сорняки [21].

*Биохимические взаимодействия* проявляются в том, что выделяемые растениями одного вида в окружающую среду соединения подавляют или стимулируют растения других видов. Называют это явление аллелопатией, под которой понимается любая реакция растения на биохимические субстанции, которые производятся другим растением. Эта реакция, как правило, отрицательная и выражается непосредственно в подавлении прорастания, роста и развития растений, а также в угнетении деятельности симбиотических бактерий.

Аллелохимикалии являются газообразными или растворенными фитотоксическими соединениями типа алкалоидов, бензоксаинонов, производных коричной кислоты, кумаринов, цианогенных

соединений, флавоноидов, полиацетиленов, квинонов и терпенов. Они выделяются корнями, стеблями, листьями, плодами или растительными остатками, а принимаются, как правило, корнями, реже – побегами (рис. 3.2).

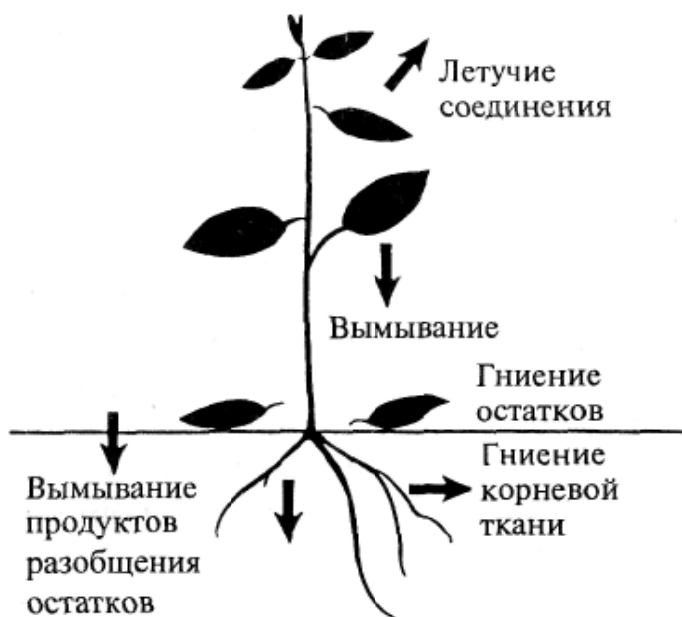


Рисунок 3.2 – Выделение аллелопатических соединений разными частями растений [72]

Аллелопатические взаимодействия сорняков с культурными растениями при полевых условиях комплексные (рис. 3.3). На них действуют также абиотические факторы внешней среды, такие как доступность питательных веществ, температура, влажность и др. Поэтому очень сложно определить роль аллелопатии во взаимодействиях между культурными растениями и сорняками, а также величину аллелопатического потенциала отдельных их видов.

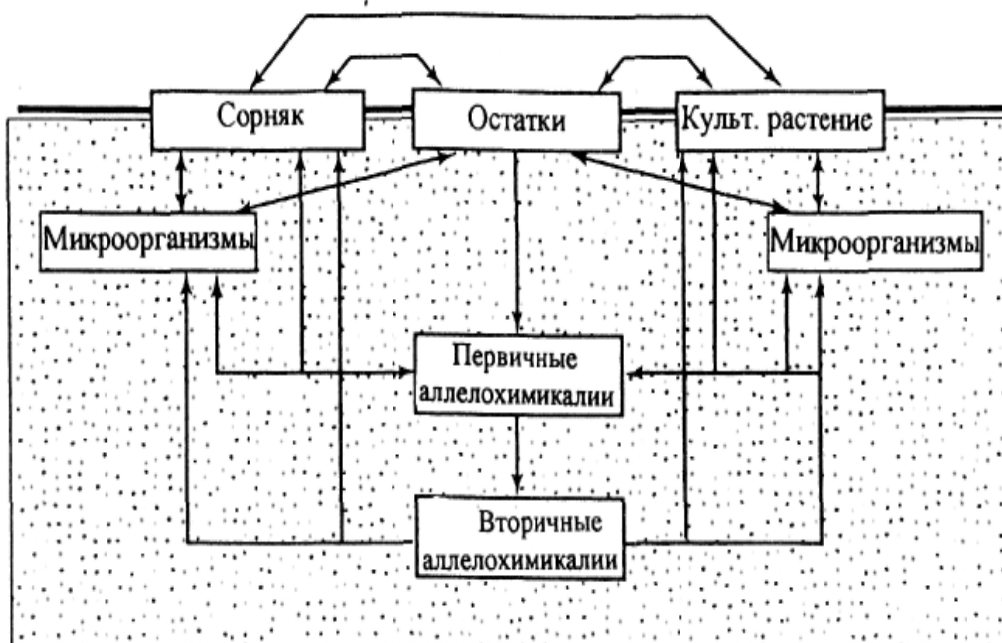


Рисунок 3.3 – Схема аллелопатических интеракций сорняков и культурных растений в полевых условиях [73]

Широко известна аллелопатическая агрессивность пырея ползучего (*Agropyron repens*), мака-самосейки (*Papaver rhoeas*), видов ромашки (*Matricaria spp.*), бодяка полевого (*Cirsium arvense*), щетинника большого (*Setaria faberi*) и сныти съедобной (*Cyperus esculentus*).

Культурные растения также влияют на сорняки. Так, корневые выделения люпина и кукурузы подавляют рост мари белой и щирицы запрокинутой. Выделения корней пшеницы, овса, гороха и

гречиши подавляют развитие мари белой и горчицы полевой, а просо стимулирует развитие щиряцы запрокинутой. Из пшеницы идентифицированы феруловая кислота, которая подавляет прорастание семян и рост корней, из ржи – фенилмолочная и оксимасляная кислоты (ингибируют рост корней и проростков сорняков). Из растений ржи выделены и другие соединения, токсичные для сорных растений [19].

При *паразитических взаимодействиях* между сорняками и культурными растениями отношения могут быть паразитическими и полупаразитическими. В паразитное отношение вступают сорняки, которые полностью утратили способность к фотосинтезу (*гетеротрофы*). Они извлекают воду, минеральные вещества и углеводы из растения-хозяина (паразитные сорняки). Для этого они имеют специальные органы – присоски, или гаустории, которые образуются на листьях, побегах или на корнях. Различают первичные гаустории, появляющиеся непосредственно при прорастании семян, и вторичные гаустории, возникающие на формирующихся молодых растениях. Гаустории тем сложнее по своему строению, чем сильнее специализированы паразитные сорняки. К месту инфекции двигаются органические вещества и неорганические ионы, которыми питается сорняк-паразит.

Сорные растения, которые способны к фотосинтезу (*гемигетеротрофы*), но воду и минеральные вещества извлекают из растения-хозяина, называют *полупаразитными сорняками*. Среди более чем 3000 видов высших растений только немного паразитических и полупаразитических видов сорняков имеют практическое значение в сельском хозяйстве.

Представители семейства санталовых не играют большого значения в умеренной зоне. В семействе вьюнковых паразитические виды имеются только в роде повилики (*Cuscuta*), 274 вида повилики распространены по всему миру. Наибольшее значение имеют: повилика полевая (*Cuscuta campestris* Juncker.), поражающая более 200 разных видов растений, в том числе вику, люцерну, свеклу, картофель и лен; клеверная повилика (*C. trifolii*), поражающая, в основном, клевер и люцерну; сближенная, или тонкостебельная, повилика (*C. approximata*), поражающая 106 видов растений, включая люцерну; льняная повилика (*C. epilinum*), приуроченная к льну-долгунцу, и повилика европейская (*C. europaea*), паразитирующая на 150 видах растений, в том числе картофеле, табаке, бобах и хмеле.

В 26 родах семейства норичниковых встречаются паразитные сорняки, особенно на лугах и пастбищах, но их «хозяйственное» значение низкое. Очень вредных 25 видов полупаразитных сорняков принадлежат и роду *Striga*. Они широко распространены в Африке, Азии, Австралии, в 1956 г. ввезены в США, но пока не встречаются в Европе и являются объектами внешнего карантина. Наибольшее значение имеют виды: стрига желтая (*Striga lutea*), египетская (*S. Hermonthica*), очанковидная (*S. euphrasioides*), поражающие злаковые, и стрига заразиховая (*S. orobanchoides*), поражающая много растений из семейств злаковых, вьюнковых и бобовых, а также табак и многие овощные культуры.

В семействе заразиховых наибольшее значение приобрел род *Ombanche*, содержащий более чем 130 видов, но только некоторые из них имеют практическое значение, в том числе: заразиха клеверная (*Orobanche minor*), которая поражает виды клеверов, подсолнечник, табак, коноплю и др.; заразиха волчок (*O. cumanana*), паразитирующая на подсолнечнике и табаке, и заразиха ветвистая (*O. ramosa*), паразитирующая на картофеле, табаке и конопле.

*Косвенные взаимодействия* между сорными и культурными растениями агрофитоценоза могут выражаться следующим образом:

– влиянием видами или доминирующим видом на формирование и состояние внутренней среды агрофитоценоза (фитогенное воздействие). Изменяются физическое содержание кислорода и летучих выделений, ионный состав, состояние приземного слоя атмосферы, т. е. микроклимат. Изменение микроклимата способствует развитию возбудителей болезней, например мучнистой росы и ржавчины зерновых;

– влиянием видами или доминирующим видом на взаимовлияние растений и почвы (эдафические факторы). Под этим воздействием почва изменяется по количеству питательных элементов, рН, доступности питательных элементов, почвенной влаги, содержанию органической массы, гранулометрическому составу и плотности. В результате этих изменений меняются отзывчивость культурных растений и сорняков к внешним абиотическим факторам (стрессовым факторам), предрасположение к болезням и повреждениям. Причем реакция компонентов фитоагроценозов на эти факторы не однозначна, что изменяет и их конкурентоспособность;

– влиянием видов сорняков на эпидемическую и градационную ситуацию в агрофитоценозах. Сорняки часто являются промежуточными или вторичными хозяевами возбудителей болезней и вредителей, чем способствуют сохранению инфекционных цепей и выживанию вредителей, когда культурные растения не обеспечивают их пищей. Этим засоренность противодействует фитосанитарному



эффекту севооборота, как это имеет место, например, при засорении посевов сорняками из семейства *Brassicaceae* относительно возбудителя килы крестоцветных (*Plasmodiophora brassicae*) и свекловичной нематоды (*Heterodem schachtii*), злаковыми сорняками – относительно грибных и вирусных болезней зерновых. Сорная флора, кроме этого, представляет резервуар для болезней, которые при определенных условиях могут переходить на культурные растения [21].

### 3.7. Сорная ценофлора агрофитоценоза и наиболее распространенные виды сорняков в Центральном регионе России

В нашей стране на обрабатываемых и необрабатываемых землях, естественных сенокосах и пастбищах, в полезащитных лесонасаждениях и по обочинам дорог произрастает около 2000 видов сорных растений. Среди них немало вредных и ядовитых для животных (около 100 видов), паразитных (более 120 видов, из них 36 повилик и 81 заразих), полупаразитных (220 видов) и 45 видов карантинных [62].

В юго-западной части Центрального региона России на основе геоботанических описаний травяной растительности выявлено 560 видов сосудистых растений [10]. В составе ценофлоры травяной растительности по видовому составу доминируют три семейства: сложноцветные, злаки и бобовые. В последние годы антропогенная растительность, в том числе сорная, стала предметом интенсивных фитоценологических исследований.

*Флора*, по А. И. Толмачеву (1974), – это совокупность видов растений, встречающихся в данной области (местности), слагающих все свойственные ей растительные сообщества, заселяющие все типы местообитаний. Флора объединяет все виды растений данной территории независимо от условий их произрастания и вхождения в состав тех или иных растительных сообществ.

*Ценофлора* – совокупность видов растений, формирующих растительные сообщества любого ранга и любого типа растительности. Понятие «ценофлора» в сравнении с «флорой» более узкое, экологически и фитоценологически более определенное [10]. *Ценофлора сорных растений представляет собой совокупность сорной растительности определенного агрофитоценоза.*

Основной задачей агрофитоценологии (науки об агрофитоценозах и их агрорастительности) является оптимизация состава агрофитоценозов и на этой основе – оптимизация ландшафтов. Значительное место в агрофитоценологии занимает изучение аллелопатии (взаимного влияния) между культурными и сорными компонентами агрофитоценозов, а также изучение процессов почвоутомления, т. е. снижения почвенного плодородия при длительном бессменном выращивании одной культуры за счет накопления в почве токсинов (а также патогенных микроорганизмов).

Основной объект агрофитоценологии – агрофитоценоз (от греч. *agros* – поле и *фитоценоз*) – пашенное сообщество, компонентами которого являются высеянные культурные растения и спутники – сеgetальные сорные виды, связанные с почвой банками семян и банками вегетативных зачатков. Под агрофитоценозом следует понимать не конкретный посев, а всю ротацию культур в севообороте в пределах однородного участка. При смене севооборота меняется и агрофитоценоз. Возможны однолетние и многолетние агрофитоценозы.

Агрофитоценоз имеет некоторые черты сходства с естественными фитоценозами (эдафически обусловленное постоянство сеgetальных сорных видов), но в целом существенно отличается от них. Доминанты агрофитоценоза – культурные растения – по составу и плотности популяции непосредственно контролируются человеком, и далеко не во всех случаях он исходит из экологических посылок.

Популяция культурного или сорного растения в пределах агрофитоценоза образует *агроценопопуляцию*. Агроценопопуляции сорных растений по своим свойствам близки к ценопопуляциям естественных сообществ. Агроценопопуляции культурных растений имеют от них принципиальные отличия, а именно: слабая дифференцированность особей, отсутствие механизмов поддержания стабильности, низкое генетическое разнообразие.

*Синантропная растительность* (от греч. *syn* – вместе и *anthropos* – человек) – вторичные типы растительности, представляющие созданные человеком сообщества или различные стадии восстановительных сукцессий (сохраняющиеся при постоянных нарушениях достаточно долго), связанные с деятельностью человека. К синантропной растительности относятся растительность рудеральная, сеgetальная и пасквальная (пастбищная). В последние годы эта растительность стала предметом интенсивных фитоценологических исследований, что связано с усилением процессов синантропизации растительности, высокой способностью синантропной растительности индизировать антропогенные процессы и необходимостью создания системы мониторинга растительности [10].

*Рудеральная (сорная) растительность* – объединение рудеральных сообществ на регулярно или периодически нарушаемых местообитаниях, как правило, антропогенного происхождения. Тра-

диционно к рудеральной растительности относят сообщества первых стадий сукцессии. Для рудеральной растительности характерно преобладание видов с широкими экологическими амплитудами и большими ареалами, охватывающими несколько континентов (виды-космополиты).

*Сегетальное сообщество* (англ. segetal community, от лат. segetalis – растущий среди хлебов) – совокупность популяций сегетальных сорных видов, объединенная общностью отношений к условиям среды. Сегетальное сообщество в достаточной мере автономно от культуры. Оно существует за счет банка семян и банка вегетативных зачатков, состав которых обусловлен эдафически. Сегетальные сообщества образуют сегетальную растительность. Это узкое понимание сегетальной растительности, в настоящее время ее понимают широко – как совокупность агрофитоценозов (синоним – агрорастительность). Понятие *антропогенная растительность* – достаточно широкое, и на градиенте антропогенности вряд ли существуют на сегодняшний день сообщества, на которые бы человек не влиял совсем.

Наиболее распространенные виды сорняков в Центральном регионе России

*Малолетние сорняки*

*Эфемеры*

Мокрица (звездчатка средняя) – *Stellaria media* L.

*Яровые ранние*

Аксирис щирицевый – *Axyris amaranthoides* L.

Амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia* L.

Амброзия трехраздельная – *Ambrosia trifida* L.

Галинсога мелкоцветковая — *Galinsoga parviflora* Cav.

Гибискус тройчатый – *Hibiscus trionum* L.

Горец вьюнковый – *Polygonum convolvulus* L.

Горец почечуйный – *Polygonum persicaria* L.

Горец птичий, спорыш – *Polygonum aviculare* L.

Горец развесистый, шероховатый – *Polygonum lapathifolium* Moench.

Горчица полевая – *Sinapis arvensis* L.

Гречиха татарская – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.

Дивала однолетняя – *Scleranthus annuus* L.

Дурман обыкновенный – *Datura stramonium* L.

Дурнишник обыкновенный – *Xanthium strumarium* L.

Дымянка лекарственная – *Fumaria officinalis* L.

Желтушник лакфиольный (левкойный) – *Erysimum cheiranthoides* L.

Звездчатка злачная (злаковидная, пьяная трава) – *Stellaria graminea* L.

Коммелина обыкновенная, синеглазка – *Commelina communis* L.

Конопля сорнополевая – *Cannabis ruderalis* Janisch.

Крапива жгучая – *Urtica urens* L.

Лебеда раскидистая – *Atriplex patula* L.

Мак самосейка – *Papaver rhoeas* L.

Марь белая – *Chenopodium album* L.

Молочай солнцегляд – *Euphorbia helioscopia* L.

Мятлик однолетний – *Poa annua* L.

Овес, овсюг пустой – *Avena fatua* L.

Осот огородный – *Sonchus oleraceus* L.

Паслен рогатый – *Solanum cornutum* Lam.

Паслен трехцветковый – *Solanum triflorum* Nutt.

Паслен черный – *Solanum nigrum* L.

Пикульник красивый, зябра – *Galeopsis speciosa* Mill.

Пикульник обыкновенный – *Galeopsis tetrachit* L.

Плевел опьяняющий – *Lolium temulentum* L.

Плевел расставленный, льняной – *Lolium remotum* Schrank.

Подмаренник цепкий – *Galium aparine* L.

Подсолнечник сорнополевой – *Helianthus lenticularis* Dougl.

Полевичка малая – *Eragrostis minor* Host.

Портулак огородный – *Portulaca oleracea* L.

Просвирник приземистый – *Malva pusilla* Smith.

Редька полевая – *Raphanus raphanistrum* L.

Ромашка ароматная (аптечная) – *Chamomilla suaveolens* (Pursh.) Rydb.  
Росичка кроваво-красная – *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.  
Рыжик посевной (сорный) – *Camelina sativa* (L.) Crantz.  
Ситник лягушечный – *Juncus bufonius* L.  
Солянка южная – *Salsola australis* R. Br.  
Сушеница топяная – *Gnaphalium uliginosum* L.  
Торица полевая – *Spergula arvensis* L.  
Черда трехраздельная – *Bidens tripartite* L.  
Чистец однолетний – *Stachys annua* L.  
Якорцы стелющиеся – *Tribulus terrestris* L.

*Яровые поздние*

Ежовник обыкновенный, куриное просо – *Echinochloa crusgalli* L.  
Ценхрус якорцевый – *Cenchrus iribuloides* L.  
Щетинник зеленый – *Setaria viridis* (L.) Beauv.  
Щетинник сизый – *Setaria glauca* (L.) Beauv.  
Щирица запрокинутая – *Amaranthus retroflexus* L.

*Зимующие*

Аистник цикutowый (журавельник) – *Erodium cicutarium* L.  
Бородавник обыкновенный – *Lapsana communis* L.  
Василек синий – *Centaurea cyanus* L.  
Гулявник Лезеля – *Sisymbrium loeselii* L.  
Дескурения Софы – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl  
Живокость посевная – *Delphinium consolida* L.  
Змееголовник тимьянолистный – *Dracocephalum thymiflorum* L.  
Клоповник мусорный – *Lepidium ruderales* L.  
Крестовник обыкновенный – *Senecio vulgaris* L.  
Мелколепестник канадский – *Erigeron canadensis* L.  
Незабудка полевая – *Myosotis arvensis* (L.) Hill.  
Пастушья сумка обыкновенная – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.  
Ромашка непахучая (трехреберник) – *Matricaria inodora* L.  
Скерда кровельная – *Crepis tectorum* L.  
Фиалка полевая – *Viola arvensis* L.  
Ярутка полевая – *Thlaspi arvense* L.  
Яснотка стеблеобъемлющая – *Lamium amplexicaule* L.

*Озимые*

Кострец полевой – *Bromus arvensis* L.  
Кострец ржаной – *Bromus secalinus* L.  
Лисохвост мышехвостиковый – *Alopecurus myosuroides* Huds.  
Метлица обыкновенная – *Apera spica-venti* (L.) Beauv.

*Двулетние*

Белена черная – *Hyoscyamus niger* L.  
Болиголов пятнистый – *Conium maculatum* L.  
Донник лекарственный – *Melilotus officinalis* (L.) Pall.  
Дрема белая – *Melandrium album* (Mill.) Garcke.  
Икотник седой – *Berteroa incana* (L.) DC.  
Липучка ежевидная – *Lappula echinata* Gitib.  
Резак обыкновенный – *Falcaria vulgaris* Bernh.  
Рогачка хреновидная – *Erucastrum armoracoides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet.  
Свербига восточная – *Bunias orientalis* L.  
Синяк обыкновенный – *Echium vulgare* L.  
Смолевка обыкновенная, хлопущка – *Silene cucubalus* Wib.  
Чертополох курчавый – *Carduus crispus* L.

*Многолетние сорняки:*

*Мочковатокорневые*

Гречка расширенная – *Paspalum dilatatum* Poir.  
Люттик едкий – *Ranunculus acris* L.

Подорожник большой – *Plantago major* L.

*Стержнекорневые*

Василек скабиозный – *Centaurea scabipsa* L.

Зопник колючий – *Phlomis pungens* Wiell.

Качим метельчатый – *Gypsophila paniculata* L.

Короставник полевой – *Knautia arvensis* (L.) Coult.

Кровохлебка аптечная – *Sanguisorba officinalis* L.

Кульбаба осенняя – *Leontodon autumnalis* L.

Лапчатка серебристая – *Potentilla argentea* L.

Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* Wigg.

Пижма обыкновенная – *Tanacetum vulgare* L.

Подорожник ланцетолистный – *Plantago lanceolata* L.

Полынь горькая – *Artemisia absinthium* L.

Сурепка обыкновенная – *Barbarea vulgaris* R. Br.

Цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus* L.

Частуха обыкновенная – *Alisma plantago-aquatica* L.

Щавель курчавый – *Rumex crispus* L.

*Луковичные*

Лук круглый – *Allium rotundum* L.

*Клубневые*

Клубнекамыш приморский – *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla.

Чина клубневая – *Lathyrus tuberosus* L.

Чистец болотный – *Stachys palustris* L.

*Ползучие*

Будра плющевидная – *Glechoma hederacea* L.

Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina* L.

Лютик ползучий – *Ranunculus repens* L.

*Корневищные*

Колосняк ветвистый, вострец – *Leymus ramosus* (Trin.)

Крапива двудомная – *Urtica dioica* L.

Ластовень острый – *Cynanchum acutum* L.

Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara* L.

Мята полевая – *Mentha arvensis* L.

Пырей ползучий – *Agropyrum repens* P. B. *Elytrigia* (L.) Nevski

Свиной пальчатый – *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria* L.

Сорго алеппское, гумай – *Sorghum halepense* (L.) Pers.

Сыть круглая – *Cyperus rotundus* L.

Тростник южный – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* L.

Хвощ полевой – *Equisetum arvense* L.

*Корнеотпрысковые*

Амброзия многолетняя – *Ambrosia psilostachya* DC.

Бодяк полевой – *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Верблюжья колючка обыкновенная – *Alhagi pseudoalhagi* (Bieb.) Fisch.

Вика мышиная (горошек мышиный) – *Vicia cracca* L.

Вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis* L.

Вязель пестрый – *Coronilla varia* L.

Горчак ползучий – *Acroptilon repens* (L.) DC.

Гулявник волжский – *Sisymbrium wolgense* Bieb. ex Fourn.

Латук татарский – *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.

Льнянка обыкновенная – *Linaria vulgaris* Mill.

Осот полевой – *Sonchus arvensis* L.

Паслен Каролинский – *Solanum carolinense* L.

Повой заборный – *Calystegia sepium* (L.) R. Br.

Сердечница (кардария) крупковая – *Cardaria draba* (L.) Desv.

Щавель воробьиный (щавелек малый) – *Rumex acetosella* L.

*Стеблевые паразитные*

Повилика клеверная – *Cuscuta trifolii* Babingt.

Повилика льняная – *Cuscuta epilinum* Weiche

Повилика полевая – *Cuscuta campestris* Yunck.

*Корневые паразитные*

Заразиха ветвистая – *Orobanche ramosa* L.

Заразиха подсолнечниковая – *Orobanche cumana* Wallr.

*Полупаразитные*

Зубчатка поздняя – *Odontites setotina* Clam.

Мытник болотный – *Pedicularis palustris* L.

Омела белая – *Viscum album* L.

Очанка прямостоячая (узкая) – *Euphrasia condensata* Vord

Погремок большой – *Rhinanthus major* L.

### 3.8. Динамика засоренности агрофитоценозов в Центральном регионе

Фитосанитарная оптимизация посевов невозможна без агроэкологической оценки сорных растений. Необходимо изучить их адаптивные реакции на ландшафтные условия мест произрастания. Один и тот же вид растений, находясь в различных условиях, реагирует на них серией приспособительных (адаптивных) реакций [27].

Экспериментальные исследования, проведенные в Тверской области Н. Г. Ковалевым, А. Е. Родионовой и Д. А. Ивановым [27], показали, что в посевах сельскохозяйственных культур (на площади 84,5 тыс. км<sup>2</sup>) выявлено 198 видов сорных растений, из них 67 видов присутствуют во всех ландшафтных провинциях и составляют ядро сорного компонента территории.

Отмечается увеличение видового состава сорняков за счет заносных растений с других территорий и растений близлежащих растительных формаций. Выявлены сорняки, которые случайно попали на поля и остаются на них из-за нарушения агротехники (валериана лекарственная, хвощ луговой, фиалка собачья, вероника дубравная).

По данным этих ученых, на развитие любого растения, в том числе сорного, влияет множество факторов, которые можно объединить в три группы: *агроценотические* (культура, урожайность, количество растений на единице площади); *агроклиматические* (погодные условия); *агрорландшафтные* (агрофизические и агрохимические свойства почвы, высота снежного покрова и т. д.).

Кроме того, все сорняки можно разделить на две группы: *реагирующие* на изучаемые факторы *во всех культурах* плодосменного севооборота или *только в посевах определенных культур*. К первой группе относятся пырей ползучий, бодяк полевой, мать-и-мачеха обыкновенная, горец вьюнковый, виды пикульников, марь белая и фиалка полевая. Сорняки второй группы засоряли далеко не все культуры севооборота. Ромашка непахучая и скерда кровельная – только озимую рожь; звездчатка средняя, дрема белая, желтушник левкойный, метлица обыкновенная, пастушья сумка и чистец болотный – только озимую рожь и лен. Торица полевая засоряла посеvy ячменя. Аистник цыкутный встречался в посевах всех культур, кроме льна. Просо куриное и дымянка аптечная отсутствовали только в посевах озимой ржи. Сорняки второй группы отзываются на значительно больший спектр факторов, оптимальное сочетание которых редко в агрофитоценозах, поэтому они реже присутствуют в посевах, чем сорняки первой группы, и в меньшей степени поддаются регуляции со стороны человека.

Исследования засоренности посевов озимой пшеницы, проведенные в Московской области Л. Д. Протасовой и Г. Е. Лариной [45], показали, что основными засорителями посевов были мало-летние сорняки из семейства астровых (ромашка непахучая, ромашка душистая, крестовник обыкновенный, сушеница топяная), капустных (пастушья сумка, редька дикая, ярутка полевая), яснотковых (пикульник обыкновенный и пикульник красивый), маревых (марь белая), фиалковых (фиалка полевая), гвоздичных (звездчатка средняя, торица полевая), гречишных (горец вьюнковый, горец развесистый и горец птичий) и мятликовых (мятлик однолетний). Из многолетников единично встречались осот полевой, бодяк полевой и чистец болотный. Видовой состав сорного ценоза был подвержен изменениям гидротермического режима как в течение вегетационного периода (кратковременные), так и в течение нескольких лет (долговременные).

В условиях дефицита влаги и повышенной теплообеспеченности (2002 год) растения озимой пшеницы не способны были выдержать конкуренцию с сорняками, что сказалось на урожайности культуры. В этих условиях зимующие сорняки как наиболее устойчивые к недостатку влаги и флуктуации температуры занимали в фитоценозе доминирующее положение (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Численность сорняков и урожайность озимой пшеницы в зависимости от гидротермических условий периода вегетации (200-2002 гг.) [45]

Годы	Среднемесячная температура воздуха (май-июль), °С	Сумма осадков за 3 месяца (май-июль), мм	Численность сорняков, шт./м <sup>2</sup>	Урожайность зерна, ц/га
2000	14,6	202,6	234 (май) 78 (июль)	39,6
2001	16,4	277,2	306 (май) 161 (июль)	34,6
2002	17,0	94,0	758 (май) 129 (июль)	29,5

В условиях Московской области изучение засоренности посевов яровой пшеницы (Самсонова и др., 2004) показало, что в разные сроки учета обнаружено от 19 до 41 вида сорняков. В течение вегетационного периода встречаемость отдельных видов менялась (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Встречаемость и средняя численность (шт./м<sup>2</sup>) некоторых видов сорняков в посевах яровой пшеницы [25]

Виды сорняков	Сроки учета		
	5 июня	2 июля	5 августа
Коэффициент встречаемости			
Фиалка полевая	0,98	0,93	0,97
Осот полевой	0,69	0,64	0,77
Бодяк полевой	0,43	0,38	0,48
Дымянка аптечная	0,64	0,60	0,44
Марь белая	0,95	0,44	0,29
Средняя численность			
Фиалка полевая	37,0	30,0	31,0
Осот полевой	22,4	18,4	19,5
Бодяк полевой	5,4	4,0	5,5
Дымянка аптечная	13,3	9,8	4,6
Марь белая	21,2	3,2	1,6
Суммарная численность			
Малолетники	113	74	70
Многолетники	35	30	50
Общая	148	104	120

По данным В. П. Самсоновой с соавторами [25], в июне (до обработки посевов гербицидом Диален) наибольшей встречаемостью отличались фиалка полевая, марь белая и горец вьюнковый. После обработки гербицидом лишь фиалка полевая оставалась на прежней позиции по встречаемости, а марь белая и горец вьюнковый были на четвертом и восьмом местах. Из многолетников наибольшей встречаемостью обладал осот полевой. Среди новых сорняков отмечались: дивала однолетняя, лапчатка серебристая, горец почечуйный. В сообществе сорняков был и очиток обыкновенный.

Нами был проведен анализ *динамики засоренности посевов сельскохозяйственных культур* в условиях Брянской области, который показал, что в 90-е годы засоренность посевов увеличилась [17].

Из-за ограниченного набора применяемых гербицидов, в основном группы 2,4-Д, на полях области увеличилась численность устойчивых к ним сорняков (звездчатка средняя, фиалки полевой, ромашки непахучей, всех видов горцев, пикульников, осотов и подмаренников).

В посевах сельскохозяйственных культур, обследованных в 1994 г. совместно со специалистами областной станции защиты растений (А. П. Протасовой и В. Г. Кондрашиным), на площади 477 тыс. га в 23 районах области преобладали в основном 30 видов наиболее распространенных и вредных сорняков.

Обследованные поля в наибольшей степени (36–45 % площади) засорены куриным просом, редькой дикой, марью белой, пыреем ползучим и ромашкой непахучей. Повсеместно зафиксирована высокая степень засоренности осотами и бодяками. Выявлены *новые виды сорняков*, которые имелись только на приусадебных участках: галинсога мелкоцветковая и мелколистник канадский.

Свыше 50 % площадей озимой пшеницы засорено осотами, 68 % – ромашкой непахучей, 67 % – васильком синим. Прочие виды (фиалка полевая, пастушья сумка, мышей сизый, щавелек малый, хвощ полевой, ярутка полевая, торица полевая, звездчатка средняя) образовывали нижний ярус сорняков.

На посевах озимой ржи была отмечена сильная запыреенность – 46 % площади. Виды ромашек и василек синий распространились более чем на половине всех обследованных площадей.

В посевах озимой пшеницы и озимой ржи ромашки непахучей насчитывалось от 6 до 15 шт./м<sup>2</sup> на 40 % площади, что составляло выше предела экономического порога вредоносности и приводило к резкому снижению урожая зерна и его качества.

В посевах ярового ячменя осоты и бодяк полевой произрастали более чем на 53 % обследованной площади, редька дикая – 57 %, марь белая – 53 %, пырей ползучий – 41 %, ромашка непахучая – 28 %, пикульники – 30 %, звездчатка средняя – 15 %, вьюнок полевой – на 18 %.

Посевы овса были засорены осотами на 45 %, редькой дикой – 53 %, марью белой – 45 %, пыреем ползучим – 40 %, пикульником обыкновенным – 25 %, ромашкой непахучей – 24 %, васильком синим – 15 %. Посевы гречихи также в сильной степени зарастали осотами, ромашкой, редькой дикой, марью белой и куриным просом.

В Брянской области проведенное обследование полей в СХП «Красное знамя» Клинцовского района Брянской области показало, что общая засоренность посевов сельскохозяйственных культур находилась на уровне 112–160 шт./м<sup>2</sup> [22].

Наибольшее распространение имели малолетние сорняки, численность которых в посевах озимой ржи составляла 104 шт./м<sup>2</sup>, овса – 101, ячменя – 87, картофеля – 94, кукурузы – 68 и многолетних трав – 93 шт./м<sup>2</sup>. Всего отмечено малолетних сорняков 13 видов, из них яровых – 8, озимых и зимующих – 5; многолетних сорняков – 6 видов. Среди многолетников насчитывалось 6 видов, из которых наиболее распространенным являлся пырей ползучий. Численность многолетних сорняков в посевах сельскохозяйственных культур находилась на уровне 22–66 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.6).

Таблица 3.6 – Засоренность посевов в СХП «Красное знамя» Клинцовского района Брянской области [22]

Биологические группы и виды сорняков	Численность сорняков (шт./м <sup>2</sup> ) в посевах культур					
	Озимая рожь	Яровой ячмень	Овес	Картофель	Кукуруза	Многолетние злаковые травы
Малолетние, всего:	104	87	101	94	68	93
в том числе яровые	59	37	22	110	38	43
Марь белая	22	15	-	46	20	-
Редька дикая	-	22	22	-	-	-
Горчица полевая	-	-	-	-	-	38
Горец вьюнковый	-	-	-	-	-	5
Звездчатка средняя	-	-	-	22	18	-
Щирица запрокинутая	-	-	-	19	-	-
Подмаренник цепкий	22	-	-	6	-	-
Просо куриное	15	-	-	17	-	-
Зимующие и озимые	58	43	40	6	4	50
Трехреберник непахучий	-	-	-	-	-	27
Ярутка полевая	-	14	-	-	-	-
Пастушья сумка	36	-	26	-	-	-
Василек синий	-	18	14	-	-	-
Метлица обыкновенная	-	-	-	-	-	23
Многолетние, всего:	29	35	60	66	44	22
Осот полевой	7	-	-	-	4	-
Вьюнок полевой	-	12	45	-	-	14
Чистец болотный	14	-	-	7	-	-
Пырей ползучий	-	10	8	31	40	-
Хвощ полевой	-	-	-	23	-	-
Одуванчик лекарственный	-	-	-	-	-	8
<b>Всего:</b>	<b>133</b>	<b>122</b>	<b>161</b>	<b>160</b>	<b>112</b>	<b>115</b>

В Погарском районе Брянской области из 7 обследованных культур наибольшей засоренностью (74 шт./м<sup>2</sup>) характеризовался картофель. В посевах всех культур преобладали малолетние сорняки (от 13 до 65 шт./м<sup>2</sup>), а численность многолетних видов составила от 5 до 13 шт./м<sup>2</sup>. Исключением стал фитоценоз озимой пшеницы, где многолетних сорняков было 35 шт./м<sup>2</sup>, а малолетних – 23 шт./м<sup>2</sup>. Самая низкая численность сорных растений (18 шт./м<sup>2</sup>) отмечена в посевах многолетних трав (табл. 3.7).

Аналогичная тенденция по соотношению малолетних и многолетних видов сорняков наблюдалась и в Выгоничском районе Брянской области. В посевах сельскохозяйственных культур УОХ «Кокино» отмечалось до 17 сегетальных видов, из них малолетних – 11 и многолетних – 6.

Малолетние яровые сорняки имели наибольшее распространение, самой высокой численностью – 206 шт./м<sup>2</sup> характеризовался щетинник сизый, засорявший посевы кукурузы. Из многолетних сорняков во всех посевах присутствовал осот полевой, его численность колебалась от 1 до 12 шт./м<sup>2</sup>.

Таблица 3.7 – Засоренность посевов в СХП «Путь к коммунизму» Погарского района Брянской области [22]

Биологические группы и виды сорняков	Численность сорняков (шт./м <sup>2</sup> ) в посевах культур						
	Озимая пшеница	Яровой ячмень	Овес	Картофель	Кукуруза	Кормовая свекла	Многолетние травы
Малолетние, всего:	23	37	20	65	54	45	13
в том числе <i>яровые</i>	23	27	16	65	45	35	5
Марь белая	13	14	13	24	15	10	3
Пикульники	-	-	-	31	27	19	2
Редька дикая	-	-	3	-	-	-	-
Горец вьюнковый	10	11	-	-	-	-	-
Щетинник сизый	-	-	-	10	-	-	-
<i>Зимующие и озимые</i>	-	10	4	-	9	10	8
Трехреберник непахучий	-	3	-	-	-	-	-
Фиалка полевая	-	-	-	-	-	-	10
Василек синий	-	7	4	-	9	8	-
Многолетние, всего:	35	9	10	13	8	6	5
Осот полевой	-	9	5	4	8	6	2
Пырей ползучий	35	3	-	-	-	-	-
Хвощ полевой	-	2	9	-	-	-	-
Одуванчик лекарственный	-	-	-	-	-	-	3
<b>Всего:</b>	<b>58</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>74</b>	<b>63</b>	<b>53</b>	<b>18</b>

Наиболее засоренными были посевы кукурузы (310 шт./м<sup>2</sup>), ярового ячменя (156 шт./м<sup>2</sup>) и овса (106 шт./м<sup>2</sup>). Наименьшей засоренностью (13 шт./м<sup>2</sup>) отличались многолетние травы, успешно выдерживающие конкуренцию с сорняками (табл. 3.8).

Таблица 3.8 – Засоренность посевов в УОХ «Кокино» Выгоничского района Брянской области [22]

Биологические группы и виды сорняков	Численность сорняков (шт./м <sup>2</sup> ) в посевах культур						
	Озимая рожь	Озимая рожь	Яровой ячмень	Овес	Картофель	Кукуруза	Многолетние травы
Малолетние, всего:	40	60	130	75	22	306	2
в том числе <i>яровые</i>	24	16	126	75	11	306	5
Марь белая	1	4	16	-	-	11	-
Пикульник обыкновенный	8	-	5	-	-	49	-
Редька дикая	-	-	28	-	-	-	-
Торица полевая	-	-	-	62	-	-	-
Горец шероховатый	-	-	-	3	-	-	-
Звездчатка средняя	15	-	11	-	-	11	7
Щетинник сизый	-	10	45	-	3	206	-
Просо куриное	-	-	21	-	1	-	-
<i>Зимующие и озимые</i>	16	44	4	-	11	-	2
Трехреберник непахучий	14	36	3	-	9	-	-
Фиалка полевая	-	5	-	-	2	-	10
Незабудка полевая	2	3	-	-	-	-	-
Многолетние, всего:	11	2	26	34	18	4	11
Осот полевой	3	1	12	2	2	4	4
Вьюнок полевой	4	-	-	-	-	-	-
Чистец болотный	-	-	10	20	10	-	-
Пырей ползучий	-	-	-	2	-	-	-
Хвощ полевой	-	-	-	9	4	-	-
Полынь обыкновенная	4	-	-	-	-	-	-
<b>Всего:</b>	<b>51</b>	<b>53</b>	<b>156</b>	<b>106</b>	<b>40</b>	<b>310</b>	<b>13</b>

Проведенные фенологические наблюдения за сорняками на опытном поле Брянской ГСХА в 1993–1996 гг. в посевах ржи, овса и многолетних трав выявили сезонную динамику их развития. Цикличность прорастания, цветения и плодоношения зависела от метеорологических условий и, в определенной мере, от культуры, занимающей поле.

В посевах озимой ржи массовое отрастание зимующих сорняков и всходы ранних яровых (пикульники, редька дикая, марь белая) наблюдались во второй декаде апреля. В первой декаде июля со-



зрели и осыпались семена зимующих сорняков, а в третьей декаде июля этот процесс приобретал массовый характер, затем начиналось созревание семян яровых сорняков. Зимующие сорные растения развивались в нижнем ярусе и засоряли почву семенами, яровые – в среднем ярусе, они засоряли зерно при уборке. Многолетние сорняки (осоты) были подавлены растениями озимой ржи и не давали семян до уборки урожая.

В фитоценозе овса дружное прорастание сорняков наблюдалось через 3–4 дня после посева культуры. Этому способствовала теплая и устойчивая погода, среднесуточная температура воздуха выше 10 °С устанавливалась в третьей декаде апреля – период массового сева ранних яровых культур. В отличие от озимой ржи, в посевах овса доминировали просо куриное и редька дикая.

В многолетних травах первого года пользования (клевер+овсяница+тимopheевка) преобладали малолетние сорняки – зимующие и яровые. После двух укосов доля малолетних сорняков в травах резко сокращалась до 2–5 шт./м<sup>2</sup>.

Установлено, что сезонная динамика развития основных видов сорняков в различных зонах Брянской области имеет сходный характер, несмотря на определенные различия в их видовом составе. Проявилась высокая конкурентная способность подавления всех видов сорняков у многолетних трав второго года пользования и у озимой ржи – при подавлении яровых сорняков семейства мятликовые (куриное просо и щетинник сизый).

В 1998–1999 гг. проведенное нами *изучение засоренности посевов озимой пшеницы* в условиях полевого стационарного опыта Брянской ГСХА показало, что численность сорняков зависела от уровня биологизации технологии возделывания и нормы высева семян озимой пшеницы. Результаты исследований нашли отражение в коллективной монографии «Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России» под общей редакцией докторов сельскохозяйственных наук, профессоров В. Ф. Мальцева и М. К. Каюмова [53].

Результаты наблюдений показали, что численность и видовой состав сорных растений изменялись по годам исследований. В условиях влажного вегетационного периода 1998 г. посевы озимой пшеницы были сильно засорены эфемерным видом – звездчаткой средней, удельный вес которой в общем количестве сорняков составлял 55–65 %. Этот сорняк находился в нижнем ярусе посева и, несмотря на его большое количество, существенного влияния на рост и развитие озимой пшеницы не оказал. Из числа других сорных растений заметный удельный вес имели: марь белая, куриное просо, ромашка непахучая, пастушья сумка и щирица запрокинутая. В посевах озимой пшеницы по вариантам опыта встречались единичные многолетние сорняки (бодяк полевой и осот полевой).

В условиях 1999 г., характеризовавшегося меньшим количеством осадков, число сорных растений значительно снизилось. В фитоценозе пшеницы были отмечены сегетальные виды: марь белая, куриное просо, пикульник красивый (зябра), редька дикая, ромашка непахучая, щирица запрокинутая, пастушья сумка, бодяк полевой и осот полевой. Растения звездчатки средней встречались единично.

Учет количества сорняков показал, что при норме высева озимой пшеницы 5,0 млн всхожих семян засоренность посева была меньшей, чем при нормах 3,75 и 2,5 млн всхожих семян.

На вариантах с нормой высева 5,0 млн всхожих семян численность сорняков (через месяц после обработки посевов гербицидом) составила на варианте интенсивной технологии 164 шт./м<sup>2</sup>, переходной к альтернативной – 168, альтернативной – 221 и на биологической технологии – 205 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.9).

Снижение нормы высева семян озимой пшеницы на 25 % привело к увеличению засоренности посевов на интенсивной технологии до 238 шт./м<sup>2</sup>, переходной к альтернативной – до 212, альтернативной – до 178 и биологической технологии – до 171 шт./м<sup>2</sup>. Эти данные говорят о том, что при снижении численности популяции культурных растений на высоком фоне минерального питания (NPK)<sub>120</sub>+N<sub>45</sub>+MЭ+3У+С+П сорные растения проявляют более высокую конкуренцию, увеличивая при этом численность своей популяции.

Дальнейшее снижение нормы высева до 50 % от полной нормы привело к засоренности посевов на уровне 163–210 шт./м<sup>2</sup> в зависимости от технологий. К периоду уборки озимой пшеницы засоренность посевов на вариантах с разными нормами высева была практически одинаковой и находилась на уровне 31–66 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.10).

На вариантах с интенсивной технологией численность сорняков была наименьшей по сравнению с другими технологиями возделывания. Наибольшей засоренностью (58–66 шт./м<sup>2</sup>) и сырой биомассой сорняков (190–364 г/м<sup>2</sup>) отличались варианты с биологическими технологиями, где не применяли средства химизации.

Таблица 3.9 – Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от технологий возделывания (среднее за 1998–1999 гг.), шт./м<sup>2</sup>

№ п/п	Варианты технологий	Сроки определения засоренности					
		Кущение (до обработки гербицидом)			Через месяц (после обработки гербицидом)		
		малолетние сорняки	многолетние сорняки	всего	малолетние сорняки	многолетние сорняки	всего
Норма высева 5,0 млн всхожих семян							
1	Интенсивная технология (NPK) <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +MЭ+ЗУ+С+П	158	6	<b>164</b>	128	8	<b>136</b>
2	Переходная к альтернативной (NPK) <sub>80</sub> +N <sub>45</sub> +MЭ+Н+П	163	5	<b>168</b>	144	8	<b>152</b>
3	Альтернативная технология N <sub>45</sub> +Н+ЗУ+С+П <sub>(снижены на 50%)</sub>	213	8	<b>221</b>	180	8	<b>188</b>
4	Биологическая технология Без NPK, Н+ЗУ+С	195	10	<b>205</b>	189	12	<b>201</b>
Норма высева 3,75 млн всхожих семян							
1	Интенсивная технология (NPK) <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +MЭ+ЗУ+С+П	296	4	<b>300</b>	233	5	<b>238</b>
2	Переходная к альтернативной (NPK) <sub>80</sub> +N <sub>45</sub> +MЭ+Н+П	200	9	<b>209</b>	202	10	<b>212</b>
3	Альтернативная технология N <sub>45</sub> +Н+ЗУ+С+П <sub>(снижены на 50%)</sub>	168	5	<b>173</b>	172	6	<b>178</b>
4	Биологическая технология Без NPK, Н+ЗУ+С	171	11	<b>188</b>	159	12	<b>171</b>
Норма высева 2,5 млн всхожих семян							
1	Интенсивная технология (NPK) <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +MЭ+ЗУ+С+П	219	4	<b>223</b>	197	5	<b>202</b>
2	Переходная к альтернативной (NPK) <sub>80</sub> +N <sub>45</sub> +MЭ+Н+П	190	4	<b>194</b>	181	5	<b>186</b>
3	Альтернативная технология N <sub>45</sub> +Н+ЗУ+С+П <sub>(снижены на 50%)</sub>	151	8	<b>159</b>	154	9	<b>163</b>
4	Биологическая технология Без NPK, Н+ЗУ+С	241	19	<b>260</b>	197	13	<b>210</b>

Примечание: Н – последствие навоза, ЗУ – зеленое удобрение (промежуточная культура на сидерат), С – за-пашка соломы, П – применение пестицидов (в том числе гербицидов).

Сравнивая между собой технологии возделывания, можно отметить, что на вариантах без применения средств химизации (биологические технологии) конкурентоспособность растений озимой пшеницы снижается, что способствует росту численности сорняков.

Внесение минеральных и органических удобрений (последствие навоза, сидераты, солома), использование гербицидов при соблюдении оптимальной нормы высева семян (5 млн всхожих семян) способствуют лучшему росту и развитию растений озимой пшеницы, которая биологически заглушает сорняки. Кроме того, исследования показали, что при совместном внесении в почву органических и минеральных удобрений складывается наиболее благоприятный экологический статус почвы, значительно увеличивается функциональная активность почвенной микробиоты [32], при этом интенсивность дыхания почвы возрастает более, чем в 1,5 раза [34].

При уменьшении нормы высева с 5,0 до 2,5 млн всхожих семян отмечается недостаточно интенсивное кущение растений пшеницы, что приводит к появлению в изреженных посевах сорных растений.

Нормы высева в биологических технологиях снижать не следует, нужно высевать сельскохозяйственные культуры рекомендованными для зоны нормами. Чрезвычайно полезным для защиты посевов от вредных организмов является выращивание поликультур, т. е. когда в смешанных посевах произрастает две, три культуры и более [6].

При разработке способов борьбы с сорняками надо в первую очередь создавать наилучшие условия для роста и развития культурных растений [17].

Таблица 3.10 – Засоренность посевов озимой пшеницы перед уборкой при различных технологиях возделывания (среднее за 1998–1999 гг.), шт./м<sup>2</sup>

№ п/п	Варианты технологий	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>			Сырая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>
		малолетние сорняки	многолетние сорняки	всего	
Норма высева 5,0 млн всхожих семян					
1	Интенсивная технология (NPK) <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +МЭ+ЗУ+С+П	27	4	31	73,5
2	Переходная к альтернативной (NPK) <sub>80</sub> +N <sub>45</sub> +МЭ+Н+П	29	5	34	86,5
3	Альтернативная технология N <sub>45</sub> +Н+ЗУ+С+П (снижены на 50%)	33	6	39	135,0
4	Биологическая технология Без NPK, Н+ЗУ+С	51	7	58	190,0
Норма высева 3,75 млн всхожих семян					
1	Интенсивная технология (NPK) <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +МЭ+ЗУ+С+П	34	5	39	79,8
2	Переходная к альтернативной (NPK) <sub>80</sub> +N <sub>45</sub> +МЭ+Н+П	45	3	48	64,7
3	Альтернативная технология N <sub>45</sub> +Н+ЗУ+С+П (снижены на 50%)	40	6	46	174,0
4	Биологическая технология Без NPK, Н+ЗУ+С	57	9	66	208,0
Норма высева 2,5 млн всхожих семян					
1	Интенсивная технология (NPK) <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +МЭ+ЗУ+С+П	34	4	38	94,5
2	Переходная к альтернативной (NPK) <sub>80</sub> +N <sub>45</sub> +МЭ+Н+П	55	5	60	98,0
3	Альтернативная технология N <sub>45</sub> +Н+ЗУ+С+П (снижены на 50%)	35	5	40	185,3
4	Биологическая технология Без NPK, Н+ЗУ+С	58	8	66	364,0

Исходя из изложенного, можно сделать вывод, что различие природных условий в областях Центрального региона накладывает отпечаток на разнообразие и динамику численности сорной растительности в агрофитоценозах, которая в значительной степени зависит от вида возделываемой культуры, чередования ее в севообороте и технологии возделывания.

### 3.9. Эколого-биологические приспособления полевых сорняков

В процессе эволюции у всех живых организмов вырабатываются приспособления к экологическим факторам среды обитания. *Экологические факторы* – отдельные свойства или элементы среды, воздействующие на организмы [55]. Факторы среды обычно действуют не поодиночке, а целым комплексом, действие одного какого-либо фактора зависит от уровня других. Свойство видов адаптироваться (т. е. приспособливаться) к тому или иному диапазону факторов среды обозначается понятием *экологическая пластичность* (экологическая валентность) вида.

Чем шире диапазоны колебаний экологического фактора, в пределах которого данный вид может существовать, тем выше его экологическая пластичность. Экологически выносливые виды, с широким диапазоном приспособлений, называются *эврибионтными* (eugos – широкий), маловыносливые – *стенобионтными*, или стенобионтными (stenos – узкий).

Эврибионтность и стенобионтность характеризуют различные типы приспособления организмов к выживанию. Виды, длительное время развивающиеся в относительно стабильных условиях, утрачивают экологическую пластичность и вырабатывают черты стенобионтности [55].

Для индикации почвенно-экологических условий произрастания культурных растений можно использовать некоторые *сегетальные сорняки*, имеющие узкие экологические амплитуды (стенобионтность). Например, присутствие в посевах букашника горного (*Jasione montana* L.), щавелька малого (*Rumex acetosella*) или клевера полевого (*Trifolium arvense* L.) свидетельствует о значительном истощении почвы. Эти виды являются ацидофилами, т. е. предпочитают кислые почвенные растворы.

Индикаторами недостатка известии в почве являются такие виды, как грыжник голый (*Herniaria glabra* L.), василек синий (*Centaurea cyanus*), редька полевая (*Raphanus raphanistrum* L.), подорожник

ланцетный (*Ptanthago lanceolata*), а также полевая горчица (*Sinapis arvensis* L.) в случае массового произрастания.

Многие сорные виды являются достаточно стенотопными, чтобы их присутствие даже в незначительном количестве указывало на определенный характер условий произрастания культуры. Такие *виды-индикаторы* получили название *детерминантов* растительных сообществ. По-видимому, именно на такие индикаторные группы можно опираться при необходимости классифицировать сообщества культурных растений. Преимущества этого подхода становятся особенно очевидными, если учесть тот факт, что обильные виды сорняков обычно использовать нельзя, поскольку состав их, как правило, варьирует в зависимости от случайных факторов.

Исключение составляют так называемые *специализированные сеgetальные сорняки*, которые бывают более или менее прочно связаны с определенной культурой. Связь эта не облигатна; к тому же специализированных сорняков не так уж много, по сравнению с прочими.

Например, костер ржаной (*Bromus secalinus* L.) – сорняк посевов ржи и пшеницы на северо-западе и средней части европейской России. Все фазы его развития в точности совпадают с фазами развития ржи; семена попадают в урожай и с трудом отсортировываются машинами. Вне посевов не встречается.

Плевел опьяняющий (*Lolium tetnulentum* L.) также известен только в посевах, является характерным сорняком пшеницы в европейской части России и на Кавказе. Его зерновки ядовиты: в них живет симбиотический гриб, выделяющий особый алкалоид – темулин. Семена плевела не осыпаются и попадают в урожай. Так называемый «пьяный» хлеб, испеченный из муки с примесью плевела, вызывает головокружение, сонливость, судороги.

Щетинник сизый, мышей (*Setaria glauca*) обладает зернами и проростками, не отличимыми от зерен и всходов проса. Это растение жаркого и умеренного пояса. На юге мышей засоряет различные посевы, особенно интенсивно развиваясь по жнивью.

Овсяг (*Avena fatua* L.) трудно отличить от овса; отделить его семена машинным способом невозможно. Семена овсяга созревают неодновременно, засоряя как почву, так и урожай.

Горец вьюнковидный (*Polygonum convolvulus* L.) вызывает полегание культурного растения. Семена его не отличить от семян гречихи. Этот вид распространен в России повсюду, заходя далеко на север, и является главным сорнителем посевов, особенно яровых хлебов.

Один из видов ежовника – ежовник обыкновенный, или куриное просо *Echinochloa crusgali* распространен по всей России.

Горчица (*Sinapis arvensis*) и дикая редька (*Raphanus raphanistrum*) на ранних стадиях развития трудно отличить от всходов редиса и редьки, что затрудняет раннюю прополку. Членики их стручков трудно отделить от хлебных зерен.

Белена (*Hyoscyamus niger* L.) часто встречается в посевах мака, а также на рудеральных местобитаниях, главным образом в южных районах. Один экземпляр дает до 450 тыс. семян.

Василек (*Centaurea cyanus*) находится в среднем (основном) ярусе посевов ржи, созревает одновременно с ней и засоряет зерно.

Куколь (*Agrostemma githago* L.) – гвоздичное, засоряющее посевы яровых культур на севере и озимых – на юге. Его ядовитые семена попадают в урожай, не высыпаясь из коробочек, и зимуют в зернохранилищах. Примесь куколя в муке свыше 0,5 % считается опасной [21].

Нетрудно подметить более или менее ярко выраженные сходные черты специализации у переносимых видов: ритм их развития часто совпадает с ритмом развития какой-либо культуры, что обеспечивает сорнякам высеив и уборку вместе с ней. Обычно они относятся ко второму, основному ярусу, т. е. находятся в посевах в одном ярусе со своей культурой. Многие из них потеряли способность к самообсеменению и нуждаются в обмолачивании. При этом они распространяются, путешествуя с основной культурой по полям севооборота. В связи с этими особенностями биологии у таких сорняков наблюдается тенденция к укрупнению размеров семян и плодов. Они обычно дают дружные всходы, что обеспечивает одновременность их развития с развитием определенной культуры.

Объясняя это явление специализации, нужно иметь в виду, что, как и культуры, сеgetальные сорняки возникли из дикой флоры, которые сохранились на возделываемых участках и эволюционировали в новых условиях. При этом в эволюции, по-видимому, есть два направления – дивергентное и конвергентное по отношению к засоряемым культурам. Специализированные сорняки, о которых шла речь выше, преобладают среди видов, относящихся к конвергентной линии [8].

*Дивергенция* (от лат. *divergentia* – расхождение) – расхождение признаков организмов в ходе эволюции. Это понятие выдвинуто Ч. Дарвином для объяснения возникновения многообразия сортов культурных растений, пород домашних животных и биологических видов в природе.

Если вид занимает обширный ареал и приспосабливается к разным экологическим условиям, то возникает дивергенция, выражающаяся в появлении каких-либо различий между первоначально сходными популяциями и обусловленная неизбежно несколько неодинаковым направлением естественного отбора в разных частях ареала вида. Дивергенция обеспечивает более полное использование условий среды и поддерживается борьбой за существование.

*Конвергенция* (от лат. converge – сближаюсь, схожусь) – схождение признаков в процессе эволюции неблизкородственных групп организмов, приобретение ими сходного строения в результате существования в сходных условиях и одинаково направленного естественного отбора. Вследствие конвергенции органы, выполняющие у разных организмов одну и ту же функцию, приобретают сходное строение. Однако конвергентное сходство никогда не бывает глубоким [5].

Поскольку *конвергентные сорняки* по своей биологии и экологии близки к культурным растениям, то их несложно ввести в культуру. Культуры, появившиеся на основе сорных видов, называют вторичными. К ним относится, например, овес, возникший из овсюга – сорняка полбы (пшеницы-двузернянки с пленчатым зерном), а также рожь. Рожь, как отмечено выше, выращивалась еще в Триполье, но позже на территории Европы была вытеснена пшеницей и в течение веков существовала лишь как ее сорняк. Однако во времена татаро-монгольского нашествия, когда наблюдался отток населения на север, в лесную зону, рожь была взята в культуру вторично, поскольку в новых климатических условиях ее возделывание оказалось более рентабельным, чем выращивание пшеницы. Появление вторичных культур часто связано именно с миграциями населения.

Этот процесс происходит и в современную эпоху. Так, относительно недавно сарептская горчица (*Brassica juncea* (L.) Serp.), сорняк проса, стала культивируемым масличным растением в Нижнем Поволжье. Культура рыжика (*Caemelina sativa* Cr.) – масличного крестоцветного возникла, по видимому, от сорного рыжика, засорявшего яровые хлеба. Можно предполагать, что часть растений, считающихся ныне сорняками, в будущем окажется целесообразным ввести в культуру.

До сих пор речь шла о представителях лишь одной из двух линий эволюции полевых сорняков. Что же представляет собой другая, дивергентная линия? У видов, составляющих эту группу, выработались приспособления противоположного характера.

*Дивергентно сформировавшиеся сорняки* характеризуются расхождением биологии и ритма развития с развитием культуры. Многие из них являются пожнивными, т. е. появляются на поле после уборки урожая. Если они растут одновременно с культурой, то по высоте либо значительно превышают ее, образуя I ярус (осот – *Carduus crispus*, бодяк – *Cirsium arvense*), либо, наоборот, существуют под ее пологом, формируя III ярус (звездчатка средняя – *Stellaria media*, марь белая – *Chenopodium album*).

Для дивергентных сорняков характерно исключительно интенсивное семенное и вегетативное размножение. Среди них есть виды, дающие сотни тысяч семян от одного экземпляра (например, марь белая – до 100 тыс.); виды, дающие 3–4 поколения за сезон (например, звездчатка средняя, корневищные – пырей, корнеотпрысковые – осот, бодяк). Растянутый период прорастания позволяет дивергентным сорнякам сохраняться при многократной обработке почвы.

Сорняки характеризуются следующими биологическими особенностями, которые позволяют им успешно приспосабливаться к условиям среды обитания:

- очень высокая семенная продуктивность;
- способность семян или плодов распространяться на большие расстояния при помощи специальных приспособлений (летучек, прицепков, завитков);
- свойство семян длительное время сохранять свою жизнеспособность в почве;
- неравномерное прорастание семян;
- наличие или отсутствие биологического покоя у зрелых и незрелых семян или вегетативных органов.
- способность семян некоторых сорняков хорошо прорасти на свету;
- высокая жизнестойкость и пластичность при различных экологических режимах;
- наличие у многих видов разнокачественных (гетерокарпических) семян, обладающих неодинаковой жизнеспособностью;
- развитие мощной корневой системы с большим запасом питательных веществ у поликарпических сорняков;
- сохранение у некоторых видов всхожести семян, находящихся в навозе, воде, силосе, сенаже;
- способность семян сохранять жизнеспособность после прохождения через кишечник животных или птиц;
- способность мелких семян сохранять всхожесть при размоле засоренного зерна на муку или при его крупоруже;

- паразитический или полупаразитический образ жизни некоторых сорняков;
- активное вегетативное размножение у различных многолетников и представителей других биологических групп [4].

### 3.10. Причины изменения состава сорной флоры в агрофитоценозах

На видовой состав сорняков постоянно влияют разные факторы внешней среды, поэтому и спектр их в посевах отдельных культур не постоянен. Причин для качественных и количественных изменений сорной растительности очень много (рис. 3.4).

Можно выделить две группы факторов, определяющих видовой состав сорной флоры:

- *неспецифические*, к которым относится прежде всего совокупность почвенно-климатических факторов, действующих в данной местности на природную растительность;
- *специфические*, т. е. в первую очередь в сильной мере определяющие степень специфической интенсивности выращивания: удобрение, способ борьбы (гербициды и др.), севооборот, почвообработка, набор видов культурных растений и сортов, посев (срок, норма посева) и уборка (срок и способ).



Рисунок 3.4 – Влияние разных факторов на состав сорной флоры

В процессе развития сельского хозяйства видовой состав флоры сорняков подвергался и в настоящее время подвергается изменениям: появляются их новые виды, а другие – теряют свое значение или исчезают.

Особенно большие изменения состава сорного компонента агрофитоценозов в России происходили в последние 50 лет в связи с существенной *интенсификацией сельскохозяйственного производства*, которая сопровождалась увеличением полей и их мелиорацией, изменением агротехнических сроков (посева и уборки), укорачиванием севооборотов и уменьшением числа выращиваемых культур, интенсификацией внесения удобрений, особенно азота, улучшением очистки посевного материала, внесением гербицидов на больших площадях [21].

В результате этого изменились встречаемость и обилие видов, некоторые теряют свое хозяйственное значение или исчезают совсем, а другие становятся злостными сорняками. В целом, количество видов снижается, образуются гомогенные составы сорной растительности, возрастает встречаемость и обилие особенно таких видов, которые в состоянии использовать повышенное удобрение азотом таким образом, что они в своем развитии могут конкурировать с культурными растениями и подавлять другие виды сорняков, которые менее требовательны к удобрительным ресурсам.

Видами, которые вследствие мероприятий по интенсификации в последние годы особенно распространились в посевах зерновых, являются: пырей ползучий (*Agropyron repens*), лисохвост полевой (*Alopecurus myosuroides*), метлица обыкновенная (*Apera spica-venti*), овсюг (*Avena fatua*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*) и дескурация Софии (*Descurainia sophia*), а в пропашных культурах: щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), марь гибридная (*Chenopodium hybridum*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), галинсога реснитчатая (*Galinsoga ciliata*), галинсога мелколистная (*Galinsoga parviflora*), пролесник однолетний (*Mercurialis annua*) и паслен черный (*Solanum nigrum*). Самые

большие изменения происходили в посевах зерновых, так как здесь использовались высокие дозы азотного удобрения и сплошное применение гербицидов [21].

Перемены в составе сорной растительности наблюдаются и в результате изменения севооборотов. Так, в Германии из-за повышения доли озимых зерновых и озимого рапса в посевах увеличилась засоренность полей листовостом полевым (*Alopecurus myosuroides*), а за счет увеличения доли кукурузы – просовидными сорняками.

На рисунке 3.5 показано, как на легких почвах северо-запада Германии вытеснялись в течение 40 лет приспособленные к ним такие нетребовательные сорняки, как дивала однолетняя (*Scleranthus annuus*) и баранец малый (*Amoseris minima*), нитрофильным сорняком – звездчаткой средней (*Stellaria media*).

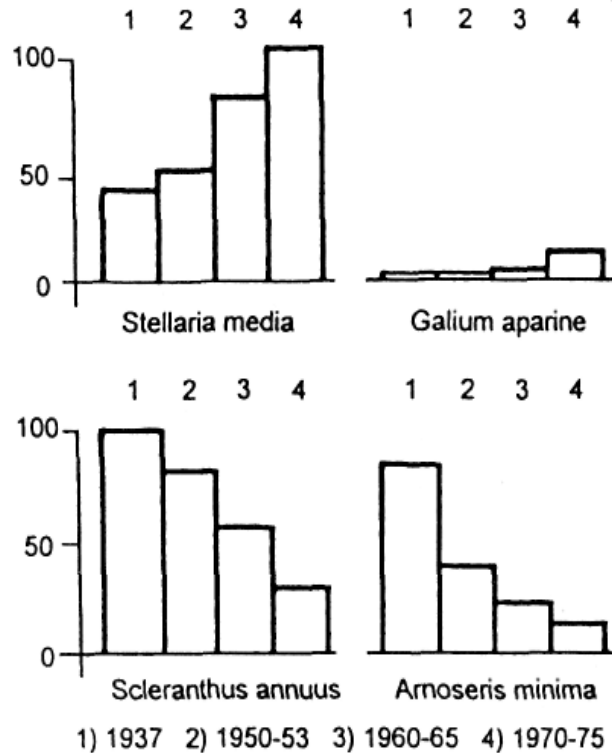


Рисунок 3.5 – Изменение встречаемости видов сорняков в посевах озимых зерновых на северо-западе Германии с 1937 по 1975 гг. (Zwergler, Ammon, 2002)

Изменения в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур влияют и на видовой состав сорняков. Так, с применением лучшей семяочистительной техники потерял свое значение такой сорняк, как куколь посевной (*Agrostemma githago*), а использование уборочных комбайнов сильно способствовало распространению в посевах зерновых метлицы обыкновенной (*Apera spicaventi*). Редуцированная отвальная обработка почвы вызывает рост засоренности однолетними злаковыми, особенно видами костреца (*Bromus spp.*).

Наблюдающиеся в процессе интенсификации снижения числа видов сорных растений не означает снижения засоренности полей. Наоборот, следует ожидать, что с сорняками, все лучше приспособившимися к культурным растениям, будет бороться все труднее. Состав флоры сорняков при определенной технологии выращивания культуры на данном поле относительно постоянен и по числу видов, и по занимаемой площади, но из года в год может колебаться в зависимости от погодных условий.

Следует отметить, что изменения в составе сорной флоры могут происходить также в результате распространения карантинных сорняков, которые становятся неофитами в данной флоре [21].

### 3.11. Основы фитоценотической классификации растительных ассоциаций

Любые данные, полученные при изучении растительности, должны быть отнесены к тому или иному типу сообществ, изучается ли продуктивность растительного покрова, его структура или взаимоотношения между растительными компонентами, связи со средой, сезонная и погодная изменчивость и т. д. Отсюда ясно, насколько важно, чтобы принципы и методы классификации были достаточно четко разработаны и давали бы при этом объективные и ответственно разработанные типологические единицы.

Все разнообразие фитоценозов, формирующих растительный покров Земли и отдельных территорий, можно на основе классификации объединить в определенное количество типов.

Как отмечает Б. М. Миркин, (1986), без классификации невозможно разрабатывать приемы рационального использования, улучшения и преобразования растительных сообществ.

Для обозначения *типов фитоценозов*, основных единиц растительности, предложены различные термины. По решению III Международного ботанического конгресса в 1910 г. основной единицей растительности считают ассоциацию. Ей дали следующее определение: «Ассоциация есть растительное сообщество определённого флористического состава с единообразными условиями обитания и единообразной физиономией. Она является основной единицей синэкологии и экологической единицей, определяемой местообитанием» [47].

*Ассоциация* – основная классификационная единица растительности. Она является аналогом вида в систематике растений, но ассоциация – абстрактная единица. Ассоциация, как и фитоценоз, не могут быть точно определены, так как у них нет генетического единства, они варьируются по составу и структуре. Но ассоциацию можно идентифицировать, используя диагностические признаки. Обычно к одной ассоциации относят фитоценозы, имеющие одинаковое число ярусов при общности доминантов в каждом из них, сходные флористические состав и ритм сезонного развития.

Растительность можно классифицировать по целому ряду признаков: жизненной форме вида-доминанта, видам-доминантам, ярусной структуре, видовому составу и т. д. Все разнообразие подходов к классификации, как указывает Р. Уиттекер [60], сводится к двум основным направлениям – физиономическому и флористическому.

1. При *физиономическом подходе* в классификации ассоциация выделяется по доминантам основных ярусов. Установление ассоциаций по доминантам – широко распространенный прием, используется до сих пор в России, Англии, США.

Типы фитоценозов, устанавливаемых по доминантам, Р. Уиттекер предложил назвать не ассоциациями, а *доминантными типами* или просто типами. Классификация по доминантам – наиболее легкий способ систематизации описанных сообществ, но не всегда лучший.

Доминантные виды, как правило, с широкой экологической амплитудой. Они могут доминировать в различных типах фитоценозов. В травянистых фитоценозах доминирование изменяется в течение вегетационного периода, а также от года к году [47]. В настоящее время признано, что выделение ассоциаций по доминантам нельзя признать целесообразным. Это относится, в первую очередь, к луговой и сеgetальной растительности.

Доминантные типы могут обеспечить, как отмечает Р. Уиттекер, вполне приемлемый метод классификации, но для этого необходимо использовать и доминанты, и физиономические признаки (структуру), рассматривая доминантные типы как подчиненные единицы, выделенные в пределах одной формации.

2. Фитоценозы можно классифицировать на основе всего *флористического состава*. Флористическое направление в классификации развивал Ж. Браун-Бланке [69]. Он особо подчеркивал: «Флористически выделенная единица растительности соответствует экологической единице, единице местообитания». Близкие к позиции Ж. Браун-Бланке взгляды высказал Л. Г. Раменский (1953), предлагавший учитывать не только доминанты, но и виды-детерминанты как индикаторы условий среды, замечая при этом, что каждый вид сообщества в определенных местообитаниях может быть детерминантом.

Классификация фитоценозов должна основываться только на флористическом составе. Полный видовой состав фитоценоза лучше отражает отношения видов друг к другу и условиям среды, чем доминанты. Некоторые виды фитоценоза более четко отражают эти отношения по сравнению с остальными видами. Они выступают *диагностическими видами* и *индикаторами условий среды*. Диагностические виды используются для установления единиц растительности и создания иерархических синтаксономических классификаций по аналогии с таксономическими классификациями.

Для реализации флористического подхода надо иметь большое количество описаний изучаемой растительности, а для каждого описания – полный список видов на опытной площадке. При изучении сообществ фитоценозов, в том числе агрофитоценозов, используют метод пробных площадок. Геоботаническое описание проводят на типовых бланках и начинают с закладки пробной площадки в форме квадрата. Агрофитоценозы описывают на пробных площадках размером 100 м<sup>2</sup>. Оценку количественного участия видов в формировании фитоценоза проводят по шкале обилия-покрытия Ж. Браун-Бланке.

**Шкала обилия-покрытия в баллах по Ж. Браун-Бланке  
(Braun-Blanquet, 1964)**

5 – проективное покрытие более 75 %;

4 – проективное покрытие 50–75 %;



- 3 – проективное покрытие 25–50 %;
- 2 – проективное покрытие 5–25 %;
- 1 – особи вида многочисленны, но покрытие до 5 %;
- + – особи вида разрежены, покрытие до 1 %;
- r – очень редко, не более 4 экземпляров на площадке.

Исходя из проективного покрытия видов в описанных растительных сообществах, определяется коэффициент постоянства (КП) для каждого вида:

- I – при покрытии видом от 1 до 20 %;
- II – при покрытии от 21 до 40 %;
- III – при покрытии от 41 до 60 %;
- IV – при покрытии от 61 до 80 %;
- V – при покрытии от 81 до 100 %.

### 3.12. Экологическая оценка местообитаний растительных сообществ

Многие из характеристик среды измерить в полевых условиях очень сложно из-за резкого колебания значений большинства абиотических факторов (температура, влажность, освещение и т. д.). Инструментальные наблюдения по комплексу факторов среды стоят очень дорого. Эта задача решается путем использования оптимальных экологических шкал. Экологические шкалы, как отмечает А. Д. Булохов (2004), дают хотя и относительные, но сравнимые и стабильные экологические характеристики растительным сообществам. В связи с этим геоботаническое описание сегетальной растительности, установление наиболее широко распространенных сообществ, определение синэкологических ареалов по влажности, кислотности и обеспеченности почвы минеральным азотом с помощью экологических шкал Г. Элленберга [70] имеет важное значение для разработки интегрированной системы борьбы с сорной растительностью в агрофитоценозах.

Для оценки условий местообитания любого сообщества используются следующие оптимальные шкалы Г. Элленберга.

#### *Экологические шкалы Г. Элленберга для сосудистых растений*

##### *Шкала светочувствительности (световое число) – С*

Градации показывают относительную величину освещенности:

- 1 – глубоко теневые растения, но растут при относительной освещенности менее 1 %, редко при более 30 %;
- 2 – между градациями 1 и 3, только на затененных местах;
- 3 – теневые растения, встречающиеся при менее 5 % относительной освещенности, но также могут расти на освещенных местах;
- 4 – между 3 и 5;
- 5 – полутеневые растения, в большинстве при относительной освещенности более 10 %; в виде исключения растут при полном освещении;
- 6 – между 5 и 7, редко при менее 20 % относительной освещенности;
- 7 – полусветовые растения, растущие в большинстве при полном освещении, но также в затенении до 30% относительной освещенности.
- 8 – световые растения, растущие только в виде исключения при менее чем 40 % относительной освещенности;
- 9 – полностью световые растения, растущие при неполной освещенности и редко не менее чем 50 % относительной освещенности.

##### *Шкала теплолюбивости (температурное число) – Т*

- 1 – индикаторы холодных местообитаний, только в высокогорьях, т. е. в альпийском и нивальном поясах;
- 2 – между 1 и 3, многие альпийские виды;
- 3 – индикаторы прохладных местообитаний, преимущественно в субальпийском поясе;
- 4 – между 3 и 5 (особенно высокогорные и горные виды);
- 5 – умеренно теплолюбивые виды, обитают от равнин до гор;
- 6 – между 5 и 7, т. е. от подгорных равнин до холмов;
- 7 – индикаторы теплых местообитаний, в Северной Европе – только на относительно теплых равнинах;
- 8 – между 7 и 9, в большинстве субсредиземноморские виды;
- 9 – индикаторы экстремально теплых местообитаний.

*Шкала влажности – В*

- 1 – индикаторы сильно сухих мест, часто способные жить на высыхающих местах и на очень сухих почвах;
- 2 – между 1 и 3, преимущественно на сухих местообитаниях;
- 3 – индикаторы сухих почв, изредка на свежих почвах; на влажных почвах отсутствуют;
- 4 – между 3 и 5, в основном на суховатых почвах;
- 5 – индикаторы средневлажных (свежих) почв, оптимум на средневлажных почвах, но на сырых или часто высыхающих почвах отсутствуют;
- 6 – между 5 и 7;
- 7 – индикаторы влажных почв, оптимум на хорошо увлажненных, но не на сырых почвах;
- 8 – между 8 и 9;
- 9 – индикаторы сырых, не просыхающих и часто плохо аэрируемых почв;
- 10 – индикаторы переменного увлажнения. Водные растения, которые долгое время могут переносить отсутствие воды на поверхности почвы;
- 11 – водные растения с погруженными в воду корнями, но с листьями на поверхности воды или свободноплавающие растения на поверхности;
- 12 – погруженные водные растения.

*Шкала кислотности почвы – К*

- 1 – индикаторы сильнокислых почв, никогда не встречаются на слабокислых почвах;
- 2 – между 2 и 3;
- 3 – индикаторы кислых почв, растут только на кислых почвах, но в виде исключения могут встречаться и на нейтральных;
- 4 – между 3 и 5;
- 5 – индикаторы умеренно кислых почв, на сильнокислых, как и на нейтральных и слабощелочных почвах встречаются очень редко;
- 6 – между 5 и 7;
- 7 – индикаторы слабокислых и слабощелочных почв, никогда не встречаются на сильнокислых почвах;
- 8 – между 7 и 9, т. е. в большинстве указывают на известь в почве;
- 9 – индикаторы щелочных и часто на богатых кальцием почвах, растения кальцефильные.

*Шкала обеспеченности почвы минеральным азотом – N*

Градации указывают на обеспечение почвы минеральным азотом во время вегетационного периода:

- 1 – очень бедные азотом местообитания;
- 2 – между 2 и 3;
- 3 – часто на бедных азотом местообитаниях, редко – на умеренно богатых или только в виде исключения на богатых;
- 4 – между 3 и 5;
- 5 – на умеренно богатых азотом местообитаниях, но на бедных и богатых азотом местообитаниях редко;
- 6 – между 5 и 7;
- 7 – часто на богатых азотом местообитаниях, редко – на умеренно богатых или в виде исключения на бедных местообитаниях;
- 8 – бесспорные индикаторы обеспеченных азотом местообитаний;
- 9 – на сверхбогатых азотом местообитаниях (растения стойбищ).

Эвритоппные виды растений Г. Элленберг выделяет в отдельную категорию, обозначенную знаком «х». Такие виды не используются в оценке местообитания, поскольку индикаторной ценностью не обладают, их называют *индифферентными*.

Экологическая оценка местообитания с помощью шкал Элленберга проводится следующим образом. В полевых условиях делают геоботаническое описание фитоценоза или серию описаний. Степень проективного покрытия вида в сообществе оценивается по 7-балльной шкале Браун-Бланке.

В геоботаническом описании для каждого вида проставляется балл изучаемого фактора или же группы факторов. Баллы шкалы Браун-Бланке (при этом баллы «r» и «+» принимаются за 1), перемножаются на баллы, характеризующие отношение видов к экологическим факторам [4].

Полученные значения суммируются. Сумму, полученную от перемножения баллов, делят на сумму балльных оценок всех учтенных видов, исключая индифферентные виды со знаком «х», и получают *среднее индикаторное значение фактора*. Вычисление ведется по формуле:

$$F_{cp} = \frac{k_1x_1 + k_2x_2 + \dots + k_nx_n}{k_1 + k_2 + \dots + k_n} = \frac{\sum k_nx_n}{k_n}, \text{ где}$$

$F_{cp}$  – среднее индикаторное число или средний балл выраженности фактора;  $k_1$ – $k_n$  – баллы видов по шкале Браун-Бланке;

$x_1$ – $x_n$  – баллы по экологическим формулам Г. Элленберга, разработанным для каждого вида в отдельности.

Полученное среднее индикаторное значение фактора позволяет дать объективную характеристику почвенно-экологической среды обитания оцениваемых видов. Пример количественного расчета среднего индикаторного значения факторов приведен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Расчет среднего индикаторного значения экологических факторов

Название видов	Баллы по шкале Браун-Бланке ( $k_i$ )	Значение по шкалам Элленберга ( $x_i$ )			$k_i x_i$		
		В	К	N	В	К	N
<i>Convolvulus arvensis</i> (Вьюнок полевой)	+	4	7	x	4	7	x
<i>Chenopodium album</i> (Марь белая)	3	4	x	7	12	x	21
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Пастушья сумка)	1	5	x	6	5	x	6
<i>Sonchus arvensis</i> (Осот полевой)	2	5	7	x	10	14	x
<i>Galeopsis tetrahit</i> (Пикульник обыкновен.)	1	5	x	6	5	x	6
<i>Matricaria perforata</i> (Ромашка непахучая)	r	x	6	6	x	6	6
<i>Thlaspi arvense</i> (Ярутка полевая)	r	5	6	7	5	6	7
Сумма баллов					41	33	46
Общее число учтенных видов					6	4	5
<b>Среднее индикаторное значение фактора</b>					<b>6,8</b>	<b>8,3</b>	<b>9,2</b>

*Примечание.* Характеристика почвы: В – влажность, К – кислотность, N – обеспеченность минеральным азотом.

Полученный результат дает следующую характеристику местообитания: марево-осотовое сегетальное сообщество распространено в условиях средневлажных и хорошо увлажненных почв (В – 3,8); слабокислой и слабощелочной реакции почвенного раствора (К – 8,3), на почвах, богатых минеральным азотом (N – 9,2).

Шкалы Элленберга уже неоднократно использовались и проверялись инструментально в условиях Северо-Запада, Центра европейской части России и Южного Нечерноземья [50,8, 9], причем во всех случаях сравнение результатов индикации и химического анализа почвы показало их достаточное соответствие.

### 3.13. Эколого-флористическая характеристика агрофитоценозов

#### 3.13.1. Видовой состав сорной растительности в полевом агрофитоценозе

Флористический состав агрофитоценоза зависит от природных условий, вида культуры и от технологии ее выращивания. Чем выше плодородие почвы, тем больше при достаточной влаге число видов сорняков и их количество. Меньшим разнообразием видов сорняков отличаются почвы легкого гранулометрического состава и засушливых регионов. С увеличением влажности почвы число видов сорняков увеличивается. Отмечена также зависимость обилия сорных растений от запасов питательных элементов и их доступности для растений [21].

Агрофитоценозы культурных растений включают в себя различные сообщества сорных растений. Видовой состав сорно-полевой растительности зависит от возделываемой сельскохозяйственной культуры и применяемых агроприемов на поле.

Мы изучали видовой состав сорной растительности агрофитоценоза на стационарном опытном поле Брянской ГСХА. Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая с содержанием гумуса 3,26–3,33 %, подвижных форм  $P_2O_5$  – 24,6–26,5 мг и  $K_2O$  – 18,3–19,4 мг на 100 г почвы,  $pH_{kcl}$  5,7–5,9.

Учет сегетальной растительности проводили в двух фитоценозах (зерно-травяно-пропашных севооборотах) опытного поля. Чередование культур в севообороте 1: однолетние травы – озимая пшеница – картофель – яровая пшеница; севообороте 2: однолетние травы – озимая пшеница – картофель – яровой ячмень. На пробных площадках 100 м<sup>2</sup> определяли видовой состав сорняков, выражали их численность в шт./м<sup>2</sup>, затем количественно-весовым методом учитывали сырую и воздушно-сухую массу в г/м<sup>2</sup> (табл. 3.12).

Наблюдения и учеты проводили на двух контрастных вариантах: 1 вариант – интенсивная технология ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ +пестициды), 2 вариант – биологическая технология (без NPK и пестицидов).

Таблица 3.12 – Видовой состав, численность (шт./м<sup>2</sup>) и масса (г/м<sup>2</sup>) сорняков при разных технологиях возделывания культур в севообороте 1 (в среднем за 2005–2007 гг.)

Виды сорной растительности	Интенсивная технология				Биологическая технология			
	1	2	3	средн.	1	2	3	средн.
Однолетние травы (горохо- вико- овсяная смесь)								
Просо куриное	160	188	64	137,3	60	92	40	64,0
Марь белая	4	-	12	5,3	-	-	8	2,7
Пикульник обыкновенн.	20	20	-	13,3	16	28	12	18,7
Щирица запрокинутая	12	16	-	9,3	-	-	12	4,0
Горец птичий	16	4	-	6,7	4	4	-	2,7
Горец шероховатый	-	-	-	-	-	4	-	1,3
Ромашка непахучая	8	4	-	4,0	-	-	8	2,7
Звездчатка средняя	-	-	12	4,0	-	-	12	4,0
Пастушья сумка	4	-	-	1,3	-	-	-	-
Подмаренник цепкий	-	-	-	-	-	-	8	2,7
Всего, шт./м <sup>2</sup>	224	232	88	181,3	80	128	100	102,7
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	304	300	292	298,7	108	140	300	182,7
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	88,0	80,0	84,00	84,0	32,0	48,0	84,0	54,7
Озимая пшеница (фаза восковой спелости зерна)								
Просо куриное	-	-	-	-	-	4	-	1,3
Горец птичий	-	4	-	1,3	-	-	-	-
Ромашка непахучая	8	4	8	6,7	8	4	4	5,3
Всего, шт./м <sup>2</sup>	8	8	8	8,0	8	8	4	6,6
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	30,0	8,0	9,2	15,7	12,0	4,4	4,6	7,0
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	8,68	4,84	4,92	6,15	5,48	3,36	3,52	4,12
Картофель (фаза цветения)								
Просо куриное	-	16	28	14,7	40	4	8	17,3
Марь белая	-	-	-	-	4	-	-	1,3
Осот огородный	-	12	-	4,0	-	16	4	6,7
Пикульник обыкновенн.	12	-	-	4,0	-	4	-	1,3
Редька дикая	4	-	-	1,3	-	-	-	-
Осот розовый (бодяк)	-	-	-	-	-	-	4	1,3
Всего, шт./м <sup>2</sup>	16	28	28	24,0	44	24	16	28,0
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	368	168	140	225,3	212	160	256	209,3
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	88	44	32	54,7	52	32	58	47,3
Яровая пшеница (фаза молочной спелости зерна)								
Просо куриное	260	356	200	272	140	204	400	248
Пикульник обыкновенн.	4	-	4	2,7	32	12	-	14,7
Всего, шт./м <sup>2</sup>	264	356	204	274,7	172	216	400	262,7
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	268	184	260	237,3	100	88	208	132,0
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	96	56	88	80,0	32	28	68	42,7

На вариантах с интенсивной технологией в посевах однолетних трав гербициды не применяли, а в посевах озимой пшеницы (в фазу начала выхода в трубку), яровой пшеницы (в фазу кущения) и ячменя (в фазу кущения) применяли гербицид Эстерон в дозе 1 л/га, в посадках картофеля (в фазу цветения) – гербицид Титус, в.д.г. в дозе 50 г/га.

Из таблицы 3.12 видно, что в севообороте 1 видовой состав сорняков на вариантах с интенсивной и биологической технологиями практически одинаковый, однако их численность и воздушно-сухая масса гораздо выше на вариантах с интенсивными технологиями.

В посевах *однолетних трав* было отмечено наибольшее видовое разнообразие сорняков (8–9 видов), доминантным видом являлось просо куриное. Высокая численность сорняков обусловлена сложностью выполнения агротехнических мероприятий по борьбе с сорняками в посевах однолетних трав, а также исключением применения гербицидов. Общая численность сорняков в однолетних тра-

вах на варианте с интенсивной технологией составила 181,3 шт./м<sup>2</sup>, а с биологической технологией – 102,7 шт./м<sup>2</sup>, воздушно-сухая масса соответственно составила 84 и 54,7 г/м<sup>2</sup>.

Посевы *озимой пшеницы*, размещенные после однолетних трав, хорошо очищающих поле от сорняков, были мало засоренными. Кроме того, к фазе восковой спелости зерна озимая пшеница успешно выдерживает конкуренцию с сорняками, подавляя их. Даже на вариантах с биологической технологией (без применения НРК и пестицидов) засоренность составила 6,6 шт./м<sup>2</sup> при воздушно-сухой массе сорняков 4,12 г/м<sup>2</sup>. При интенсивной технологии возделывания эти показатели составили соответственно 8 шт./м<sup>2</sup> и 6,15 г/м<sup>2</sup>. Основным сорным растением была ромашка непахучая.

В *картофельном фитоценозе* видовое разнообразие сорной растительности было богаче (4–5 видов) по сравнению с пшеничным. В первую очередь это связано с внесением навоза (60 т/га) под картофель. В фитоценозах пропашных культур борьба с сорняками агротехническими методами дает наибольший эффект, поэтому общая засоренность посадок картофеля была невысокой: при интенсивной технологии – 24 шт./м<sup>2</sup> (воздушно-сухая масса 54,7 г/м<sup>2</sup>), биологической технологии – 28 шт./м<sup>2</sup> (воздушно-сухая масса 47 г/м<sup>2</sup>). На вариантах с биологической технологией численность сорняков была немного выше, но сорняки были недостаточно развитыми, что отразилось на их массе. В фитоценозе картофеля преобладали просо куриное, осот огородный, пикульник обыкновенный.

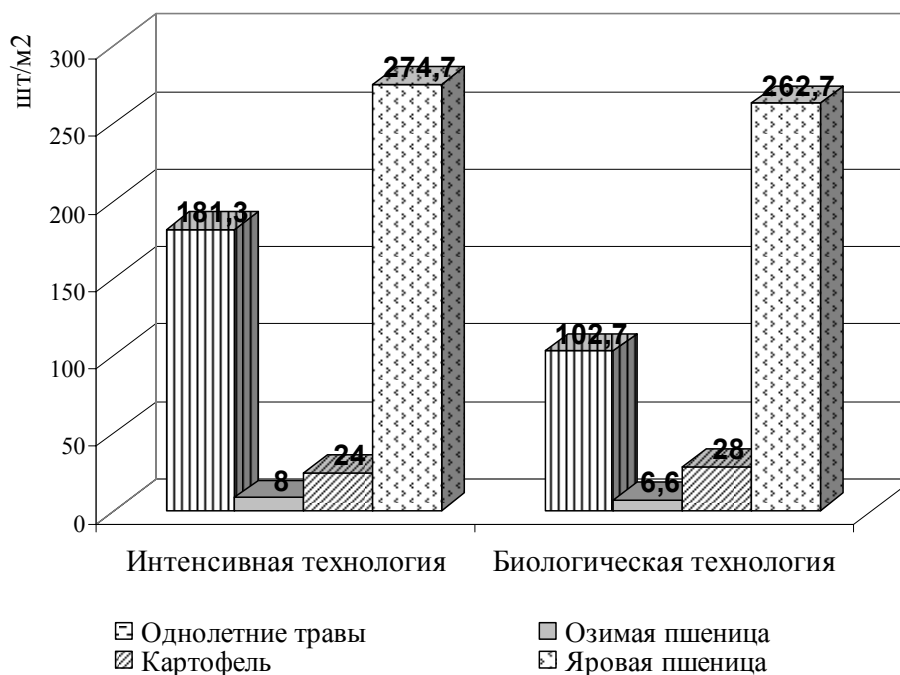


Рисунок 3.6 – Численность сорняков в агрофитоценозе севооборота 1

Наиболее засоренными в севообороте были посевы яровой пшеницы, которые размещали после картофеля (рис. 3.6). Несмотря на то что видовое разнообразие сорняков ограничилось только двумя видами: просо куриное и пикульник обыкновенный, их общее количество составило 274 и 262 шт./м<sup>2</sup>, а воздушно-сухая масса – 80 и 42,7 г/м<sup>2</sup> соответственно при интенсивной и биологической технологиях. Высокая засоренность посевов яровой пшеницы была обусловлена большим запасом семян в почве, внесенных с навозом под предшественника. Просо куриное является поздним яровым сорняком, всходы которого появляются гораздо позже, чем всходы яровой пшеницы, что значительно затрудняет борьбу с ним.

Аналогичная тенденция по засоренности полевых фитоценозов отмечалась и в агрофитоценозе севооборота 2 (табл. 3.13). В севообороте 2 на вариантах с биологической технологией видовое разнообразие сорной растительности было несколько выше, чем на вариантах с интенсивной технологией, где применяли средства защиты растений. Численность сорняков на биологических вариантах однолетних трав и ярового ячменя была меньше, чем на интенсивных (рис. 3.7).

Общая засоренность посевов однолетних трав составила 161,3 и 149,3 шт./м<sup>2</sup> при воздушно-сухой массе 54,1 и 37,9 г/м<sup>2</sup>, озимой пшеницы – 16,6 и 45,4 шт./м<sup>2</sup> при воздушно-сухой массе 14,9 и 10,1 г/м<sup>2</sup>, картофеля – 15,4 и 39,7 шт./м<sup>2</sup> при воздушно-сухой массе 81,3 и 33,4 г/м<sup>2</sup>, яровой пшеницы – 180 и 146,8 шт./м<sup>2</sup> при воздушно-сухой массе 45,7 и 39,9 г/м<sup>2</sup> при интенсивной и биологической технологиях соответственно.

Таблица 3.13 – Видовой состав, численность (шт./м<sup>2</sup>) и масса (г/м<sup>2</sup>) сорняков при разных технологиях возделывания культур в севообороте 2 (в среднем за 2005-2007 гг.)

Виды сорной растительности	Интенсивная технология				Биологическая технология			
	1	2	3	средн.	1	2	3	средн.
Однолетние травы (горохо-вико-овсяная смесь)								
Просо куриное	120	92	4	72,0	32	156	60	82,7
Марь белая	36	12	12	20,0	8	8	20	12,0
Пикульник обыкновенный	-	28	12	13,3	16	8	-	8,0
Щирица запрокинутая	32	-	-	10,7	-	-	16	5,3
Горец птичий	-	-	16	5,3	-	-	-	-
Горец шероховатый	-	-	-	-	-	-	4	1,3
Ромашка непахучая	20	8	36	21,3	56	16	16	29,3
Торица полевая	-	4	-	1,3	-	-	8	2,7
Капуста дикая	-	4	-	1,3	-	-	-	-
Звездчатка средняя	-	-	20	6,7	-	-	-	-
Пастушья сумка	-	-	4	1,3	-	12	-	4,0
Подмаренник цепкий	-	-	24	8,0	4	-	-	1,3
Хвощ полевой	-	-	-	-	-	8	-	2,7
Всего, шт./м <sup>2</sup>	208	148	128	161,3	116	208	124	149,3
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	356	148	192	232	104	172	112	129,3
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	97,6	20,4	44,4	54,1	29,2	53,2	31,5	37,9
Озимая пшеница (фаза восковой спелости зерна)								
Просо куриное	-	-	-	-	8	-	28	12,0
Ромашка непахучая	16	-	12	9,3	16	36	28	26,7
Вьюнок полевой	-	-	-	-	-	8	-	2,7
Подмаренник цепкий	4	10	8	7,3	-	4	-	1,3
Хвощ полевой	-	-	-	-	-	-	8	2,7
Всего, шт./м <sup>2</sup>	20	10	20	16,6	24	48	64	45,4
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	60,0	12,0	60,0	44,0	8,0	44,0	60,0	37,3
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	18,2	5,8	20,6	14,9	2,5	11,7	16,1	10,1
Картофель (фаза цветения)								
Просо куриное	10	5	14	9,7	17	9	30	18,7
Марь белая	-	-	1	0,3	13	-	-	4,3
Осот огородный (молочай)	-	-	-	-	1	-	4	1,7
Осот розовый (бодяк)	-	-	-	-	3	-	-	1,0
Пикульник обыкновенный	-	-	-	-	1	-	-	0,3
Вьюнок полевой	-	3	-	1,0	-	8	-	2,7
Хвощ полевой	-	-	2	0,7	-	15	-	5,0
Редька дикая	-	1	1	0,7	1	-	2	1,0
Звездчатка средняя	-	1	8	3,0	5	-	10	5,0
Всего, шт./м <sup>2</sup>	10	10	26	15,4	41,0	32,0	46	39,7
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	340	290	390	340	368	124	170	220,7
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	84	72	88	81,3	39,0	25,4	35,7	33,4
Ячмень яровой (фаза восковой спелости зерна)								
Просо куриное	384	44	92	173,3	184	112	12	102,7
Ромашка непахучая	-	16	-	5,3	-	8	4	4,0
Хвощ полевой	-	-	-	-	72	-	-	24,0
Пикульник обыкновенный	-	4	-	1,3	8	12	-	6,7
Осот огородный (молочай)	-	-	-	-	4	4	12	6,7
Звездчатка средняя	-	-	-	-	-	8	-	2,7
Всего, шт./м <sup>2</sup>	384	64	92	180	268	144	28	146,8
Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	172,0	188,0	112,0	157,3	144,0	172,0	120,0	145,3
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	53,6	55,3	28,2	45,7	41,2	58,4	20,1	39,9

Анализ полученных данных показал, что общая засоренность и масса сорняков была выше на вариантах с N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>, которые давали старт росту и развитию не только культурных, но и сорных растений. Только в посевах озимой пшеницы и картофеля численность сорняков на биологическом варианте была выше, чем на интенсивном. Но даже при более высокой своей численности сорнякам не удалось конкурировать за факторы жизни с культурными растениями. В силу того, что эти сорняки были ослабленными и малоразвитыми, их сырая и воздушно-сухая масса были значительно меньше, чем на вариантах с интенсивной технологией.

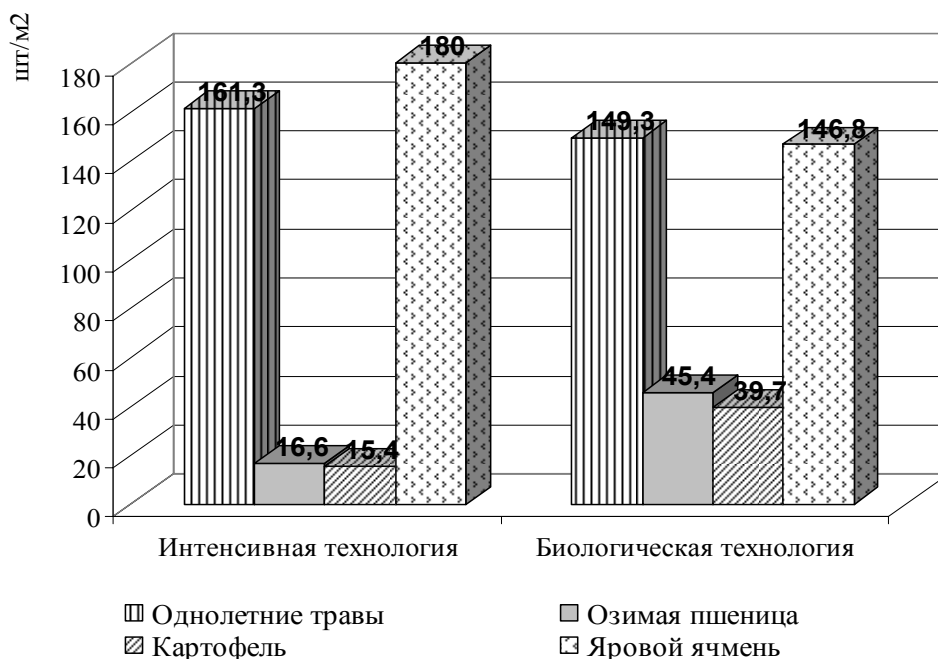


Рисунок 3.7 – Численность сорняков в агрофитоценозе севооборота 2

### 3.13.2. Синтаксономические категории сеgetальных сообществ

В зависимости от почвенно-климатических условий и технологических факторов выращивания сельскохозяйственной культуры формируются разные *сообщества сорняков*, которые систематизируются в фитосоциологических системах. В настоящее время общее признание имеет система, основанная Браун-Бланке [69].

Важнейшей базисной единицей этой системы является *ассоциация*. По правилам международной терминологии (синтаксономия, код фитосоциологической номенклатуры) ассоциации группируют в общества (союзы), порядки и классы. В основе группировки лежит присутствие определенных видов или групп видов, которые называют по их социологически-диагностической ценности *характерными*, или *диагностическими*, видами.

Традиционно сеgetальная растительность Европы относится к двум классам – *Secalietea* и *Chenopodietea*. Класс *Secalietea* объединяет агрофитоценозы сеgetальной растительности, включающей в себя посеvy зерновых, зернобобовых культур, а класс *Chenopodietea* – агрофитоценозы пропашных культур. Ввиду того, что в процессе интенсификации сельскохозяйственного производства эти различия уменьшились, некоторые авторы объединяют все сорные растительные сообщества в один класс – *Stellarietea*. Сорную растительность объединяют в экологические или экологически-социологические видовые группы на основе их экологических требований и социологических связей отдельных видов [21]. В таблице 3.14 приводится пример группировки растительных сообществ пропашных культур по синтаксономическим категориям.

Таблица 3.14 – Синтаксономические категории растительных сообществ пропашных культур

Синтаксономическая категория	Окончание	Примеры
Ассоциация	-entum	Thlaspio-Veronicetum politae Thlaspi-Fumarietum officinalis Mercurialetum annuae
Общество (союз)	-ion	Fumario-Euphorbion
Порядок	-etalia	Polygono-Chenopodietalia
Класс	-etea	Chenopodietea

Приуроченность многих видов сорняков к определенным агрофитоценозам является, с одной стороны, выражением их фитоценотической совместимости с данной культурой, а с другой – их предпочтения к почвенным условиям данного местообитания.

Нами обследовались агрофитоценозы пропашных и зерновых культур, расположенные на земельных угодьях УОХ «Кокино» и индивидуальных землепользователей на территории с. Кокино и д. Горицы Выгоничского района Брянской области. В ходе полевых работ были выполнены описания сеgetальных сообществ агрофитоценозов.

## 3.13.3. Сегетальные сообщества пропашных культур

Класс *Chenopodietea* (Маревые)

Класс объединяет сорно-полевые (сегетальные) сообщества пропашных культур и сообщества однолетников. В результате описаний установлены ассоциации: галинсоговая и ежовниковая (куринопросовая).

Ассоциация *Galinsogetum parviflorae* – Галинсоговая

Диагностические виды: галинсога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), куриное просо (*Echinochloa crusgali*) (табл. 3.15).

Таблица 3.15 – Описание ассоциации *Galinsogetum parviflorae* (Галинсоговая)

Номера описаний	1	2	3	4	5	Коэффициент постоянства видов (КП)
Общее проективное покрытие, %	99	99	99	99	90	
Количество видов	10	11	14	14	8	
Характеристика почвы по Г. Элленбергу (в баллах):						
Влажность	4,8					
Кислотность	5,7					
Обеспеченность азотом	6,1					
Диагностические виды ассоциации:						
<i>Galinsoga parviflora</i> (Галинсога мелкоцветковая)	5	5	5	1		V
<i>Amaranthus retroflexus</i> (Щирица запрокинутая)	+	+	+	+		V
<i>Echinochloa crusgali</i> (Куриное просо)	+	+	+	1-2	+	V
Диагностические виды союза <i>Polygono-Chenopodion polyspermi</i>						
<i>Galeopsis tetrachit</i> (Пикульник обыкновенный)	+	+	+	+		IV
<i>Galeopsis speciosa</i> (Пикульник красивый, зябра)	1	+	1-2	+		IV
<i>Fagopyrum tataricum</i> (Гречиха татарская)			+	+	+	III
<i>Stellaria media</i> (Звездчатка средняя, мокрица)			2	2-3		II
<i>Spergula arvensis</i> (Торица полевая)					r	I
Диагностические виды порядка <i>Polygono-Chenopodietalia albi</i>						
<i>Setaria glauca</i> (Щетинник сизый)	1-+	1-2	+	+	1	V
<i>Polygonum persicaria</i> (Горец почечуйный)	1	+	+	+		IV
<i>Erysimum cheiranthoides</i> (Желтушник левкойный)		+	+	r		III
<i>Thlaspi arvense</i> (Ярутка полевая)				+		I
Диагностические виды класса <i>Chenopodietea</i>						
<i>Chenopodium album</i> (Марь белая)	1	+	r	5	1-2	V
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Пастушья сумка)		+	+	+		III
<i>Sonchus arvensis</i> (Осот полевой)	+	1				III
<i>Viola arvense</i> (Фиалка полевая)				+	+	III
<i>Raphanum raphanistrum</i> (Редька дикая)					+	I
Прочие виды						
<i>Equisetum arvense</i> (Хвощ полевой)	1-+				1	III
<i>Vicia tetrasperma</i> (Вика четырехсемянная)			+			I
<i>Taraxacum officinalis</i> (Одуванчик лекарственный)			+			I
<i>Elytrigia repens</i> (Пырей ползучий)					1	I

Сообщества растут в агрофитоценозах пропашных культур с картофелем (*Solanum tuberosum*) на легко- и среднесуглинистых серых лесных и дерново-подзолистых почвах. Облик сообществ определяет галинсога мелкоцветковая. В конце июля – начале августа она придает фитоценозам зеленовато-белый цвет. Общее проективное покрытие составляет до 99 %.

В составе ценофлоры галинсоговой ассоциации отмечен 21 вид, из них малолетники составляют 80,9 % (17 видов). Малолетники формируют основу сегетальной растительности и определяют облик фитоценоза. Среди многолетников встречаются осот полевой (*Sonchus arvensis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*).



Галинсога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora*) имеет широкое распространение и повсеместно засоряет пропашные культуры. Она предпочитает богатые гумусом почвы. На парующих полях ее семена прорастают только в конце мая, поэтому этот сорняк не встречается в посевах зерновых культур. На полях картофеля, овощных культур и корнеплодов сорняк очень опасен, так как в течение года дает 2–3 поколения семян, которые жизнеспособны и сразу прорастают при попадании в почву. Вырванные из почвы более старые растения также легко укореняются, семена успевают вызреть на них. Проростки галинсоги легко уничтожить своевременно проведенным агротехническим приемом.

*Ассоциация Echinochloetum crusgali – Ежовниковая*

Диагностический вид – *Echinochloa crusgali* (табл. 3.16). Облик сообществ определяет ежовник обыкновенный (куриное просо). Общее проективное покрытие – 80–90 %.

Таблица 3.16 – Описание ассоциации *Echinochloetum crusgali* (Ежовниковая)

Номера описаний	1	2	3	4	5	Коэффициент постоянства видов (КП)
Общее проективное покрытие, %	80	90	80	90	90	
Количество видов	12	11	8	11	12	
Характеристика почвы по Г. Элленбергу (в баллах):						
Влажность	5,1					
Кислотность	6,4					
Обеспеченность азотом	6,7					
Диагностические виды ассоциации:						
<i>Echinochloa crusgali</i> (Куриное просо)	4	5	5	4	5	V
Диагностические виды союза <i>Polygono-Chenopodion polyspermi</i>						
<i>Galeopsis tetrachit</i> (Пикульник обыкновенный)	+	+	+	+	+	V
<i>Amaranthus retroflexus</i> (Щирица запрокинутая)			1	+	+	III
<i>Convolvulus arvensis</i> (Вьюнок полевой)			+	+	r	III
<i>Galeopsis speciosa</i> (Пикульник красивый, зябра)	+	r		+		IV
<i>Galinsoga parviflora</i> (Галинсога мелкоцветковая)	r	1		1	+	IV
<i>Stellaria media</i> (Звездчатка средняя)		1				I
Диагностические виды порядка <i>Polygono-Chenopodietalia albi</i>						
<i>Setaria glauca</i> (Мышей сизый)	1	1		+		III
<i>Polygonum persicaria</i> (Горец почечуйный)	r	r	r		+	IV
<i>Erysimum cheiranthoides</i> (Желтушник левкойный)	+	+	+		r	IV
<i>Thlaspi arvense</i> (Ярутка полевая)			r	+		I
Диагностические виды класса <i>Chenopodietea</i>						
<i>Chenopodium album</i> (Марь белая)	+		+	2	1	IV
<i>Sonchus arvensis</i> (Осот полевой)		+		+	+	III
<i>Matricaria perforate</i> (Ромашка непахучая)	+	r			+	III
<i>Galium aparine</i> (Подмаренник цепкий)	r	r				II
Прочие виды						
<i>Elytrigia repens</i> (Пырей ползучий)				+	+	I
<i>Mentha arvensis</i> (Мята полевая)	r				r	I
<i>Trifolium hybridum</i> (Клевер гибридный)	+					I

В ценофлоре ежовниковой ассоциации отмечено 18 видов. При этом на долю малолетников, формирующих облик сообщества, приходится 72,25 %. Ассоциация приурочена к свежим, слабокислым и довольно богатым азотом почвам.

**3.13.4. Сегетальные сообщества зерновых культур**

*Класс Secalietea*

*Сообщество Apera spica-venti (союз Aperia spicae-venti) – метлицы обыкновенной*

Диагностический вид сообщества метлица обыкновенная – *Apera spica-venti*. Сообщество метлицы обыкновенной возникает в посевах зерновых культур на свежих, слабокислых и умеренно-обеспеченных азотом почвах. Облик сообщества определяет метлица обыкновенная, которая обычно выступает доминантом (табл. 3.17).

Таблица 3.17 – Сообщество *Apera spica-venti* (союз *Aperion spicae-venti*) (метлицы обыкновенной)

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	Коэффициент постоянства (КП)
Общее проективное покрытие, %	45	50	40	50	40	55	60	
Количество видов	3	3	4	4	3	4	3	
Характеристика почвы по Г. Элленбергу (в баллах):								
Влажность	4,9							
Кислотность	5,5							
Обеспеченность азотом	5,3							
Диагностические виды сообщества <i>Apera spica-venti</i> (союз <i>Aperion spicae-venti</i> )								
<i>Apera spica-venti</i> (Метлица обыкновенная)	3	2	2	2	3	2	3	V
<i>Centaurea cyanus</i> (Василек синий)			r	1	+1	+	+	III
<i>Vicia tetrasperma</i> (Вика четырехсемянная)		+	+	+		+		II
<i>Hypericum perforatum</i> (Зверобой продырявлен.)		1	+		1			II
<i>Bromus secalinum</i> (Костер ржаной)	+			+			+	I
<i>Viola arvensis</i> (Фиалка полевая)	+					+		I

*Ассоциация Agrostio giganteae-Agropyretum repentris*  
(Полевично-пырейная)

В ценофлоре ассоциации выявлено 9 видов. Диагностическими видами являются *Agrostis gigantea*, *Elytrigia repens*, *Erigeron annuus* (табл. 3.18).

Таблица 3.18 – Ассоциация *Agrostio giganteae-Agropyretum repentris*

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Коэффициент постоянства КП)
Проективное покрытие, %	50	70	35	30	50	65	60	60	60	60	
Число видов	6	6	8	6	7	5	3	6	5	5	
Характеристика почвы по Г. Элленбергу (в баллах):											
Влажность	5,0										
Кислотность	6,3										
Обеспеченность азотом	5,8										
Диагностические виды ассоциации:											
<i>Agrostis gigantea</i> (Полевица гигантская)	1	3	1	2	1	1	1	1	+	+	V
<i>Agropyrum repens</i> (Пырей ползучий)	2	3	4	4	5	+	2	3	2	2	V
<i>Erigeron annuus</i> (Мелколепестник однолетний)	4	2		+		+	1	2	4	+	V
<i>Trifolium arvense</i> (Клевер пашенный)	+	+	+	r	r	1		+	+	+	V
<i>Vicia villosa</i> (Горошек мохнатый)	+	+	r	r	r	r		+	r		V
<i>Centaurea cyanus</i> (Василек синий)			+	r	r						II
<i>Apera spica-venti</i> (Метлица обыкновенная)		r	2		1						II
<i>Vicia tetrasperma</i> (Вика четырехсемянная)	r		+		+						II
<i>Bromus arvensis</i> (Кострец полевой)			+					+		+	I

Облик фитоценоза определяют пырей ползучий с участием полевицы гигантской. Довольно часто в ассоциации доминирует мелколепестник однолетний. Для ассоциации характерны свежие – 5, слабокислые – 6,3, достаточно хорошо обеспеченные минеральным азотом – 5,8 почвы.

### 3.14. Вредоносность сорняков в земледелии

В условиях современного ведения сельского хозяйства борьба с сорняками – один из важнейших элементов системы земледелия, от которого зависит увеличение урожайности возделываемых культур.

Сорные растения в значительной степени влияют на баланс элементов питания, физические и биологические свойства почвы, водно-воздушный, тепловой и световой режимы агрофитоценоза, т. е. на плодородие почвы. Высокая засоренность сельскохозяйственных угодий, особенно пахотных земель, не позволяет обеспечить высокую культуру земледелия на полях.

По данным ЦИНАО, площади зерновых культур, засоренных в средней и сильной степени, составляют более 60 % общей площади под этими культурами, что связано с особенностями земледелия. В севооборотах при существующей структуре посевных площадей уменьшилась возможность механического воздействия на сорные растения в связи с относительно невысокой долей чистых паров (9,2 %) и пропашных культур (23,7 %). Постепенно увеличиваются площади, на которых используют безотвальную обработку. В перспективе объем почвозащитных технологий обработки почвы составит более 100 млн га.

В условиях современного земледелия задача сельскохозяйственного производства заключается не в полном уничтожении сорняков, а в поддержании их на таком уровне, который не оказывал бы отрицательного влияния на урожайность культурных растений.

Основными факторами высокой засоренности посевов выращиваемых в хозяйствах культур являются как естественно-биологические свойства сорных растений (повышенная плодовитость и жизнеспособность, устойчивость к мерам борьбы, усиление семенной продуктивности, экологическая пластичность и т. д.), так и несоблюдение организационно-хозяйственных мероприятий (нарушение севооборотов, сроков обработки почвы, посева, ухода за посевами, посев некондиционными семенами, засоренность участков несельскохозяйственного пользования, поступление семян сорняков на поля с органическими удобрениями, поливной водой и т. д.). Повторные посевы и посадки культур, применение минеральных удобрений в более высоких дозах, стимулирующих прорастание семян и их размножение; плоскорезные и минимальные обработки почвы, проводимые без дополнительных приемов подавления сорняков; посев короткостебельных сортов зерновых; раздельная комбайновая уборка зерновых, при которой на поле остается до 54 % семян сорняков (при прямом комбайнировании в 3–4 раза меньше) – все это ведет к увеличению засоренности. Несмотря на научно-технический прогресс в сельском хозяйстве, острота борьбы с сорняками не ослабляется, что связано с высокой потенциальной засоренностью полей. По обобщенным данным профессора Г. С. Груздева, в России посевов сельскохозяйственных культур, свободных от сорняков, практически нет, степень засорения большей части полей средняя и сильная. В пахотном слое почвы на 1 га приходится от 100 млн до 3–4 млрд семян сорняков и, кроме того, огромное количество вегетативных зачатков многолетников.

В условиях реформирования сельского хозяйства проблема сорных растений наиболее актуальна. Резкий спад промышленного производства ухудшил обеспеченность сельских товаропроизводителей материальными ресурсами, в том числе удобрениями, техникой, средствами защиты и т. д. Около 30 млн га пашни перешли в категорию бросовых земель. Усиливается засорение посевов и почвы злостными, трудноискоренимыми сорняками – осотом, пыреем, амброзией, горчаком, вьюнком, щетинником и др.

Потери урожая сельскохозяйственных культур в мире от сорняков и других вредных организмов составляют: зерновых – 500–510 млн т, сахарной свеклы – 65–75 млн, картофеля – 125–135 млн, овощей – 78–79 млн т, или 30–40 % общего сбора урожая, и оцениваются в 75 млрд долл. США.

Имея мощную корневую систему, сорняки (марь белая, щирица, щетинники – 2 м, метлица обыкновенная, ромашка непахучая, просо куриное, чистец болотный, вьюнок полевой – 5, бодяк – 9, хвощ полевой, горчак ползучий – 10 м) поглощают огромное количество воды. Многие сорные растения, такие как овсюг, горчица, ромашка, щирица, пикульник и другие, в отдельные периоды вегетации расходуют влаги в 1,5–2 раза больше, чем культурные. В результате на засоренных полях влажность почвы в корнеобитаемом слое снижается на 2–5 %.

Установлено, что *транспирационный коэффициент* у сорных растений, как правило, выше по сравнению с культурными.

Для создания 1 кг сухого вещества кукуруза потребляет из почвы 250–400 л воды, просо – 200–300, лен – 400–430, пшеница – 460–510, овес – 600, а марь белая, щирица, бодяк – 800–1200, горчица полевая – 870–900, пырей ползучий – 1100–1200 л воды, или в 3–4 раза больше.

Такое расходование влаги губительно для культурных растений, особенно в засушливые периоды, когда сорняки сильно иссушают почву. Даже в зонах, достаточно обеспеченных влагой, подобная потеря ее опасна для посевов: почти через год в начале вегетации культур отмечается почвенная засуха. В эти периоды сорняки, поглощая остатки доступной влаги, понижают влажность почвы, в результате задерживаются рост и развитие культурных растений.

Вместе с влагой сорные растения поглощают из почвы питательные вещества, необходимые для культурных растений (табл. 3.19).

Степень использования и потребления питательных веществ зависит прежде всего от почвенно-климатических условий, биологических особенностей, видового состава растений и уровня засоренности.

Таблица 3.19 – Вынос питательных веществ культурными растениями и сорняками, кг/га [4]

Растения	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Всего	Урожайность, т/га
Культурные					
Озимая рожь	85	40	78	203	3,0
Картофель	80	40	20	240	20,0
Озимая пшеница	75	52	82	209	3,0
Яровая пшеница	60	24	84	168	3,0
Лен	78	30	69	177	0,7
Ячмень	80	33	63	176	3,0
Кукуруза на силос	110	45	130	285	30,0
Сорно-полевые					
Амброзия	135	40	157	332	5,4
Пырей	46	32	69	147	6,0
Мать-и-мачеха	74	27	235	336	6,1
Бодяк	137	31	117	285	5,72
Осот	67	29	160	256	4,30
Пикульник	38	7	84	129	4,5
Щирица	190	14	286	490	6,5
Ромашка	25	19	27	71	4,7
Хвощ	280	92	278	650	8,42
Редька дикая	43,6	15,6	43,6	102,8	1,38
Василек синий	65,4	24,0	98,2	187,6	3,0

Мнение о том, что значительная часть питательных веществ, поглощенных сорняками, не отчуждается с полей, справедливо лишь отчасти. Только рано созревающие сорняки, осыпающиеся до уборки урожая культуры, оставляют на поле значительную часть поглощенных ими элементов питания. Большую часть сорняков скашивают при уборке, семена их отчуждаются с зерном или отходами, а стебли и листья – с соломой. Значительная доля питательных веществ аккумулируется в семенах сорняков, корневой системе, корневищах многолетников и долгое время не возвращается в почву.

Факторы интенсификации современного земледелия не устраняют отрицательного влияния сорняков, а иногда, наоборот, усиливают его, снижая эффективное плодородие почвы.

Неотъемлемой частью современного интенсивного земледелия стала его химизация, особенно применение удобрений. Однако одним из факторов, ограничивающих получение высоких урожаев всех культур при достаточном обеспечении их минеральными удобрениями, является высокая засоренность полей.

Особенно заметный ущерб наносят сорняки в условиях систематического применения минеральных удобрений. Известно, что коэффициент использования питательных веществ из удобрений культурными растениями в среднем составляет 30–40 %. Сорняки, потребляя питательные вещества удобрений, резко снижают этот коэффициент.

В исследованиях ВИУА с меченым азотом доказано, что некоторые виды сорняков усваивают азот более интенсивно, чем культурные растения. Так, если у яровой пшеницы, льна и проса коэффициент использования азота составляет 36–56 %, то у метлицы полевой, ромашки непахучей, мари белой, горчицы полевой, горца развесистого, подмаренника цепкого он колеблется от 56 до 70 %. *Содержание питательных веществ* в сорных растениях, как правило, выше, чем в культурных (табл. 3.20).

Результаты химических анализов совместно росших культурных и сорных растений показывают, что чем больше в посевах сорняков, тем больше они берут из почвы питательных веществ и тем меньше их приходится на долю культурных растений.

На опытном поле Брянского ГАУ нами были отобраны растительные образцы надземной массы сорных растений и с целью определения в них *минеральных элементов*. Химический анализ растительного сырья проведен во Всероссийском научно-исследовательском институте минерального сырья имени Н. М. Федоровского (ВИМС).

Определение минерального состава зеленой массы проводилось масс-спектральным с индуктивно-связанной плазмой (MS) и атомно-эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой (AES) методами. Применяемая аппаратура для измерений: масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Elan-6100 («Perkin Elmer», США) и атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой спектрометр Optima-4300 DV («Perkin Elmer», США). Результаты лабораторных анализов растительного сырья приведены в таблице 3.21.

Таблица 3.20 – Вынос питательных веществ культурными и сорными растениями, % [4]

Растения	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Культурные			
Пшеница	2,80	1,2	0,65
Рожь	2,46	0,96	0,60
Ячмень	2,35	1,0	0,60
Кукуруза	1,85	0,69	0,48
Сорно-полевые			
Бодяк полевой	1,99	0,69	3,00
Горец вьюнковый	1,18	0,85	2,06
Горец развесистый	1,24	1,49	2,57
Марь белая	2,16	0,60	3,16
Звездчатка средняя	2,00	0,70	6,84
Осот полевой	1,53	0,71	4,67
Пикульник	1,25	0,55	2,53
Ромашка непахучая	2,10	0,50	2,58
Хвощ полевой	1,69	0,55	3,10

Таблица 3.21 – Содержание макро- и микроэлементов в зеленой массе сорняков, мг/г

Сорные растения	Биогенные макроэлементы						Микроэлементы							
	K	P <sub>общ</sub>	S <sub>общ</sub>	Ca	Mg	Fe	Si	Al	Mn	Na	Zn	Br	Cu	B
Просо куриное	43000	2800	1900	6000	2800	550	1000	670	270	220	24	26	5,1	3,8
Марь белая	33000	3500	2500	21000	4800	1800	1000	1000	240	76	290	36	6,5	17
Вьюнок полевой	27000	2200	2200	13000	3300	630	890	640	100	55	25	33	7,2	18
Пикульник красивый	17000	1600	1000	7900	1200	180	460	260	140	38	24	42	4,0	14
Щирица запрокинутая	19000	2200	1400	11000	2000	150	350	210	79	61	17	46	3,1	19
Осот полевой	20000	1400	1100	9600	2200	180	520	230	48	66	19	66	2,7	15
Ромашка непахучая	20000	3800	2300	8400	2200	760	940	750	190	150	51	39	15	11
Щетинник сизый	38000	2900	1900	8000	2900	1600	780	1600	200	180	82	34	8,2	5,9
Пырей ползучий	11000	1900	1300	4600	790	1300	1000	1400	110	48	91	19	5,3	5,1
Бодяк полевой	12000	1400	3700	21000	4700	370	850	290	52	57	60	110	6,6	14
В среднем	24000	2370	1930	11050	2689	752	779	705	143	95,1	68,3	45,1	6,4	12,3
Метод анализа	AES	AES, MS	AES	AES	AES	AES	AES	AES, MS	AES, MS	AES	AES, MS	MS	AES, MS	AES, MS

Результаты химического анализа показали, что в зеленой массе сорных растений отмечалось наибольшее содержание калия и кальция – в среднем 24 000 и 11 050 мг/г соответственно, при этом магния содержалось 2689, фосфора (общего) – 2370, серы (общей) – 1930, кремния – 779 и железа – 752 мг/г.

Из микроэлементов наибольшим содержанием в зеленой массе сорняков характеризовались: кремний – 779 мг/г, алюминий – 705 и марганец 143 мг/г.

Сравнивая между собой различные виды сорняков, можно отметить, что достаточно высоким содержанием калия в зеленой массе (43 000–27 000 мг/г) отличались: просо куриное, щетинник сизый, марь белая и вьюнок полевой. Максимальное количество кальция (21 000 мг/г) отмечалось в надземной массе мари белой и бодяка полевого (рис. 3.8).

Наибольшим выносом фосфора (2800–3800 мг/г) характеризовались следующие виды сорняков: ромашка непахучая, марь белая, щетинник сизый и просо куриное; выносом серы – бодяк полевой (3700 мг/г), ромашка непахучая и марь белая (2300–2500 мг/г); магния – бодяк полевой и марь белая (4700–4800 мг/г); кремния – просо куриное, марь белая, пырей ползучий (1000 мг/г).

Следует отметить, что, среди прочих сорняков марь белая выделялась высоким содержанием макро- и микроэлементов.

Опыты МСХА, проведенные на посевах озимой пшеницы в Московской области, показали, что даже при хорошем развитии культурных растений сорняки поглощают значительное количество питательных веществ из почвы и удобрений. Так, в фазе кущения вынос питательных веществ озимой пшеницей составил 70,8, а сорняками – 7,2 кг/га, в фазе цветения соответственно 183,6 и 115,4, а в

фазе молочной спелости – 137,3 и 154,7 кг/га. При использовании мер борьбы с сорняками вынос ими питательных веществ сократился до 33,2 кг/га и увеличился вынос озимой пшеницей до 199,3 кг/га при урожайности 4,52 т/га и на контроле 1,97 т/га. Вынос питательных веществ сорняками зависит от степени засоренности и может в несколько раз превышать их вынос культурными растениями [4].

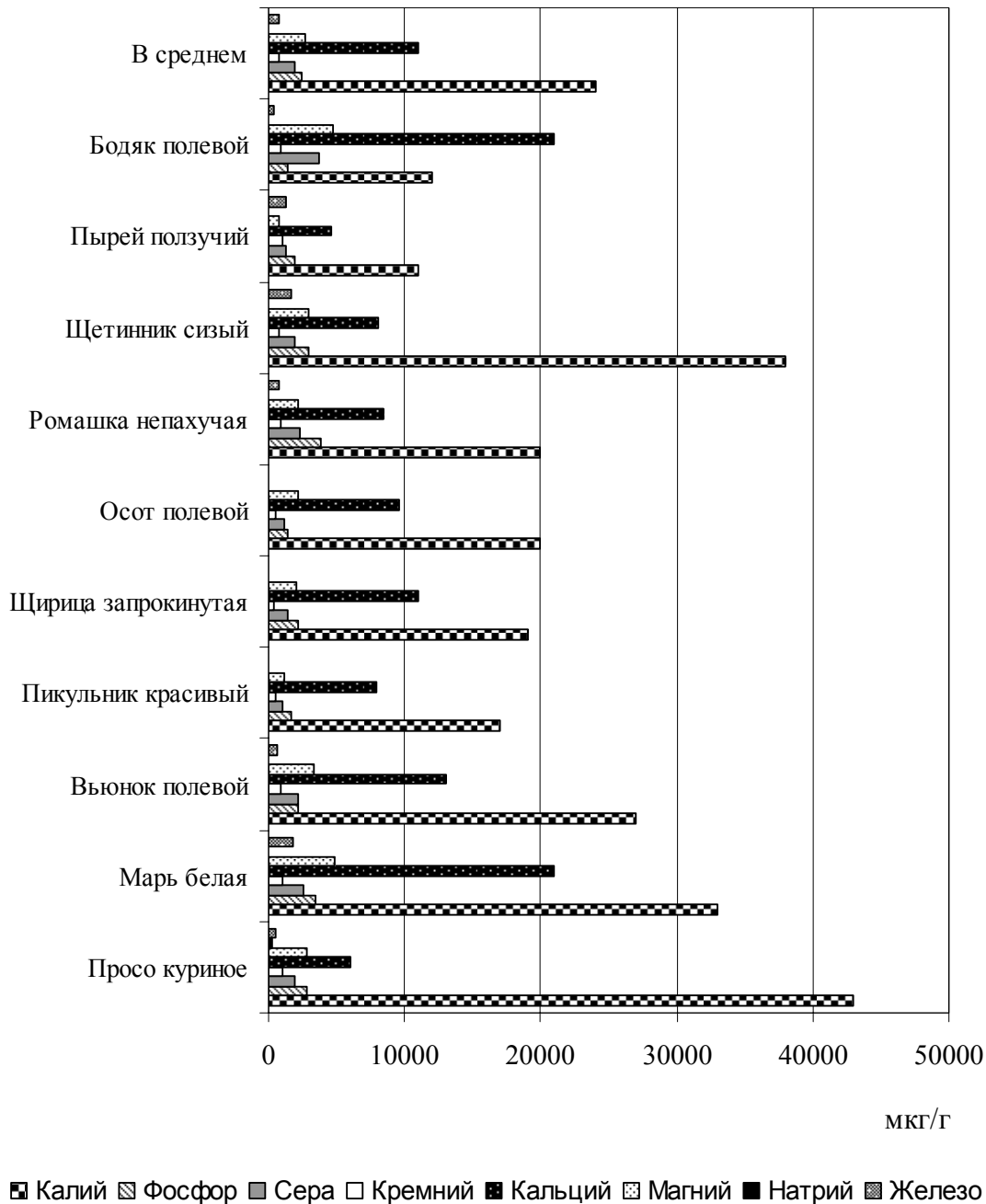


Рисунок 3.8 – Содержание макро- и микроэлементов в зеленой массе сорняков

Сорняки влияют на эффективность применяемых удобрений (табл. 3.22). С увеличением норм удобрений конкурентная способность культуры по отношению к сорнякам может или возрастать, или ослабевать.

Таблица 3.22 – Влияние сорняков на эффективность минеральных удобрений

Культура	Снижение прибавки урожая от 1 т удобрений в зависимости от степени засоренности, %		
	слабая	средняя	высокая
Зерновые	3,4	6,4	12,0
Лен-долгунец	0,96	1,8	3,4
Корнеплоды	14,6	29,2	58,4
Картофель	13,3	26,6	53,2
Овощные	21,3	42,6	85,2

Вредоносность сорняков определяется не только их обилием и составом, но и чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы роста и развития. Фазы наибольшей чувствительности к наличию сорняков называют критическими фазами роста культур по отношению к сорнякам, и определяются они конкурентными взаимоотношениями, которые изменяются на протяжении вегетации. Исследования показывают, что у большинства культур критические периоды взаимоотношений приурочены к ранним периодам их роста и развития. Чем раньше проводятся мероприятия по ликвидации сорняков, тем они эффективнее (табл. 3.23).

Таблица 3.23 – Влияние сроков прополки на урожайность озимой пшеницы

Фон питания	Срок удаления сорняков (прополка)	Сорняки		Урожайность пшеницы, т/га	% к контролю
		шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>		
Средний	1-й	-	-	3,45	100
	2-й	183	5,5	3,39	98
	3-й	156	15,1	3,07	89
	4-й	91	35,8	2,47	72
	5-й	80	50,3	2,04	59
Повышенный	1-й	-	-	3,67	100
	2-й	195	14,7	3,23	88
	3-й	203	42,7	3,11	85
	4-й	54	47,4	2,43	66
	5-й	52	56,0	2,36	65

*Примечание.* 1-й срок прополки – постоянно по мере появления сорняков; 2-й – полная всхожесть; 3-й – фаза кущения; 4 – фаза трубкования; 5-й – сорняки не удаляли.

Так, в посевах озимой пшеницы при совместной вегетации 15 дней урожайность снизилась на 0,22 т с 1 га, 30 дней – 0,26; 73 – 0,54; 94 – 0,85 и 110 дней – на 1,20 т/га. Возрастали потери с увеличением степени засоренности при 10 шт./м<sup>2</sup> урожайность снизилась на 10 %, 25 – на 18,1; 50 – на 21,3; 100 – на 23,9; 200 шт. – на 27,3 % [4].

Однако сорняки не снижают урожай зерновых при появлении их во второй половине вегетации; урожай кукурузы тоже не снижается, если сорняки появляются через 3–4 недели после посева; у яровых зерновых чувствительность к сорнякам начинает проявляться через 1,5–2 недели после посева. В условиях интенсификации земледелия эти периоды уменьшаются, и чувствительность культур к сорнякам усиливается уже в начальные периоды роста и развития.

Знание потерь урожая выращиваемых сельскохозяйственных культур имеет особенно важное значение для конкретных условий. А. М. Туликов, Г. С. Груздев вычислили коэффициенты потерь урожая культур в зависимости от обилия сорняков (табл. 3.24).

Таблица 3.24 – Коэффициенты потерь урожая основных сельскохозяйственных культур в зависимости от количества сорняков, %

Культура	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>							
	5	10	15	25	50	75	100	200
Озимая пшеница	1,9	3,6	5,3	8,6	15,8	22,0	27,1	41,0
Яровая пшеница	1,8	3,4	5,1	8,3	15,7	22,0	27,6	43,9
Ячмень	1,5	3,1	4,7	1,4	13,5	18,8	23,2	34,9
Гречиха	3,0	5,8	8,5	13,2	22,8	29,5	34,4	43,3
Рис	1,6	3,8	4,7	7,5	14,2	20,1	25,3	40,9
Лен-долгунец	0,9	1,8	2,7	4,3	8,5	12,1	16,0	28,7
Кукуруза на силос	2,9	5,7	8,4	13,6	25,2	34,9	43,1	65,3
Картофель	2,4	4,7	6,8	1,9	19,4	26,1	31,2	43,0
Сахарная свекла	3,0	5,9	8,7	14,0	25,8	35,7	44,1	66,2
Подсолнечник	2,6	5,1	7,4	11,8	21,4	29,1	35,1	49,7
Соя	6,6	12,3	17,4	25,8	39,1	45,9	49,5	53,0
Однолетние травы	2,0	4,0	6,0	9,7	18,3	23,1	32,6	52,6
Многолетние травы	3,0	5,7	8,0	12,1	19,1	25,9	25,4	28,2

Опыты, проведенные нами в 1994–1996 гг. в многолетнем стационарном опыте БГСХА, свидетельствуют о зависимости урожайности ячменя от численности сорняков и сырой массы (табл. 3.25). Чем больше сырая масса сорняков, особенно многолетних, тем меньше урожайность зерна ячменя.

Наблюдалась обратная корреляционная зависимость между урожайностью зерна и числом сорняков ( $r = -0,44$ ).

Таблица 3.25 – Влияние технологий возделывания на засоренность посевов и урожайность зерна ячменя

Варианты опыта	Урожайность зерна, ц/га	Сорняки перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>	Сырая масса, г/м <sup>2</sup>	
			всего	в т. ч. многолетние
(NPK)120+П*	40,5	16,5	27,4	0
(NPK)90 +П	40,5	18,5	54,1	0
(NPK)60 +П	39,7	30,0	189,6	133,6
Без NPK-контроль	32,9	43,0	300,5	242,3
(NPK)120+П	42,3	17,5	89,0	23,7
(NPK)90 +П	41,2	19,0	170,7	107,3
(NPK)60 +П	42,6	22,0	109,9	52,1
Без NPK-контроль	31,9	29,0	291,1	152,5
(NPK)120+П	41,6	18,5	86,9	40,9
(NPK)90 +П	42,1	22,5	108,2	58,2
(NPK)60 +П	41,0	37,0	220,3	140,8
Без NPK-контроль	30,3	22,0	393,7	341,6
НСР 05	1,3			

Примечание: \* – Пестициды (применение гербицида)

Известно, что применение удобрений приводит к изменению видового состава сорняков и их вредности за счет усиленного развития тех видов, которые лучше используют питательные вещества.

По требовательности к условиям питания можно выделить следующие экологические группы сорных растений: азотпозитивные, калийпозитивные, фосфатпозитивные. При одностороннем использовании удобрений возможно усиление развития определенных групп сорняков, которые лучше используют питательные вещества.

К азотпозитивным сорнякам относятся марь белая, редька дикая, бодяк полевой, лебеда раскидистая и др., к фосфатпозитивным – горец шероховатый, гречиха татарская, осот полевой и др., к калийпозитивным – марь белая, ромашка непахучая.

В практике сельскохозяйственного производства 30–40 % затрат на обработку почвы направлены на борьбу с сорняками. Если оценить все затраты по стране на борьбу с сорняками, то они составляют 3,5 млрд руб. в год. Вместе с тем интенсивная обработка почвы приводит к ряду нежелательных последствий – распылению почвы, ухудшению ее физико-механических свойств, ускорению разложения гумуса, чрезмерному уплотнению пахотных слоев, иногда к усилению засоренности и т. д.

Рациональная и своевременная обработка почвы уменьшает засоренность малолетними и многолетними сорняками на 50–60 %. Возросший уровень сельскохозяйственного производства, химизация, создание современной техники открыли новые возможности для поиска путей минимализации обработки почвы, разработки почвозащитных мероприятий и технологий. Минимализация обработки – безотвальная вспашка, оставление стерни, мульчирование – изменяет условия существования сорняков. При систематическом безотвальном рыхлении основная масса семян сорняков сосредоточивается в верхнем слое, что и обуславливает более высокую засоренность посевов и вредность сорняков.

Многие исследователи считают, что долготелнее возделывание сельскохозяйственных культур без вспашки, очевидно, будет сопровождаться значительным изменением в биоценозе сорняков и усилением их вредности, поскольку нынешний состав сорняков является следствием длительного естественного отбора на фоне интенсивной обработки с использованием плуга.

Значительны потери урожая от сорных растений в Центральном регионе России (в среднем 15 %), это обусловлено лучшим по сравнению с другими регионами обеспечением питательными веществами, водой и другими факторами жизни растений. При этом даже в условиях внесения больших доз органических и минеральных удобрений наблюдается снижение урожайности зерновых на 0,2–0,3 т/га, овощных на 3,0–4,0, корнеплодов на 9,0–10,0, сена многолетних трав на 0,3–0,5 т/га. Вредность сорняков особенно возрастает при нарушении и несоблюдении севооборотов. Севооборот – важный фактор оздоровления почвы, посевов и окружающей среды. При несоблюдении севооборотов засоренность полей возрастает в 2–3 раза. Нарушение оптимального чередования культур приводит к усилению размножению наиболее вредоносных специализированных сорняков.

Повторное или длительное выращивание на одном и том же поле озимых способствует распространению, в частности, метлицы полевой, ромашки непахучей, костреца ржаного, а в посевах яро-



вых – мари белой, пикульников, торицы и др. Севооборот сужает видовой состав сорных растений, а значит, уменьшает их вредоносность.

*Формы вредоносности* сорных растений разнообразны. Некоторые из них, присасываясь к корням и стеблям культурных растений, вытягивают из них питательные соки и пластические вещества, истощают и убивают их. Это сорняки паразиты и полупаразиты.

На участках, пораженных паразитными сорняками (повиликой), уменьшается урожайность многолетних трав на 20–30 %, семян – на 80–85, овощных культур – на 30–50 %.

Отдельные виды сорняков (марь белая, щирица запрокинутая, вьюнок полевой и др.) содержат вирус X в скрытом виде, что способствует массовому заражению культурных растений. Заражение этим вирусом посадок картофеля приводит к недобору 17 % и более урожая.

Наличие сорняков ведет к развитию болезней и вредителей культурных растений. Такие сорняки, как горчица полевая, редька дикая, пастушья сумка, являются резерваторами грибных заболеваний – килы капустной, плесени белой, мучнистой росы. Пырей ползучий служит промежуточным растением-хозяином стеблевой, желтой и корончатой ржавчины зерновых культур. Щетинники, василек синий, марь белая, бодяк полевой – переносчики корневой гнили, мозаики злаковых культур. Многие вредители сельскохозяйственных культур развиваются и сохраняются на сорных растениях, а затем переходят на культурные. Например, летняя капустная муха и капустная моль вначале развиваются на сурепке обыкновенной, пастушьей сумке, желтушнике левкойном и др.

Нематоды овощных хорошо размножаются на мари белой, лебеде раскидистой, осоте полевом, одуванчике обыкновенном. Колорадский жук – вредитель картофеля – развивается и размножается на сорняках из семейства пасленовых. На сорняках из семейства крестоцветных успешно развиваются бабочка-капустница, капустная тля, земляные блошки, рапсовые клопы. Сорняки, относящиеся к семейству сложноцветных, усиливают размножение гороховой совки на горохе, бобах, клевере, картофеле; совки-гаммы – на бобовых, картофеле, льне; сорняки из семейства мятликовых являются резерваторами вредной черепашки, озимой совки, хлебного клопика, долгоносика.

На засоренных посевах активность микробиологических процессов ослабляется из-за затенения почвы и снижения ее температуры на 2–5 °С. Это особенно нежелательно в Нечерноземной зоне, где из-за недостатка тепла почва слабо прогревается, что сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур.

Ухудшая условия жизни культурных растений, сорняки не только снижают их количество, но и отрицательно влияют на качество урожая. По данным ВНИИ зернового хозяйства Юго-Востока, высокая засоренность посевов яровой пшеницы обусловила снижение содержания протеина в зерне на 0,9–2,3 %, увеличение пленчатости у овса – на 5 %, у ржи на – 4, у проса – на 1 %, снижение содержания жира у подсолнечника с 33,3 до 32,4 %, у горчицы – с 29,4 до 27,4 %; лузга у подсолнечника по отношению к ядру возростала от 41 до 45,3 %.

На засоренных полях получают зерно невыполненное и с плохими хлебопекарными качествами. Семена куколя, плевела опьяняющего, попадая в муку, делают ее непригодной к употреблению, так как содержат ядовитые для организма человека и животных вещества, вызывающие отравление. Примесь семян татарской гречихи и костреца ржаного в зерне озимых придает муке черный цвет, такая мука быстро портится. Хлеб, испеченный из муки с примесью костреца ржаного, быстро черствеет. Семена ярутки полевой придают муке горький вкус и делают ее несъедобной. В посадках картофеля, свеклы, моркови сорняки снижают содержание сухих веществ, в том числе аскорбиновой кислоты и каротина. В посевах фуражных и кормовых культур из-за сорняков уменьшается содержание белка в продукции до 1 %.

Большой вред сорные растения причиняют при семеноводстве сельскохозяйственных культур, особенно многолетних трав. При наличии в семенах сопутствующих сорняков необходимо проводить на семяочистительных машинах многократные очистки семян. При этом теряется 30 % и более выращенного урожая семян. Кроме того, установлено, что при наличии в посевах клевера 100 шт./м<sup>2</sup> сорняков урожайность снижается в 2 раза, а при 200 шт./м<sup>2</sup> – в 3 раза. В посевах люцерны засоренность малолетними сорняками на уровне 50 шт./м<sup>2</sup> уменьшала урожайность на 8–12 %.

Отрицательная роль сорняков сказывается также на производственной и организационной деятельности сельскохозяйственных предприятий. Сорная растительность затрудняет выполнение многих сельскохозяйственных работ: повышается тяговое сопротивление почвообрабатывающих орудий до 30 %, уменьшается на 15–30 % производительность комбайнов, хлеба плохо обмолачиваются, зерно имеет повышенную влажность, что приводит к дополнительным затратам на очистку и сушку.

Одной из причин снижения урожайности ряда сельскохозяйственных культур является почвоутомление, которое тоже должно учитываться при оценке фитосанитарного состояния почвы. Раньше

под этим термином подразумевали одностороннее истощение почвы, в настоящее время – развитие вредителей и возбудителей болезней, а также появление в ней веществ, оказывающих токсичное действие на сельскохозяйственные культуры. Сорные растения выделяют токсичные вещества, что приводит к нарушению обмена веществ в почве. На засоренных полях снижается полевая всхожесть семян культурных растений, задерживаются их рост и развитие из-за корневых выделений сорняков, содержащих физиологически активные вещества.

Многие широко распространенные сорняки (горчица полевая, вьюнок полевой, ярутка, хвощ, пикульник, молочай, белена, паслен и многие другие) ядовиты и опасны для человека и животных. Экономический ущерб в результате отравления животных складывается из потерь не только от их гибели или заболевания, но и от недоброкачества продукции животноводства, потерь при воспроизводстве стада. Вредоносность сорняков в современном земледелии определяется численностью или массой сорных растений в посевах культур. В связи с этим очень важно знать, при каком количестве сорняков или их массе на 1 м<sup>2</sup> борьба целесообразна и необходима. Такой уровень засоренности называют экономическим порогом вредоносности. Он представляет собой минимальную численность сорняков, при которой борьба с ними рентабельна.

*Экономический порог вредоносности* – минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции. Кроме экономического порога вредоносности встречаются биологический, критический, хозяйственный пороги и др. Наибольшее значение из них имеет биологический.

*Биологический порог вредоносности* – наименьшее количество сорняков, при котором устанавливается статистически существенное снижение урожая культуры или ухудшение его качества.

В настоящее время определены экономические пороги вредоносности сорняков в посевах большинства культур. Например, экономический порог вредоносности для озимых – 10–20 малолетних или 2–5 многолетних шт./м<sup>2</sup>, в посевах яровых – 10–40 малолетних, 2–3 многолетних, сахарной свеклы – 3–5 малолетних, 1–3 многолетних, картофеля – 5–12 малолетних, 2–4 многолетних, льна – 10–20 малолетних, 1–3 многолетних шт./м<sup>2</sup>. Уровень засоренности наших полей, как правило, намного превышает экономический порог вредоносности. Очень низкие пороги вредоносности имеют такие сорняки, как горчица полевая, марь белая, ромашка, щирица, осоты в посевах овощных культур, существенное снижение урожайности которых отмечается при наличии сорняков 1–4 шт./м<sup>2</sup>.

Вредоносность сорняков определяется не только их обилием и составом, но и чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы роста и развития. Фазы наибольшей чувствительности к наличию сорняков называют *критическими фазами роста культур* по отношению к сорнякам. У большинства культур критическими являются ранние периоды их роста и развития, поэтому раньше проведенные мероприятия по ликвидации сорняков более эффективны.

Практика сельскохозяйственного производства и многочисленные исследования показывают, что минимальной численности сорняков можно достичь при комплексной системе предупредительных, агротехнических, химических и биологических методов борьбы с сорняками.

### **3.15. Засоренность посевов в зависимости от технологий возделывания полевых культур**

В земледелии первой задачей является снижение засоренности полей. За последние годы эта проблема обострилась, и негативные тенденции по засоренности продолжают нарастать [20]. Для получения высоких и стабильных урожаев в условиях Центрального региона России необходимо рациональное использование средств химизации в сочетании с оптимальными приемами обработки почвы. В системе предпосевной обработки почвы под ячмень наиболее эффективным было сочетание боронования посевов до и после всходов с применением гербицида в фазе кущения [53].

Фитосанитарный комфорт в посевах полевых культур определяется целым комплексом условий: применением органических удобрений, способами основной обработки почвы, конкурентоспособностью сорта, густотой посева, фоном питания, метеорологическими условиями во время вегетации и другими факторами.

#### **3.15.1. Влияние средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой пшеницы**

Действие и взаимодействие средств химизации и оптимизация сочетания доз в агрофитоценозе исследованы с помощью неполных схем-выборок. Полевой опыт проводился нами в условиях опытного поля Брянской ГСХА с озимой пшеницей Памяти Федина. Предшественник – картофель.

Схема опыта представляла собой выборку 1/8 части полной факториальной схемы 4 x 4 x 4 x 4 и содержала 32 варианта. В опыте изучали четыре фактора, причем каждый из них – в четырех градациях. Повторность опыта – двукратная (64 делянки). Расположение делянок – в форме квазилатинского квадрата: 8 блоков-строк и 8 блоков-столбцов. Площадь делянок – 64 м<sup>2</sup>.

В опыте изучали следующие факторы: 1-й (n) – азотные удобрения в виде аммиачной селитры; 2-й (h) – гербицид агритокс; 3-й (f) – фунгицид альто и 4-й (m) – микроэлемент сернокислая медь; поочередно они соответствуют первой, второй, третьей и четвертой цифрам вариантов, причем 0 означает отсутствие фактора, 1 – минимальную дозу средств химизации, 2 и 3 соответствуют средней и максимальной их дозе. Дозы пестицидов, изучаемые в опыте, использовали согласно «Списку химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве». Фактические дозы пестицидов и азотных удобрений, используемые в опыте, представлены в таблице 3.26.

Таблица 3.26 – Фактические градации доз средств химизации в опыте с озимой пшеницей (1997–1999 гг.)

№ п/п	Фактор	Доза средств химизации согласно факториальной схеме, кг/га д.в.			
		0	1*)	2	3
1	Азотное удобрение (n) аммиачная селитра	0	1*)	2	3
		0	30	60	90
2	Гербициды (h) агритокс, кг/га препарата	0	2**)	3	4
		0	0,75	1,12	1,5
3	Фунгициды (f) альто, кг/га препарата	0	2**)	3	4
		0	0,10	0,20	0,25
4	Микроэлемент (m) сернокислая медь	0	5	6	7
		0	0,25	0,30	0,35

Примечание: \* – индекс при символе – кодированная единица доз; \*\* – в 1997 г. гербициды 0, 1, 2 и 3 с единичной дозой 0,75 кг/га препарата.

В качестве азотных удобрений в опыте использовали аммиачную селитру, которую вносили до посева семян по общему фону N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Гербицид применяли в фазу кущения культуры, фунгицид и микроэлемент раздельно – в фазу начала выхода в трубку. Норма высева – 5,5 млн всхожих семян на 1 га. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур – принятая для зоны. Обработку посевов пестицидами осуществляли опрыскивателем ОПШ-15 Б с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

Уборку урожая проводили комбайном «Сампо». Расчет урожайности зерна проводили на стандартную 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту. С помощью разработанной ВИУА автоматизированной подсистемы моделирования обрабатывали полученные урожайные данные и другие исследованные показатели. Расчеты исследуемых показателей для всех 32 вариантов при различных уровнях применения средств химизации (1 – без применения средств химизации, 2 – минимальный, 3 – средний, 4 – максимальный и 5 – оптимальный) проводили, используя электронные таблицы.

Из данных таблицы 3.27 видно непосредственное отрицательное влияние (т. е. снижение численности) на количество сорняков в посевах озимой пшеницы гербицида в виде линейной зависимости в течение трех лет опыта, причем большим оно было в 1998 г. Отрицательное действие фунгицида проявилось в виде квадратичной зависимости в 1999 г. исследований. В 1997 г. выявлено одно отрицательное взаимодействие фунгицид – микроэлемент, а в 1999 г. проявилось положительное взаимодействие фунгицид – гербицид. Только в 1998 г. азот влиял отрицательно в виде линейной зависимости и положительно взаимодействовал с гербицидом. Наблюдалось непосредственное отрицательное влияние на развитие болезни – азотных удобрений и гербицида, выраженное в виде линейных зависимостей в 1998 г. и квадратичной для микроэлемента, положительное влияние оказывают в виде квадратичной зависимости – фунгицид и взаимодействие азот – гербицид.

Из математических уравнений (табл. 3.27) следует, что непосредственное отрицательное влияние на ромашку непахучую оказало азотное удобрение, действие которого имело линейную зависимость в 1998 г. и квадратичную – в 1999 г. Отрицательное влияние гербицида в виде линейной зависимости было отмечено в 1998, 1999 гг. и квадратичной – в 1997 г.

Влияние фунгицида в виде отрицательной линейной зависимости было отмечено в 1998 г. и квадратичной – в 1997, 1999 гг. В 1997 и 1998 гг. для ромашки непахучей проявилось положительное взаимодействие азотное удобрение – гербицид, а в 1999 положительные взаимодействия азот – микроэлемент и гербицид – фунгицид. Марь белую и осот полевой гербицид подавлял во все годы проводимых исследований, что выражено в виде линейной зависимости. Отрицательное действие

азотного удобрения в 1997 г. и фунгицида в 1999 г. было выявлено в виде линейной зависимости только для мари белой.

Таблица 3.27 – Математическая зависимость фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы от применяемых средств химизации

Год	Уравнение	R
Общая засоренность, шт./м <sup>2</sup>		
1997	$57,536 - 10,525h - 0,297fm$	0,959
1998	$97,206 - 5,174n - 20,081h + 1,097nh$	0,991
1999	$63,836 - 15,433h - 0,438ff + 1,035hf$	0,970
Отдельные виды сорняков:		
1. Марь белая, шт./м <sup>2</sup>		
1997	$21,083 - 1,447n - 4,893h + 0,751nh$	0,939
1999	$19,235 - 4,068h - 1,493f + 0,394hf$	0,932
2. Осот полевой, шт./м <sup>2</sup>		
1998	$25,659 - 5,994h + 0,757nh - 0,583nf$	0,961
3. Ромашка непахучая, шт./м <sup>2</sup>		
1997	$369 - 1,248h - 0,462hh - 0,061ff + 0,235nh$	0,953
1998	$28,590 - 2,378n - 6,054h - 0,606f + 0,996nh$	0,951
1999	$14,707 + 1,227n - 3,636h - 0,452nn - 0,204ff + 0,124nm + 0,297hf$	0,976
Болезни		
Бурая ржавчина, % распространения		
1998	$44,379 - 2,146n - 1,870h - 12,616f + 1,293ff - 0,088mm + 0,957nh$	0,976

Наиболее низкая численность сорняков оказалась на максимальном уровне применения средств химизации по сравнению с минимальным и средним уровнями, но оптимально высокий эффект в 1999 г. дало применение одного гербицида (табл. 3.28). Это, видимо, было вызвано тем, что в течение всего лета стояла повышенная температура воздуха, поэтому действие гербицида было сильнее по сравнению с предшествующими годами.

Следует отметить, что более высокий уровень борьбы с бурой ржавчиной был отмечен при максимальном применении всех средств химизации, но оптимальное сочетание факторов дало самые высокие результаты при сочетании максимальных доз азотных удобрений, гербицида и фунгицида.

Таблица 3.28 – Влияние уровня применения средств химизации на число сорняков после обработки

Год	SE	Уровень применения средств химизации					
		Отсутствие	Минимальный	Средний	Максимальный	Оптимальный	Сочетание факторов
Общая засоренность, шт./м <sup>2</sup>							
1997	5,293	57,53	33,51	18,83	5,04	5,04	h4f5m7
1998	4,03	97,2	54,06	33,20	14,52	14,52	n3h4
1999	5,112	63,83	35,35	22,94	11,85	2,104	h4
Отдельные виды сорняков:							
1. Марь белая, шт./м <sup>2</sup>							
1997	2,277	21,08	11,35	8,016	6,182	1,511	h4
1999	2,108	19,24	9,689	5,787	3,378	2,963	h4
2. Осот полевой, шт./м <sup>2</sup>							
1998	2,457	25,66	14,02	7,555	2,022	1,683	h4
3. Ромашка непахучая, шт./м <sup>2</sup>							
1997	1,425	13,87	9,75	6,401	2,78	0	h4f4,92
1998	2,641	28,59	14,88	9,224	6,16	1,34	h4f5
1999	1,078	14,71	9,20	6,233	3,22	1,003	h4f5
Болезни							
Бурая ржавчина, % распространения							
1998	3,278	44,38	18,15	7,275	6,878	1,832	h4f5m7

В 1997 г. посевы озимой пшеницы были поражены мучнистой росой, после чего проведены учеты ее распространения и степени поражения растений по методике ВИЗР в фазы от начала колошения до молочной спелости по шкале. Данные, полученные после обработки фунгицидом, исследовали и обработали математически, но зависимости не получили, так как поражение не превышало 5–7 %. В 1999 г. озимая пшеница подверглась незначительному заражению бурой ржавчиной. Зараженность составляла 10–15 %. Высокие температуры и минимальное количество осадков пре-

пятствовали в сильной степени развитию болезней. Для мари белой и осота полевого оптимальный вариант соответствовал применению только одного гербицида, а для ромашки непахучей было необходимо сочетание двух факторов: максимальная доза гербицида и фунгицида.

Из таблицы 3.29 следует, что непосредственное положительное влияние на урожайность озимой пшеницы оказало азотное удобрение, действие которого имело линейную в 1998 г. и квадратичную – в 1997 и 1999 гг. зависимости, причем в более сильной степени выраженную в 1998 г. Влияние фунгицида в виде линейной зависимости было отмечено в 1998 г., а микроэлементов – в виде квадратичной зависимости в 1997 и 1998 гг.

В первые два года исследований проявились четыре взаимодействия, причем в 1997 г. положительное от азотного удобрения – фунгицида и отрицательное от фунгицида – микроэлемента, а в 1998 г. два отрицательных взаимодействия – от азотного удобрения – микроэлемента и фунгицида – микроэлемента.

Таблица 3.29 – Математические зависимости урожайности озимой пшеницы от применяемых средств химизации, ц/га

Год	Уравнение	R
1997	$26,62+13,79n - 4,58n^2+0,34m^2+1,17nf - 0,46fm$	0,81
1998	$26,60+4,76n+4,01h+1,99f-0,46h^2+0,18m^2-0,35nm-0,24fm$	0,98
1999	$39,292+4,84n^2+1,25h^2$	0,86

Более высокий уровень урожайности озимой пшеницы на контроле отмечен в 1999 г. по сравнению с 1998 г. В связи с этим более рельефная разница между контролем и уровнями применения средств химизации наблюдалась в 1998 г., что, вероятно, объясняется слабой засоренностью и почти полным отсутствием развития болезней в посевах в 1999 г. (табл. 3.30).

Таблица 3.30 – Влияние уровня применения средств химизации на урожайность озимой пшеницы, ц/га

Год	SE	Уровень применения средств химизации					
		Отсутст- вие	Мини- мальный	Средний	Макси- мальный	Оптималь- ный	Сочетание факторов
1997	5,6	26,6	42,1	46,4	44,9	53,7	n1,505m7
1998	1,45	26,6	41,9	48,5	52,58	59,5	n3h4f5
1999	1,25	39,3	40,3	42,4	45,6	45,6	n3h4

Наиболее высокие урожаи получены на максимальном уровне применения средств химизации по сравнению с минимальным и средним уровнями, но оптимальное сочетание факторов дало наиболее высокую урожайность в 1998 г. при сочетании максимальных норм азотных удобрений, гербицида и фунгицида. В 1997 г. оптимальный уровень урожайности превышает максимальный при сочетании двух средств химизации: 1,5 единичной дозы азотных удобрений и максимальной дозы микроэлементов. В 1999 г. оптимальный уровень урожайности равен максимальному при сочетании максимальных доз только двух средств химизации: азотных удобрений и гербицида.

Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что в годы со слабым развитием вредных организмов отрицательного влияния применяемых пестицидов на продуктивность озимой пшеницы не отмечено. Улучшая фитосанитарное состояние посевов гербицидами и фунгицидами, можно добиться более высокой урожайности возделываемой культуры.

### 3.15.2. Влияние способов обработки почвы и норм высева семян на засоренность посевов озимой пшеницы

Приемы основной обработки почвы различались по влиянию на засоренность посевов озимой пшеницы в агрофитоценозе. Исследования, проведенные В. Е. Ториковым [57] на опытном поле Брянской ГСХА, показали, что наибольшая засоренность озимой пшеницы весной отмечалась после плоскорезной обработки почвы (табл. 3.31). Причем при снижении нормы высева семян пшеницы до 3,5 млн штук на 1 га численность сорняков в посевах увеличивалась в среднем: после отвальной обработки на 10 %, поверхностной – на 15 % и плоскорезной – на 17 % по сравнению с нормой высева семян 5,5 млн на 1 га.

На варианте с плоскорезной обработкой при высева 5,5 млн семян засоренность была больше на 49 %, а при норме высева 3,5 млн – на 78 % по сравнению со вспашкой. К уборке урожая на варианте с плоскорезной обработкой почвы засоренность посевов была в 2,3 раза выше, по сравнению с поверхностной и в 1,5 раза – по сравнению с отвальной (табл. 3.32).

Таблица 3.31 – Влияние приемов основной обработки почвы и норм высева семян на засоренность посевов озимой пшеницы весной (фаза кущения)

Приемы основной обработки почвы	Норма высева, млн шт./га	Засоренность, шт./м <sup>2</sup> в среднем
Вспашка	3,5	61
	5,5	55
Плоскорезная	3,5	109
	5,5	91
Поверхностная	3,5	82
	5,5	70

Таблица 3.32 – Засоренность посевов озимой пшеницы перед уборкой

Приемы основной обработки почвы	Норма высева, млн шт./га	Засоренность, шт./м <sup>2</sup> в среднем
Вспашка	3,5	40
	5,5	30
Плоскорезная	3,5	61
	5,5	48
Поверхностная	3,5	26
	5,5	20

Учет запасов жизнеспособных семян сорняков в слое почвы 0–20 см показал, что на вариантах без применения минеральных удобрений и пестицидов (биологическая технология) при поверхностной системе обработки почвы общее количество семян сорняков достигало 82,5, а при плоскорезной – 74,7, тогда как при отвальной – 47,3 тыс. шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.33).

Таблица 3.33 – Засоренность почвы семенами сорняков на глубине пахотного слоя, тыс. шт./м<sup>2</sup>

Способы обработки почвы	Интенсивная технология (N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> +пестициды)			Биологическая технология (без NPK и пестицидов)		
	0–10 см	10–20 см	0–20 см	0–10 см	10–20 см	0–20 см
Отвальная вспашка	38,0	34,7	72,7	21,1	26,2	47,3
Плоскорезная обработка	27,8	47,3	75,1	38,6	36,1	74,7
Поверхностная обработка	37,2	37,6	74,8	40,2	42,3	82,5

На вариантах с интенсивной технологией и применением гербицидов число малолетних сорняков, учтенных перед уборкой, на всех фонах обработки почвы было практически одинаковым. На вариантах с биологической технологией, где гербициды не применяли, при плоскорезной обработке число сорняков достигло 47 шт./м<sup>2</sup>, при отвальной – 21 и поверхностной – 13 шт./м<sup>2</sup>. Преобладали семена щирицы запрокинутой, мари белой, пикульника обыкновенного, гречишки вьюнковой и других малолетников (табл. 3.34).

Таблица 3.34 – Видовой состав жизнеспособных семян сорняков в зависимости от системы обработки почвы в севообороте, тыс. шт./м<sup>2</sup>

Система обработки почвы	Щирица запрокинутая			Марь белая			Пикульник обыкновенный			Гречишка вьюнковая		
	0–10 см	10–20 см	0–20 см	0–10 см	10–20 см	0–20 см	0–10 см	10–20 см	0–20 см	0–10 см	10–20 см	0–20 см
Вспашка	12,8	17,6	30,4	2,4	2,3	4,7	0,3	0,2	0,5	1,5	1,2	2,7
Плоскорезная	24,2	25,7	49,9	2,3	1,1	3,4	1,1	0,4	1,5	1,0	0,8	1,8
Поверхностная	32,9	31,4	64,4	6,1	-	6,1	0,3	0,9	1,2	1,7	1,6	3,3

Засорение слоя почвы 0–20 см жизнеспособными семенами сорняков при разных системах основной обработки почвы в севообороте было неодинаковым. На фоне поверхностной обработки семян щирицы запрокинутой насчитывалось 64,4 тыс. шт./м<sup>2</sup>, плоскорезной – 50 тыс. и отвальной – 30,4 тыс. шт./м<sup>2</sup>. Семена мари белой преобладали в основном в слое 0–10 см. При поверхностной обработке почвы в слое 10–20 см их совсем не оказалось. Всего в слое 0–20 см семян этого сорняка насчитывалось при поверхностной обработке – 6,2, вспашке – 4,7 и плоскорезной обработке – 3,4 тыс. шт./м<sup>2</sup>. Семян пикульника обыкновенного и гречишки вьюнковой также больше находилось в слое почвы 0–10 см.

Наибольшее засорение семенами сорняков в слое почвы 0–20 см отмечено при поверхностной и плоскорезной обработках почвы. Наибольший запас семян многих сорных растений преимущественно находился в слое почвы 0–10 см.

### 3.15.3. Влияние применения средств химизации на фитосанитарное состояние и продуктивность яровой пшеницы

Полевой опыт с яровой пшеницей сорта Лада нами проводился в условиях опытного поля Брянского ГАУ в 1997–1999 гг. Предшественник – гречиха. Схема опыта представляла собой выборку 1/8 части полной факториальной схемы 4 x 4 x 4 x 4 (32 варианта). В опыте изучалось четыре фактора в четырех градациях. Повторность опыта – двукратная (64 делянки). Расположение делянок – в форме квазилатинского квадрата: 8 блоков-строк и 8 блоков-столбцов. Общая площадь делянок 64 м<sup>2</sup>, учетная – 25 м<sup>2</sup>.

В опыте также изучали следующие факторы: 1-й (n) – азотные удобрения в виде аммиачной селитры; 2-й (h) – гербицид агритокс; 3-й (0) – фунгицид альто и 4-й (m) – микроэлемент в виде сернокислой меди; поочередно они соответствуют первой, второй, третьей и четвертой цифрам вариантов, причем 0 означает отсутствие фактора, 1 – минимальная доза (норма) средств химизации, 2 и 3 соответствуют средней и максимальной их дозе (норме). Дозы пестицидов, изучаемые в опыте, использовались согласно «Списку химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве».

В качестве азотных удобрений в опыте использовали аммиачную селитру, которую вносили до посева семян по общему фону N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Средства защиты растений применяли раздельно. Гербицид (агритокс) – в фазу кущения культуры, фунгицид (альто) и микроэлемент сернокислая медь – в фазу начала выхода в трубку. Норма высева – 5,5 млн всхожих семян на 1 га. Агротехника – принятая для зоны. Фактические дозы пестицидов и азотных удобрений, используемые в опыте, представлены в таблице 3.35.

Таблица 3.35 – Фактические градации доз средств химизации в опыте с яровой пшеницей (1997-1999 гг.)

№ п/п	Фактор	Доза средств химизации согласно факториальной схеме, кг/га д.в.			
		0	1*)	2	3
1	Азотное удобрение (n) аммиачная селитра	0	1*)	2	3
		0	30	60	90
2	Гербициды (h) агритокс, кг/га препарата	0	2**)	3	4
		0	0,75	1,12	1,5
3	Фунгициды (f) альто, кг/га препарата	0	2**)	3	4
		0	0,10	0,20	0,25
4	Микроэлемент (m) сернокислая медь	0	5	6	7
		0	0,25	0,30	0,35

Примечание: \* – индекс при символе – кодированная единица доз; \*\* – в 1997 г. гербициды 0, 1, 2 и 3 с единичной дозой 0,75 кг/га препарата.

Расчеты всех исследуемых показателей для всех 32 вариантов при различных уровнях применения средств химизации (1 – без применения средств химизации, 2 – минимальный, 3 – средний, 4 – максимальный и 5 – оптимальный) проводили, используя электронные таблицы.

Обработку посевов пестицидами осуществляли опрыскивателем ОПШ-15 с расходом рабочей жидкости 300 л/га. Уборка урожая проводилась сплошным методом поделяночно с последующим определением влажности зерна электрометрическим методом. Урожайность зерна приведена к стандартной 14%-ной влажности и 100%-ной чистоте. Оптимальное сочетание доз применяемых средств химизации, необходимое для достижения наилучших значений отдельного показателя, определено по таким показателям, как урожайность зерна и фитосанитарное состояние посевов.

Представленные математические модели общей засоренности яровой пшеницы (табл. 3.36) свидетельствуют о непосредственном отрицательном влиянии на количество сорняков гербицида за все три года исследований; отрицательное действие азотных удобрений в 1998 г. и фунгицида в 1999 г.

Непосредственное влияние гербицида в 1997–1999 гг. выражено в виде линейной зависимости, причем наиболее сильно оно проявилось в 1997 г. Прямое действие фунгицида проявилось только в 1997 г. в виде квадратичной зависимости. Взаимодействие азот – гербицид в 1998 и 1999 гг. на развитие сорняков было положительным. Положительными также были взаимодействия в 1998 г. – азот – микроэлемент, в 1999 г. – фунгицид – микроэлемент. Взаимодействие гербицид – микроэлемент в 1998 г. оказывало отрицательное влияние на количество сорняков в посевах яровой пшеницы.

Отрицательное действие азотных удобрений было отмечено в 1997 и в 1998 гг., а в 1999 г. действие азотного удобрения сказывалось положительно на росте и развитии мари белой, ромашки непахучей и осота полевого (табл. 3.37). Прямое действие микроэлемента проявилось только в 1999 г. в виде положительной квадратичной зависимости.

Таблица 3.36 – Математическая зависимость фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы от применяемых средств химизации

Год	Уравнение	R
Общая засоренность, шт./м <sup>2</sup>		
1997	$95,909 - 50,747h - 7,734h^2$	0,96
1998	$101,4 - 27,34n - 20,33h + 3,68n^2 + 1,28h^2 + 1,43nh + 0,91nm - 0,74hm$	0,99
1999	$84,775 - 21,397h - 0,654f^2 + 1,192nh + 0,592fm$	0,96
Отдельные виды сорняков, шт./м <sup>2</sup> :		
1. Марь белая		
1997	$27,854 - 6,733n - 4,599h + 1,437n^2$	0,97
1998	$43,581 - 3,745n - 12,003h + 1,566nh$	0,93
1999	$19,100 + 0,479n^2 - 1,125h^2$	0,94
2. Ромашка непахучая		
1997	$33,1 - 9,6n - 6,4h + 1,76n^2 + 0,51h^2 + 0,29nm - 0,2hm$	0,99
1998	$32,024 - 3,635n - 7,255h + 0,473nm$	0,91
3. Осот полевой		
1999	$11,86 + 0,83n^2 - 0,7h^2 + 0,1m^2 - 0,2nf - 0,31nm$	0,95
Отдельные виды болезней, % распространения		
1. Мучнистая роса		
1997	$18,117 - 2,949f - 0,397m - 0,288nh + 0,135fm$	0,96
2. Септориоз		
1998	$20,114 - 2,706f - 0,346nh$	0,97

Таблица 3.37 – Влияние уровня применения средств химизации на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы от применяемых средств химизации

Год	Уровень применения средств химизации						
	SE	Отсутствие	Минимальный	Средний	Максимальный	Оптимальный	Сочетание факторов
Общая засоренность, шт./м <sup>2</sup>							
1997	9,30	95,9	52,9	25,4	13,3	13,3	h4
1998	4,93	101	42,2	18,2	7,39	6,99	n2,94h4m7
1999	9,28	84,8	47,7	31,5	17,9	0,00	h4f0,21m6,773
Отдельные виды сорняков, шт./м <sup>2</sup> :							
1. Марь белая							
1997	1,99	27,85	13,36	6,34	2,19	1,57	n2,34h4
1998	6,10	43,58	18,96	9,48	3,13	0,00	n1,76h4
1999	2,47	19,10	15,08	10,89	5,41	1,10	n0h4
2. Ромашка непахучая							
1997	1,68	33,10	13,56	5,50	2,07	0,83	n2,16h4m7
1998	5,31	32,02	16,24	8,67	2,03	0,00	n3h4m5,57
3. Осот полевой							
1999	1,57	11,86	9,56	5,65	1,26	0,00	n0,73h4f5m2,7
Отдельные виды болезней, % распространения:							
1. Мучнистая роса							
1997	1,63	18,1	11	5,5	1,9	0,00	n3h4f5m0,31
2. Септориоз							
1998	1,44	20,1	14	7,2	2,4	2,43	n3h4f5

Математическая модель зависимости развития болезней яровой пшеницы от применяемых средств химизации свидетельствует о непосредственном отрицательном влиянии на развитие болезни фунгицида и взаимодействия азота и гербицида (1997–1998 гг.).

Взаимодействие фунгицида и микроэлементов в 1998 г. было положительным для развития мучнистой росы. Анализируя действие средств химизации на общее число сорняков, можно видеть, что в 1997 г. оптимальные результаты были достигнуты при максимальном значении фактора (h4), а в 1998–1999 гг. значения оптимального варианта были лучше, чем максимального – это связано с положительным действием на развитие сорняков взаимодействий: азот – гербицид и азот – микроэлемент в 1998 г., азот – гербицид и фунгицид – микроэлемент в 1999 г. Дозы внесения гербицида для уничтожения большего количества сорняков требовались максимальные за все три исследуемых года.

Рассматривая действие средств химизации на отдельные виды сорняков, можно отметить, что в 1997 и в 1999 гг. максимальные значения факторов (n3h4f5m7) оказывают меньший отрицательный



эффект на количество сорняков, чем при оптимальном сочетании факторов, а в трех случаях применение оптимальных доз вызвало полное уничтожение сорняков ( $n1,76h4$ ,  $n3h4m5,57$  в 1998 г. и  $n0,73h4f5m2,7$  в 1999 г.). Различия между максимальным уровнем применения средств химизации и оптимальным уровнем связаны с отрицательными и положительными взаимодействиями исследуемых нами средств химизации. Отметим, что дозы внесения гербицида для уничтожения наибольшего количества сорняков всегда требовались максимальные за все три года исследований.

Из анализа данных по действию средств химизации на распространение болезней на яровой пшенице следует, что в 1998 г. оптимальные результаты были достигнуты при максимальных значениях факторов ( $n3h4f5$ ), а в 1997 г. значения оптимального варианта были лучше, чем максимального – это связано с положительным для развития мучнистой росы взаимодействием фунгицид – микроэлемент. Дозы внесения азотных удобрений, гербицида и фунгицида для уменьшения процента распространения болезней требовались максимальные (табл. 3.38).

Таблица 3.38 – Математическая зависимость урожайности зерна яровой пшеницы от применяемых средств химизации, ц/га

Год	Уравнение	R
1997	$34,9+2,06n+1,75h+0,22f^2$	0,86
1998	$41,0+2,72n+0,15h^2-0,04fm$	0,95
1999	$34,15+2,47n+0,52h+0,05fm$	0,97

По данным таблицы 3.38 можно отметить непосредственное положительное влияние на урожайность яровой пшеницы азотных удобрений и гербицида за все три года исследований, а также положительное действие фунгицида в 1997 г., отрицательное взаимодействие фунгицид – микроэлемент в 1998 г, а в 1999 г. наблюдается уже положительное взаимодействие фунгицида и микроэлемента.

Положительное действие азотных удобрений проявилось во все годы исследований, причем в виде линейной зависимости. Непосредственное влияние гербицида в 1997 и 1999 гг. выражено в виде линейной зависимости, а в 1998 г. – квадратичной. Наиболее сильное действие гербицида проявилось в 1997 г., в наименьшей степени – в 1998 г., промежуточное положение оно имело в 1999 г. Прямое действие фунгицида проявилось только в 1997 г. в виде квадратичной зависимости. Взаимодействие фунгицида и микроэлемента проявилось в 1998 и 1999 гг., причем в 1998 г. это взаимодействие было отрицательным, а в 1999 г. – положительным.

Анализируя данные таблицы 3.39, заметим, что в 1997 и в 1999 гг. оптимальные результаты были достигнуты при максимальных значениях факторов ( $n3h4f5$ ), а в 1998 г. при значениях оптимального варианта ( $n3h4$ ) урожайность зерна была несколько выше, чем на максимальном уровне. Это связано с отрицательным взаимодействием фунгицида и микроэлемента. Дозы внесения азотных удобрений и гербицида для обеспечения наибольшего урожая требовались максимальные.

Таблица 3.39 – Влияние уровня применения средств химизации на урожайность зерна яровой пшеницы, ц/га

Год	SE	Уровень применения средств химизации					
		Отсутст- вие	Мини- мальный	Средний	Макси- мальный	Оптималь- ный	Сочетание факторов
1997	0,27	35,1	36,6	39,0	43,8	43,8	$n3h4f5$
1998	0,11	41,0	43,9	46,8	50,2	51,6	$n3h4$
1999	0,08	34,3	38,1	42,3	45,2	45,2	$n3h4f5m7$

Обеспечение посевов яровой пшеницы с помощью использованных средств химизации благоприятным уровнем фитосанитарного состояния позволило получить соответственно высокую урожайность зерна яровой пшеницы.

#### 3.15.4. Засоренность посевов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания

Применение удобрений резко изменяет экологические условия произрастания культурных растений и развития сорняков, характер их взаимоотношений. Так, улучшение питания значительно ослабляет конкуренцию между культурными и сорными растениями за этот фактор жизни, но резко усиливает их борьбу за свет и почвенную влагу. Вместе с тем на сильно засоренных участках удобрения не могут оказать полного действия, а иногда на удобренном поле так бурно разрастаются сорняки, что рост культурных растений подавляется. Применение удобрений и повышение их доз может способствовать увеличению массы сорных растений [4].

В многолетнем стационарном опыте Брянской ГСХА в 2005–2007 гг. изучали засоренность посевов яровой пшеницы сорта Ирень в зависимости от уровня минерального питания растений. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Агрохимическая характеристика почвы следующая: содержание гумуса (по Тюрину) 3,38–3,62 %,  $pH_{kcl}$  на уровне 5,7–5,9; гидроритическая кислотность (Нг) 2,63–2,86; а сумма поглощенных оснований (S) – 16,3 мг экв./100 г, степень насыщенности основаниями (V) высокая (85,5 %). Обеспеченность подвижными формами  $P_2O_5$  составила 22,0–31,9 мг, а  $K_2O$  – 11,6–24,7 мг на 100 г почвы.

Опыт с яровой пшеницей сорта Ирень заложен по схеме: 1 вариант –  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , 2 вариант –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , 3 вариант –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , 4 вариант –  $N_0P_0K_0$  (контроль). В фазу кущения озимой пшеницы на вариантах 1, 2 и 3 применяли гербицид Эстерон (к.э.) в дозе 1 л/га. На биологическом варианте 4 средства химизации не применяли.

Яровую пшеницу размещали в севообороте после картофеля. Чередование культур в севообороте: однолетние травы – озимая пшеница – картофель – яровая пшеница. Под картофель был внесен навоз на 1 варианте – 60 т/га, на 2 варианте – 50 т/га, на 3 и 4 вариантах – по 40 т/га.

Учеты засоренности посевов яровой пшеницы на вариантах опыта проводили до обработки и через неделю после обработки посевов гербицидом.

Результаты фитосанитарного обследования посевов (фаза кущения) до обработки их гербицидом показали, что наибольшее видовое разнообразие сеgetальных видов отмечалась на биологическом варианте  $N_0P_0K_0$ , однако их численность (82 шт./м<sup>2</sup>) была невысокой по сравнению с интенсивными вариантами, где внесение минеральных удобрений стимулировало рост и развитие сорной растительности.

Наибольшая численность сорняков 171 и 131 шт./м<sup>2</sup> отмечалась на вариантах с применением  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (50 % от полной нормы) и  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (75 % от нормы). Основным засорителем на этих вариантах являлся пикульник обыкновенный, численность которого составила соответственно 128 и 103 шт./м<sup>2</sup>. На вариантах 1 и 4 этого сорняка насчитывалось 19 и 35 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.40).

Таблица 3.40 – Засоренность посевов яровой пшеницы сорта Ирень при разном уровне минерального питания (в среднем за 3 года)

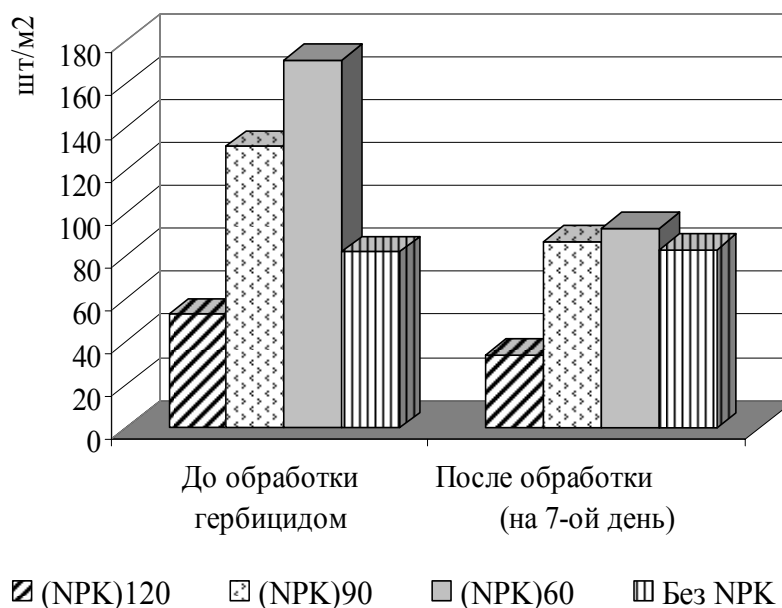
Сорняки	Количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>			
	1 вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$	2 вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$	3 вариант $N_{60}P_{60}K_{60}$	4 вариант $N_0P_0K_0$
До обработки гербицидом				
1. Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	5	-	14	6
2. Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> )	11	10	10	7
3. Пикульник обыкновенный ( <i>Galeopsis tetrahit</i> )	19	103	128	35
4. Сурепка обыкновенная ( <i>Barbarea vulgaris</i> )	1	-	-	2
5. Горец шероховатый ( <i>Polygonum scabrum</i> )	-	-	-	4
6. Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> )	-	-	10	2
7. Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> )	17	18	9	26
Всего: видов сорняков	5	3	5	7
шт./м <sup>2</sup>	53	131	171	82
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	22,1	34,6	56,3	46,6
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	4,5	7,9	12,0	8,9
Через 7 дней после обработки гербицидом Эстерон (к.э.) – 1 л/га				
Всего: видов сорняков	4	3	4	7
шт./м <sup>2</sup>	34	87	93	83
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	6,0	7,7	13,0	44,0

В то же время на варианте с полной нормой внесения удобрения ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) растения яровой пшеницы были более раскустившиеся и лучше выдерживали конкуренцию с сорняками, поэтому их численность была наименьшей – 53 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшая сырая биомасса сорняков 56,3 г/м<sup>2</sup> отмечалась на варианте 3, наименьшая биомасса – 22,1 г/м<sup>2</sup> на варианте  $N_{120}P_{120}K_{120}$  (рис. 3.9).

Через неделю после обработки посевов гербицидом Эстерон (1 л/га) все виды сорных растений были значительно угнетены и начали отставать в росте. На момент второго обследования насчитывалось до 35,8–45,6 % погибшей сеgetальной флоры. Численность сорняков на вариантах 1, 2, 3 снизилась до 34 шт./м<sup>2</sup>, 87 и 93 шт./м<sup>2</sup> соответственно. Действие гербицида привело к существенной убыли сырой биомассы сорняков (на 72,9–77,7 %) на этих вариантах (рис. 3.10).

Полученные результаты говорят о *высокой эффективности совместного использования удобрений и гербицидов в посевах зерновых*, что подтверждается данными многих других исследователей

[3]. По данным А. В. Захаренко [20], многолетнее систематическое применение гербицидов и полного минерального удобрения также способствует сокращению запасов органов вегетативного размножения наиболее распространенных в агрофитоценозе видов многолетних сорняков.



Примечание. На варианте  $N_0P_0K_0$  гербицид на посевах не применяли.

Рисунок 3.9 – Численность сорняков в пшеничном фитоценозе в зависимости от уровня минерального питания и обработки посевов гербицидом

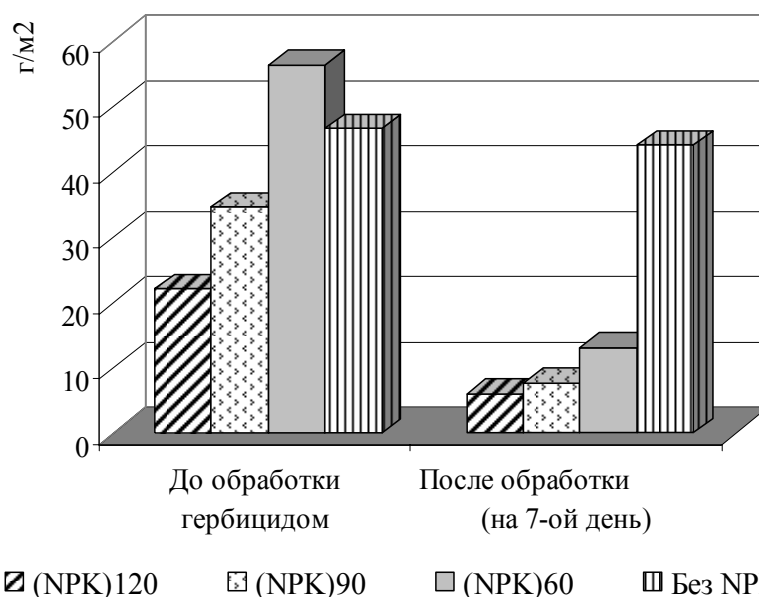


Рисунок 3.10 – Изменение сырой биомассы сорняков (г/м²) в пшеничном фитоценозе при обработке посевов гербицидом

Таким образом, направленное внесение удобрений может быть одним из реальных способов регулирования состава и структуры зернового агрофитоценоза.

### 3.15.5. Засоренность посевов ярового ячменя в зависимости от условий возделывания

В наших исследованиях, проведенных на опытном поле Брянской ГСХА в 2005–2007 гг., посе- вы ярового ячменя сорта Гонар были размещены в севообороте со следующим чередованием культур: картофель – яровой ячмень – однолетние травы (горохо-вико-овсяная смесь) – озимая пшеница. Под картофель был внесен навоз: на 1 варианте – 60 т/га, на 2 варианте – 50 т/га, на 3 и 4 вариантах – по 40 т/га. Система обработки почвы включала зяблевую вспашку, боронование зяби, культивацию и предпосевную обработку почвы агрегатом РВК-3,6.

Учет засоренности посевов ярового ячменя проводили на вариантах с разным уровнем минерального питания: 1 вариант –  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , 2 вариант –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , 3 вариант –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , 4 вариант –  $N_0P_0K_0$  – контроль. На вариантах 1, 2, 3 проводилась обработка посевов ячменя (в фазу кущения) гербицидом Эстерон (к.э.) в дозе 1 л/га. На контрольном варианте средства химизации не применяли.

Результаты учета засоренности посевов до и после обработки их гербицидом в 2005 г. представлены в таблице 3.41.

Таблица 3.41 – Засоренность посевов ярового ячменя сорта Гонар в зависимости от уровня минерального питания в 2005 году

Показатели	1 вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$		2 вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$		3 вариант $N_{60}P_{60}K_{60}$		4 вариант $N_0P_0K_0$	
	До обработки гербицидом							
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	616		430		316		242	
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	271,8		198,3		129,4		66,2	
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	71,2		61,8		35,4		13,8	
Через 7 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)								
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	220		158		102		244	
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	98,2		67,3		47,7		64,2	
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	23,4		14,6		13,5		15,3	
Через 30 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)								
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	183		119		68		142	
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	58,2		41,9		37,8		43,5	
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	12,3		7,5		6,4		6,9	

При проведении первого (до обработки гербицидом) обследования засоренности посевов ячменя в 2005 г., характеризующемся умеренным увлажнением, нами было выявлено, что наибольшее количество сорных растений отмечено на варианте 1 при внесении  $N_{120}P_{120}K_{120}$ . Так, на варианте 1 ежовника обыкновенного насчитывалось 242 шт./м<sup>2</sup>, на 2 варианте – 187 шт./м<sup>2</sup>, на 3 варианте – 123 шт./м<sup>2</sup>, на контроле (без применения минерального удобрения) – 98 шт./м<sup>2</sup>. Мари белой соответственно: 148 шт./м<sup>2</sup>, 102, 78 шт./м<sup>2</sup> и на контроле 67 шт./м<sup>2</sup>, ромашки непахучей – 109, 81, 60 и 41 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.42).

Таблица 3.42 – Динамика численности сорняков в посевах ярового ячменя в 2005 году

Сорняки	Количество сорных растений							
	1 вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$		2 вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$		3 вариант $N_{60}P_{60}K_{60}$		4 вариант $N_0P_0K_0$	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
До обработки гербицидом								
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	148	24,1	102	23,7	78	24,7	67	27,7
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> )	242	39,3	187	43,5	123	38,9	98	40,5
Осот розовый (бодяк полевой) ( <i>Cirsium arvense</i> )	41	6,7	19	4,4	16	5,1	23	9,5
Ромашка непахучая (трехреберник) ( <i>Matricaria perforate</i> )	109	17,7	81	18,8	60	19,0	41	16,9
Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> )	58	9,4	32	7,4	34	10,8	13	5,4
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> )	18	2,8	9	2,2	5	1,5	-	-
Всего:	616	100	430	100	316	100	242	100
Через 30 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)								
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> )	9	4,9	7	5,9	19	27,9	-	-
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> )	78	42,6	67	56,3	27	39,7	89	62,6
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	54	29,5	45	37,8	17	25,0	53	37,3
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria perforate</i> )	42	23	-	-	5	7,4	-	-
Всего:	183	100	119	100	68	100	142	100

Отмечено значительно меньшее количество хвоща полевого, осота розового и мокрицы, соответственно 58, 41, 18 шт./м<sup>2</sup> было на 1 варианте, тогда как на 2 варианте их количество составило соответственно 32, 19, 9 шт./м<sup>2</sup>, на 3 варианте – 34, 16 5 шт./м<sup>2</sup>. На контрольном варианте преобладали растения осота розового – 23 шт./м<sup>2</sup> и хвоща полевого – 13 шт./м<sup>2</sup>.

Наибольшая сырая и воздушно-сухая масса сорняков была на 1 варианте – 271,8 и 71,2 г/м<sup>2</sup>; на 2 варианте – 198,3 и 61,8 г/м<sup>2</sup>, на 3 варианте – 129,4 и 35,4 г/м<sup>2</sup>. На варианте без внесения минерального удобрения она была незначительной и составила 66,2 и 13,8 г/м<sup>2</sup>.

Через неделю после обработки гербицидом Эстерон (к.э.) 1 л/га общее количество сорной растительности на 1 варианте уменьшилось на 36 %, а сырая биомасса составила 98,3 г/м<sup>2</sup>, на 2 варианте при уровне минерального питания N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> количество сорной растительности сократилось на 37 %, а сырая биомасса составила 36,7 г/м<sup>2</sup>. На 3 варианте численность сорняков уменьшилась на 32 %, а на контроле (без внесения минерального удобрения и без обработки гербицидом) количество сорняков уменьшилось за счет конкурентной борьбы растений ячменя с сорняками, и их общее количество составило 84 шт./м<sup>2</sup>, а сырая биомасса – 34,2 г/м<sup>2</sup>.

Третье обследование через месяц после обработки гербицидом показало, что развитие сорной растительности было подавлено, так как точки роста были повреждены гербицидом, а наблюдалось незначительное ветвление двудольных сорняков из спящих боковых почек. Общее количество сорной растительности на 1 варианте составило 183 шт./м<sup>2</sup>, на втором варианте – 119 шт./м<sup>2</sup>, на 3 варианте – 68 шт./м<sup>2</sup>, а сырая биомасса составила 58,2, 41,9, 37,8 г/м<sup>2</sup>, соответственно. На контрольном варианте сохранились сорные растения мари белой (53 шт./м<sup>2</sup>) и проса куриного (89 шт./м<sup>2</sup>), растения мокрицы «выпали».

Результаты проведенных учетов показали, что в 2005 г. наибольшее количество сорняков, их сырая и воздушно-сухая масса были на вариантах с высокой нормой N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>.

В 2006 г., отличавшимся избытком влаги и более низкой температурой, наблюдалось наибольшее распространение мари белой, горца шероховатого, ромашки непахучей (табл. 3.43).

Таблица 3.43 – Засоренность посевов ярового ячменя сорта Гонар в зависимости от уровня минерального питания в 2006 году

Показатели	1 вариант N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	2 вариант N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3 вариант N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4 вариант N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>
До обработки гербицидом				
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	390	563	171	263
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	207,4	59,9	80,5	84,0
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	34,7	11,1	16,9	12,0
Через 7 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)				
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	120	147	65	203
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	94,2	44,8	34,3	96,2
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	19,4	8,9	5,5	19,8
Через 30 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)				
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	46	66	40	62
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	40,1	35,5	29,0	12,3
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	5,28	5,8	5,0	2,49

Первое обследование, проведенное до обработки посевов гербицидом, показало, что наибольшее количество сорняков – 563 шт./м<sup>2</sup> было на варианте 2 при внесении дозы минерального удобрения N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, тогда как на 1 варианте с внесением N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> – 390 шт./м<sup>2</sup>, а на 3 варианте при внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 171 шт./м<sup>2</sup>.

Сырая биомасса сорняков была наибольшей на 1 варианте (207,4 г/м<sup>2</sup>) и уменьшалась с 80,5 г/м<sup>2</sup> (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) до 59,9 г/м<sup>2</sup> (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>). На варианте без внесения минерального удобрения общее количество сорной растительности составило 263 шт./м<sup>2</sup>, сырая биомасса – 84 г/м<sup>2</sup> (табл. 3.43, 3.44).

При втором обследовании (через неделю после обработки гербицидом Эстерон) наблюдалось сильное подавление роста и развития сорной растительности, что приводило к снижению сырой биомассы сорняков на вариантах 1, 2, и 3. На 4 варианте без внесения минерального удобрения и обработки гербицидом отмечалось увеличение сырой биомассы сорной растительности.

При третьем обследовании (через месяц после обработки гербицидом Эстерон) на вариантах, где вносили минеральное удобрение, отмечено снижение общей сырой биомассы на варианте 1 – на 43 %, 2 – на 79 %, 3 – на 29 %. На контроле уменьшилось общее количество сорных растений до 62 шт./м<sup>2</sup>, а сырая биомасса составила 12,3 г/м<sup>2</sup>.

Учет засоренности посевов ячменя в 2007 г. с умеренно сухой весной и жарким летом показал, что наибольшее количество сорняков также было на варианте 1 с внесением N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> и было представлено следующими видами: просо куриное – 102 шт./м<sup>2</sup>, мари белая – 98 шт./м<sup>2</sup> и ромашка непахучая – 89 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.45, 3.46).

Таблица 3.44 – Динамика численности сорняков в посевах ярового ячменя в 2006 году

Сорняки	Количество сорных растений							
	1 вариант N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>		2 вариант N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		3 вариант N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		4 вариант N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
До обработки гербицидом								
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	240	61,5	219	38,9	-	-	61	23,2
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)	25	6,4	276	49,0	131	76,6	10	3,8
Подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.)	8	2,0	2	0,4	6	3,5	-	-
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria perforata</i> M.)	47	12,0	31	5,5	4	2,3	120	45,6
Пикульник обыкновен. ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	4	1,0	3	0,5	9	5,3	13	4,9
Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	-	-	1	0,2	1	0,5	4	1,5
Горец шероховатый ( <i>Polygonum scabrum</i> )	51	13,1	22	3,9	13	7,6	19	7,2
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> L.)	6	1,5	9	1,6	5	2,9	23	8,7
Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> L.)	9	2,5	-	-	-	-	-	-
Осот розовый ( <i>Cirsium arvense</i> L.)	-	-	-	-	2	1,3	13	3,6
Всего:	390	100	563	100	171	100	263	100
Через 30 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)								
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> L.)	5	10,9	-	-	1	2,5	4	6,4
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)	11	23,9	63	95,5	36	90,0	20	32,3
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria perforata</i> M.)	15	32,6	2	3,0	-	-	38	61,3
Осот розовый ( <i>Cirsium arvense</i> L.)	3	6,5	-	-	3	7,5	-	-
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	8	17,4	-	-	-	-	-	-
Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	4	8,7	-	-	-	-	-	-
Пикульник обыкновен. ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	-	-	1	1,5	-	-	-	-
Всего:	46	100	66	100	40	100	62	100

Таблица 3.45 – Засоренность посевов ярового ячменя сорта Гонар в зависимости от уровня минерального питания в 2007 году

Показатели	1 вариант N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	2 вариант N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3 вариант N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4 вариант N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>
До обработки гербицидом				
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	331	157	125	150
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	141,4	79,0	61,3	75,2
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	33,8	10,5	8,9	11,7
Через 7 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)				
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	241	98	74	104
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	103,2	40,3	32,0	78,4
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	28,4	19,4	17,5	28,2
Через 30 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)				
Общее количество сорных растений, шт./м <sup>2</sup>	121	87	67	97
Сырая биомасса, г/м <sup>2</sup>	58,2	31,9	27,8	43,5
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>	12,3	7,5	6,4	6,9

До обработки посевов гербицидом наибольшее число сорных растений – 331 шт./м<sup>2</sup> и их сырая биомасса 141,4 г/м<sup>2</sup> отмечались на 1 варианте. На контроле общее количество сорняков составило 150 шт./м<sup>2</sup>, а сырая биомасса 75,2 г/м<sup>2</sup>. При втором обследовании через неделю после обработки гербицидом было отмечено снижение численности сорной растительности и сырой биомассы на 27 % на варианте 1, на 49 % – на 2-м и на 48 % на 3-м варианте. На контрольном варианте общее количество сорняков несколько уменьшалось, но сырая биомасса их увеличивалась.

Проведенный учет засоренности ячменя в зависимости от уровня минерального питания в период 2005–2007 гг., которые резко отличались между собой по среднемноголетним показателям ГТК,

было выявлено, что наибольшее количество сорняков и их сырая и воздушно-сухая масса были на варианте  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , где под картофель вносили навоз из расчета 60 т/га. По мере снижения вносимых под предшественника доз навоза и минерального удобрения под культуру сырая и воздушно-сухая масса сорняков уменьшалась.

Таблица 3.46 – Динамика численности сорняков в посевах ярового ячменя в 2007 г.

Сорняки	Количество сорных растений							
	1 вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$		2 вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$		3 вариант $N_{60}P_{60}K_{60}$		4 вариант $N_0P_0K_0$	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
До обработки гербицидом								
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	98	29,8	32	20,6	38	30,4	47	31,6
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)	102	30,8	67	42,6	43	34,4	28	18,6
Осот розовый ( <i>Cirsium arvense</i> L.)	4	1,2	1	0,6	-	-	3	2
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria perforata</i> M.)	89	26,8	41	26,1	20	16	31	20,6
Пикульник обыкновен. ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	2	0,6	-	-	3	2,4	8	5,3
Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> L.)	-	-	2	1,2	4	3,2	3	2
Горец шероховатый ( <i>Polygonum scabrum</i> )	28	8,4	14	8,9	11	8,8	19	12,6
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> L.)	8	2,4	-	-	6	4,8	11	7,3
Всего:	331	100	157	100	125	100	150	100
Через 30 дней после обработки гербицидом Эстерон (1 л/га)								
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> L.)	6	4,9	-	-	4	5,9	5	5,2
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)	58	47,9	47	54,0	32	47,8	48	49,5
Осот розовый ( <i>Cirsium arvense</i> L.)	2	1,6	-	-	1	1,5	-	-
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	45	37,1	36	41,4	28	41,8	42	43,3
Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	4	3,3	-	-	2	3,0	2	2,0
Пикульник обыкновен. ( <i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	6	5,2	4	4,6	-	-	-	-
Всего:	121	100	87	100	67	100	97	100

Гербицид Эстерон (к.э.), внесенный в дозе 1 л/га, подавлял точку роста сорняков, способствовал их гибели на 70–74 % (эффективность работы гербицида в течение месяца), снижая сырую биомассу (табл. 3.47).

Таблица 3.47 – Изменение численности и сырой биомассы сорняков в посевах ярового ячменя в зависимости от уровней минерального питания (в среднем за 3 года)

Варианты	До обработки гербицидом	После обработки
1 вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$	445,7	116,7
	206,9	52,2
2 вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$	383,3	90,7
	112,4	36,4
3 вариант $N_{60}P_{60}K_{60}$	204,0	58,3
	90,4	31,5
4 вариант $N_0P_0K_0$	218,3	100,3
	75,1	33,1

Примечание. В числителе – количество сорняков (шт./м<sup>2</sup>), в знаменателе – сырая биомасса (г/м<sup>2</sup>).

Анализируя данные по засоренности посевов в среднем за три года, можно отметить, что до обработки посевов гербицидом на варианте  $N_{120}P_{120}K_{120}$  отмечалась самая высокая численность (445,7 шт./м<sup>2</sup>) и сырая масса (206,9 г/м<sup>2</sup>) сорных растений. Действие гербицида (на вариантах 1, 2, 3) в течение 30 дней привело к снижению их численности в 4 раза.

На контрольном варианте  $N_0P_0K_0$  засоренность посевов в фазу кушения находилась на уровне 218,3 шт./м<sup>2</sup>, через месяц в результате биологической конкуренции численность сорняков снизилась до 100,3 шт./м<sup>2</sup>. Они были слаборазвитыми, подавлялись растениями ячменя, поэтому сырая масса не превышала 33,1 г/м<sup>2</sup>.

### Заключение

Сорняки входят как компонент в агрофитоценозы (полевые растительные сообщества), где культурные виды формируют обычно 90–99 % органической массы всего долевого сообщества. Культурные растения всегда занимают в сообществе ведущее место, являются доминантой агрофитоценоза. Благодаря своему опережающему развитию и преобладающему обилию они обладают и бо-

лее высокой конкурентной способностью, определяют формирование фитоценотической среды. Но если культивируемые виды ослаблены влиянием внешних условий, то сорные растения могут стать доминантными в агрофитоценозах (при изреженных всходах и посевах, плохой перезимовке, запоздалом посеве, сильном повреждении вредителями и т. д.).

На пашне сорняки чаще всего встречаются в сообществах с определенными полевыми культурами, к ритму жизненных циклов которых они приспособились. Сорняки отличаются более быстрым ростом, поскольку они менее требовательны к теплу. Они лучше приспособлены к местным условиям и вследствие этого менее чувствительны к капризам погоды, чем культурные растения. В большинстве случаев сорные сообщества состоят из генетически более разнородных популяций, которые не так поражаются вредителями и болезнями, как селекционные сорта культурных растений.

Экологическая стратегия сорняков (сложные эксплеренты) показывает несомненные преимущества их над культурными растениями. Настоящие сеgetальные сорняки отличаются замечательной устойчивостью в сообществах, которая поддерживается за счет банков семян (терофиты) или вегетативных зачатков (многолетники). Сеgetальные сорняки «подкарауливают» ситуации ослабления ценотической влияния культурного растения или агротехники (в пропашных культурах) и дают массовые всплески численности и обилия.

В агрономической практике для организации эффективной борьбы с сорной растительностью важно знать их биологические особенности, поведение по отношению к культурным растениям, а также степень вредного действия на агрофитоценоз.

Сопоставление стратегий культурных и сорных растений позволяет более четко формулировать задачу разработки мер контроля численности сорных видов и поддержания его на уровне, не влияющем на урожай.

Наблюдающееся в процессе интенсификации снижение числа видов сорных растений не означает снижения засоренности полей. Наоборот, следует ожидать, что с сорняками, все лучше приспособляющимися к культурным растениям, будет бороться труднее. Состав флоры сорняков при определенной технологии выращивания культуры на данном поле относительно постоянен и по числу видов, и по занимаемой площади, но из года в год может колебаться в зависимости от погодных условий.

При разработке концепции современной системы защиты растений следует исходить из того, что наряду с высокой эффективностью она должна быть максимально экологически и экономически совершенной, надежно исключать загрязнение окружающей среды, обеспечивать высокое качество сельскохозяйственной продукции.

#### *Литература*

1. Александрова В. Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, 1969. – 276 с.
2. Алехин В. В. Комплексы и построение экологических рядов ассоциаций // Бюл. МОИП. Отд. биологии. – 1942. – Т. 32. – Вып. 1–2. – С. 99–112.
3. Баздырев Г. И., Сафонов А. Ф. Борьба с сорными растениями в системе земледелия Нечерноземной зоны. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 174 с.
4. Баздырев Г. И., Зотов Л. И., Полин В. Д. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. – М.: МСХА, 2004. – 288 с.
5. Бигон М., Харпер Дж., Таунсед К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М.: Мир, 1989. – Т. 1. – 667 с.
6. Биологизация растениеводства – важное направление развития земледелия Брянщины / В. Ф. Мальцев, В. В. Шмаль, О. В. Мельникова [и др.] // Агроконсультант. Бюл. ИКС АПК Брянской области. – 2004. – № 3 (11). – С. 33–34.
7. Босек П. З. Растения Брянской области : справ. пособие. – Брянск, 1975. – 464 с.
8. Булохов А. Д. Основы фитоценологии. – Брянск: Изд-во БГПИ, 1991. – 123 с.
9. Булохов А. Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации. – Брянск : Изд-во Брян. гос. ун-та, 1996. – 104 с.
10. Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2001. – 296 с.
11. Булохов, А. Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2004. – 245 с.
12. Булохов А. Д., Харин А. В. Растительность Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2008. – 213 с.
13. Булохов А. Д. Типология лугов Брянской области : монография. – Брянск: Курсив, 2009. – 218 с.
14. Булохов А. Д., Величкин Э. М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во БГПУ, 1998. – 380 с.



15. Воробьев Н. Е. Состояние и перспективы исследования сорных растений агрофитоценозов // Материалы III Всесоюз. совещания по проблемам агрофитоценологии и агробиогеоценологии. – Ижевск: Изд-во Удмурт. гос. ун-та, 1983. – С. 14–19.
16. Гродзинский А. М. Методологические проблемы агробиогеоценологии // Материалы III Всесоюз. совещ. по вопр. агрофитоценологии. – Ижевск.: Изд-во Удмурт. гос. ун-та, 1983. – С. 4–12.
17. Динамика засоренности посевов зерновых культур на Брянщине / В. Е. Ториков, В. А. Зверев, О. В. Мельникова (Торикова) [и др.] // Зерновые культуры. – 1996. – № 4. – С. 19–20.
18. Дохман Г. И. История геоботаники в России. – М.: Наука, 1973. – 266 с.
19. Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. – М.: Изд-во ТСХА, 2000. – 468 с.
20. Захаренко А. В. Научные основы применения гербицидов в системах земледелия. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 150 с.
21. Защита растений в устойчивых системах землепользования / под общ. ред. Д. Шпаара. – Торжок: Вариант, 2003. – Кн. 1. – 392 с.
22. Зверев В. А. Технологическое обоснование защиты полевых культур от сорняков в Центральном и Волго-Вятском регионах России : дис. ... д-ра с.-х. наук. – Брянск, 2004. – 436 с.
23. Земледелец 1991 / сост. С. Розенов, Е. Никулин. – М. ; Худе : Прогресс ; Лебен унд Умвельт, 1990. – 284 с.
24. Камышев Н. С. Принципы систематизации агрофитоценозов // I межвуз. совещание по вопросам агрофитоценологии : тез. докл. – Казань.: Изд-во Казан. гос. ун-та, 1967. – С. 7–11.
25. Картирование засоренности посевов для целей координатного земледелия / В. П. Самсонова, Ю.Н. Благовещенский, Е. В. Жарова [и др.] // Агро XXI. – 2003/2004. – № 7–12. – С. 15–18.
26. Кисляковская А. П. Эколого-флористическая характеристика классов синантропной растительности Брянской области. – Брянск: Изд-во Брян. гос. ун-та, 2000. – С. 46–48.
27. Ковалев Н. Г., Родионова А. Е., Иванов Д. А. Борьба с засоренностью в адаптивно-ландшафтном земледелии // Земледелие. – 2004. – № 5. – С. 34–36.
28. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
29. Мальцев А. И. Сорная растительность СССР. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 260 с.
30. Мальцев Т. С. Вопросы земледелия. – М.: Сельхозиздат, 1955. – 230 с.
31. Марков А. В. Агрофитоценология как раздел геоботаники // I межвуз. совещание по вопросам агрофитоценологии : тез. докл. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 1967. – С. 3–6.
32. Мельникова (Торикова) О. В. Целлюлозолитическая активность почвы при использовании различных удобрений // Материалы XI Междунар. науч.-производ. конф. – Брянск, 1998. – С. 25–26.
33. Мельникова (Торикова) О. В. Влияние средств химизации на накопление тяжелых металлов в системе почва-растение и биологические свойства почвы : дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1999.
34. Мельникова (Торикова) О. В., Попов В. А. Индикация экологического статуса почвы по показателю интенсивности почвенного дыхания // Актуальные проблемы экологии на рубеже тысячелетия и пути их решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 1999. – С. 44–45.
35. Миркин Б. М. Метод классификации растительности по Браун-Бланке и современная отечественная фитоценология // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1978. – Т. 83. – С. 77–88.
36. Миркин Б. М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений / Б. М. Миркин // Журн. общ. биол. – 1983. – Т. 65. – № 5. – С. 603–613.
37. Миркин Б. М. Биология и экология сорняков / под ред. В. Холцнера и М. Нумата. – Бот. журн. – 1986. – Т. 68. – № 3. – С. 1589–1591.
38. Миркин Б. М. О парадигмах в фитоценологии // Журн. общ. биологии. – 1984. – Т. 6. – С. 749–759.
39. Миркин Б. М., Муст Н. М. Агрофитоценоз в свете основных концепций современной экологии // Фитоценология антропогенной растительности. – Уфа, 1985. – С. 4–14.
40. Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 137 с.
41. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности. – Уфа, 1998. – 413 с.
42. Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 224 с.
43. Никитин С. С. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 436 с.
44. Погуляев Д. И. Шостьина А. А. Природа и физико-географические районы Смоленской области. – Смоленск, 1963. – 128 с.
45. Протасова Л. Д., Ларина Г. Е. Конкурентоспособность сорных растений в агроценозе // Агрехимия. – 2009. – № 6. – С. 67–85.
46. Пупонин А. И. Земледелие. – М.: Колос, 2000. – 551 с.
47. Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 292 с.
48. Раменский Л. Г. Об экологическом изучении и систематизации группировок растительности // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1953. – Т. 28. – Вып. 1. – С. 35–54.
49. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова // Избр. работы. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.

50. Самойлов Ю. И. Экологические шкалы Л. Г. Раменского и аспекты их применения // Бот. журн. – 1986. – Т. 71. – № 2. – С. 137–147.
51. Синягин И. И. Биологические группы сорняков по отношению к минеральным удобрениям // Агробиология. – 1966. – № 9. – С. 11–17.
52. Сегетальная растительность Башкирии / Б. М. Миркин, Л. А. Абрамов, А. Р. Ишбирдин [и др.]. – Уфа: Изд-во БФАН СССР, 1966. – 158 с.
53. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В. Ф. Мальцев, М. К. Каюмов, В. Е. Ториков [и др.]. – Ч. II. – М.: Росинформагротех, 2002. – 576 с.
54. Спиридонов Ю. Я. Анализ засоренности посевов в Московской области // Вестник РАСХН. – 2001. – № 2. – С. 54–56.
55. Степановских А. С. Экология. – Курган: Зауралье, 1997. – 616 с.
56. Толмачев А. И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Лен. ун-та, 1974. – 274 с.
57. Ториков В. Е. Агроэкологические основы технологий возделывания озимой пшеницы на Юго-Западе России : дис. ... д-ра с.-х. наук. – Брянск, 1997. – 471 с.
58. Туганаев В. В. Об агрофитоценологии // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1977. – Т. 81. – № 4. – С. 124–133.
59. Туганаев В. В., Миркин Б. М. О некоторых спорных вопросах агрофитоценологии // Бюл. МОИП. Сер. биол. – 1982. – Т. 86, 16. – С. 85–97.
60. Уиттекер Р. Эволюция и измерение видового разнообразия // Антология экологии / сост. Г. С. Розенберг. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. – С. 297–330.
61. Часовенная А. А. О понятии культур фитоценоза // I межвуз. совещание по проблемам агрофитоценологии : тез. докл. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 1967. – С. 12–14.
62. Фисюнов А. В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
63. Харин А. В. Синтаксономия и организация биомониторинга растительного покрова города Брянска : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2006. – 23 с.
64. Харин А. В. Анализ ценофлоры травянистой растительности. – Владимир: Изд-во ВГПУ, 2001. – С. 39–42.
65. Экологические аспекты систем альтернативного земледелия : учеб. пособие / В. Ф. Мальцев, В. Е. Ториков, А. И. Артюхов [и др.]. – Брянск: Изд. БГСХА, 1998. – 85 с.
66. Юрин П. В. Структура агрофитоценоза и урожай. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 280 с.
67. Якушев Б. И. Эколого-физиологические механизмы корневой конкуренции растений в сообществах // Материалы III Всесоюз. совещания по проблемам агрофитоценологии и агробиогеоценологии. – Ижевск: Изд-во Удмурт. гос. ун-та, 1983. – С. 46–49.
68. Barber H. S. Traps for cave in habiting Insects // Jornal of Elish. Mitchell. Science Soc. – 1931. – 46. – Pp. 259–266.
69. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. – Wien, N.-Y., 1964. – 865 s.
70. Ellenberg H. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta Geobotanica. – 1992. – Vol. 18. – 258 s.
71. Grime J. P. Plant strategies and vegetation processes. – Chichester, N.-Y.: Willey, 1979. – 292 p.
72. Tauscher B. Allelochemicals – eine interdisziplinäre Herausforderung // Z. Pflkrankh. PflSchutz, Sonderh. – 1988. – XI. – S. 15–31.
73. Thieme T., Heimbach U. Blattlausforschung – Suche nach den Vektoren // Mitt. Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. – Berlin-Dahlem, Heft 335, 1998. – S. 88–114.
74. Zwerger P., Ammon H. U. Unkraut – Ökologie und Bekämpfung // Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. – 2002. – 419 s.

## Глава 4. ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137

### 4.1. Условия и методика проведения исследований

Радионуклидами Чернобыльской аварии на территории России в наибольшей степени загрязнены ландшафты полесий и ополей с серыми лесными, дерново-подзолистыми и болотными глеевыми почвами.

В преобладающих дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах имеются два биохимических барьера, на двучлене: пахотный горизонт и иллювиальный; на флювиогляциальных отложениях: пахотный горизонт и гумусово-эллювиальный.

Радиоактивное загрязнение полесий выше, чем ополей, и по площади распространения, и по уровню удельной активности.

Изучение фактического перераспределения радионуклида цезия-137 в результате водной миграции проводилось в радиационной зоне на существующих оросительных системах, прудах, колодцах, построенных до аварии на ЧАЭС.

На этих системах отбирались пробы почвы, грунта на местности, ила в ложе прудов и на дне каналов. Пробы воды отбирали в реках, озерах, прудах, колодцах, каналах, в отстойниках очистных сооружений. Пробы рогоза – с откосов и дна осушительных каналов. Пробы цеолита – с Хотынецкого месторождения Орловской области.

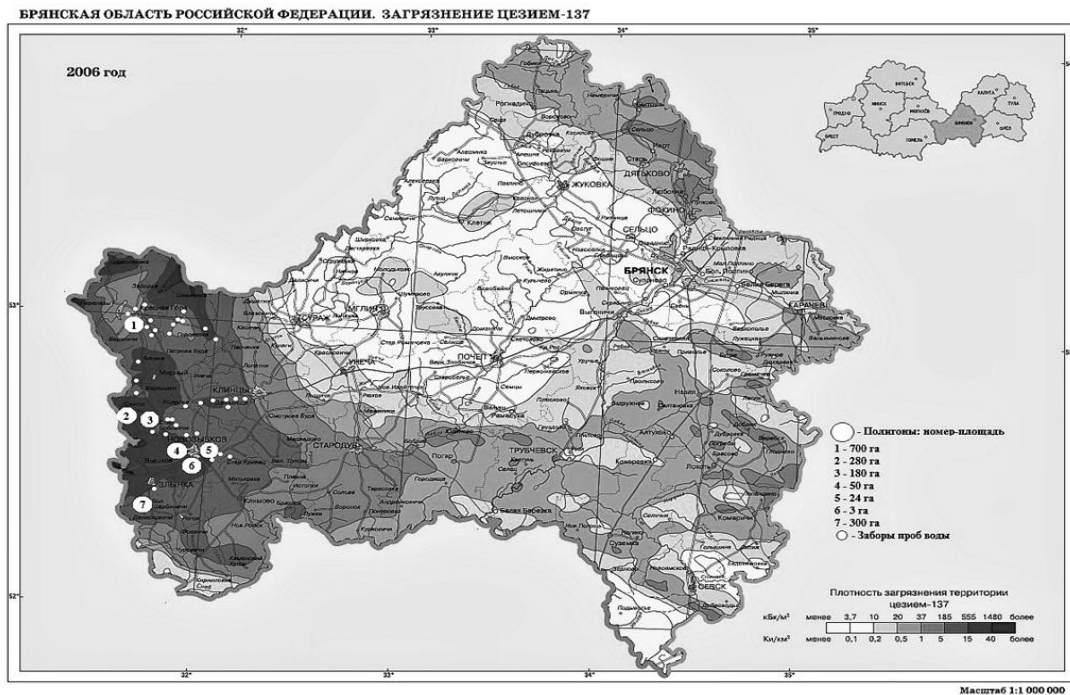


Рисунок 4.1 – Полигоны и точки наблюдений

Исследования проводились в полевых условиях на полигонах (рис. 4.1), в специализированной лаборатории мелиорации при кафедре природообустройства и водопользования БГАУ и в радиометрической лаборатории БГАУ. Относительная погрешность измерений 2–3 %. Максимальное значение 73450 Бк/кг измерено с абсолютной ошибкой 983 Бк/кг и относительной ошибкой  $\pm 1,34$  %, минимальное – 625 Бк/кг соответственно 20 Бк/кг и  $\pm 3,16$  %.

Методической базой построения математических моделей послужил метод, широко используемый в химии и физике. В рамках этого метода наиболее полной моделью, основанной на уравнении баланса массы, считается диффузионно-кинетическая модель (И. Пригожин, Г. Николис, Л. С. Полак, М. В. Михайлов, А. М. Жаботинский и др.). Одной из отличительных особенностей таких моделей является описание взаимодействия компонентов системы. Модели представляют собой систему дифференциальных уравнений, каждое из которых описывает скорость изменения одного из взаимодействующих компонентов.

Отданное предпочтение этим апробированным, широко развитым, известным, легко реализуемым методам математического моделирования в дальнейшем оправдало себя проверкой по данным радиометрических измерений в ходе наших исследований.

#### 4.2. Вывод математической модели вертикальной миграции цезия при промывке

Выпавшие после Чернобыльской аварии радиоактивные элементы находятся в почве в виде водорастворимых соединений; в сорбированном состоянии, из которого они могут десорбироваться в почвенный раствор по механизму ионного обмена; в необратимо сорбированном виде, переходящем при определенных условиях в обратимые; прочно стабильных фракций, при обычных природных условиях замедленно переходящих в подвижное состояние.

Процесс выщелачивания цезия из почвенных частиц можно разделить на три этапа:

1. Внутри частиц происходит перенос цезия из центра к поверхности частиц по законам молекулярной диффузии:

$$\frac{dc}{dt} = \frac{\pi^2 D}{4R^2} (C_{ж} - C), \quad (4.1)$$

где  $C_{ж}$  – концентрация в жидкой фазе;  $C$  – концентрация цезия в твердой фазе;  $D$  – коэффициент молекулярной диффузии;  $R$  – радиус частицы.

Очевидно, уменьшив радиус частиц, т.е. измельчив их, можно существенно увеличить градиент концентрации, а значит, скорость диффузии и снять внутридиффузионное торможение процесса.

2. Вышедший из пор почвенных частиц цезий образует на стенках капилляров пристенный диффузный слой высокой плотности и вязкости. Перенос цезия в этом слое также подчиняется законам молекулярной диффузии:

$$q = \frac{D_{жс}}{\delta} (C_{жс} - C), \quad (4.2)$$

где  $q$  – скорость переноса вещества на единицу площади;  $C$  – концентрация на границе раздела фаз;  $\delta$  – толщина диффузного слоя.

Чтобы снять внешнедиффузионное торможение и сделать эту стадию диффузии быстрой, необходимо уменьшить толщину диффузного слоя, что достигается созданием больших скоростей потока, турбулизацией потока и повышением температуры.

3. Процесс выщелачивания, таким образом, должен протекать в кинетической области, когда его скорость зависит от произведения концентраций взаимодействующих компонентов системы:

$$\frac{dc_{сн}}{dt} = \mu_1 \cdot C \cdot C_{сн}, \quad (4.3)$$

где  $C_{сн}$  – снятая концентрация цезия в процессе промывки,  $C$  – концентрация цезия в почве,  $\mu_1$  – скоростной коэффициент.

Признаком того, что процесс протекает в кинетической области, является зависимость скорости процесса от скорости фильтрации. Изложенные особенности выщелачивания предстоит проверить в ходе исследования.

Связанная вода служит барьером для перехода ионов из твердой фазы в свободную воду, и их подвижность на границе раздела фаз зависит от средней плотности почвенного раствора. Нужно создавать гидравлический режим фильтрации, разрушающий структурированный слой связанной воды, заменяя медленную диффузию молекул в слое связанной воды быстрым беспорядочным движением частиц воды в фильтрационном потоке.

Влияние гидравлического режима промывки на вынос цезия изучалось на установке Дарси. Общий период промывки состоял из 4–23 циклов по 4–5 суток каждый, с перерывами между циклами для высушивания почвы и определения ее удельной активности.

Опыты показали, что от цикла к циклу уменьшается скорость фильтрации, растет градиент напора, увеличивается плотность почвы к концу цикла, т.е. уменьшается пористость.

Если представить экспериментальные данные в виде зависимости  $J/v$  от  $v$ , где градиенты напора  $J$  и скорости фильтрации  $v$  взяты средними за цикл, то все графики по каждому циклу окажутся вогнутыми кривыми.

Экспериментальные точки первого дня промывки в каждом цикле также образуют вогнутую кривую (рис. 4.2), но опытные точки по последнему дню цикла группируются возле прямых линий (рис. 4.3).

Для дальнейшего анализа использовалось преобразованное уравнение Дарси – Вейсбаха:

$$J = \frac{150(1-n)^2 \cdot v}{n^3 \cdot d_3^2 \cdot g} \cdot v + \frac{1.755(1-n)}{n^3 \cdot d_3 \cdot g} \cdot v^2, \quad (4.4)$$

где  $n$  – пористость в долях единицы;  $\nu$  – коэффициент кинематической вязкости воды,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $d_3$  – диаметр зерен грунта,  $\text{м}$ .

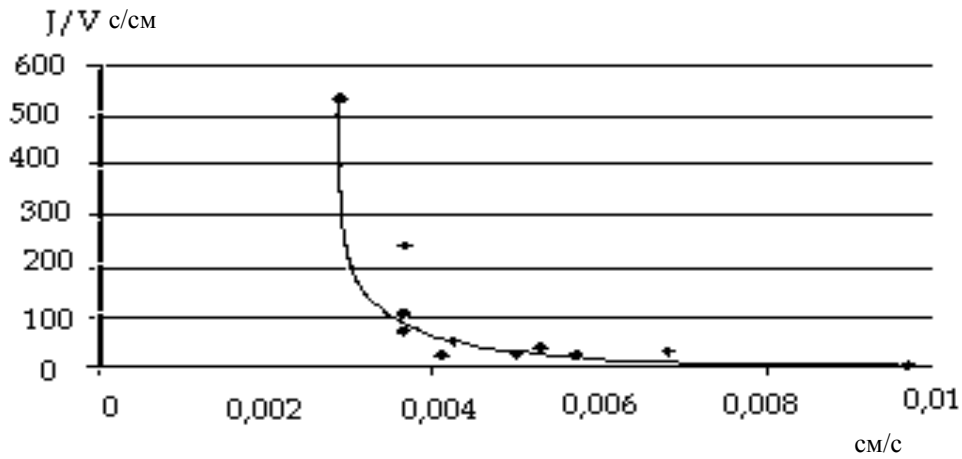


Рисунок 4.2 – Зависимость  $\frac{J}{V} = f(V)$  для первого дня каждого цикла промывки цезия

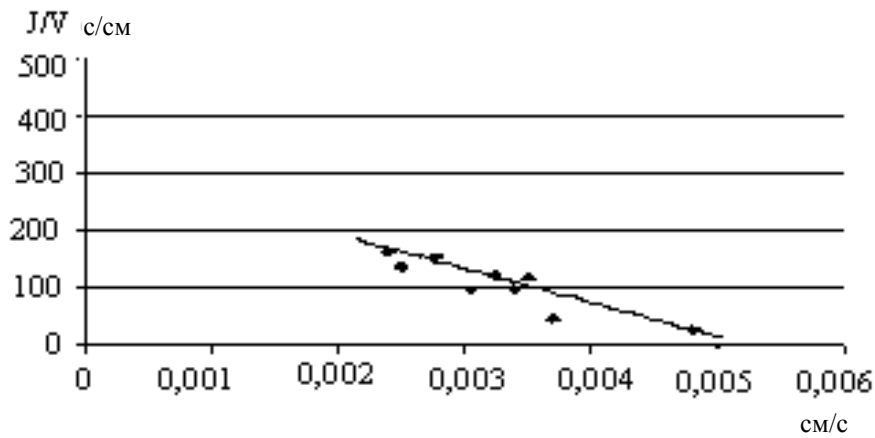


Рисунок 4.3 – Зависимость  $\frac{J}{V} = f(V)$  для последнего дня каждого цикла промывки цезия

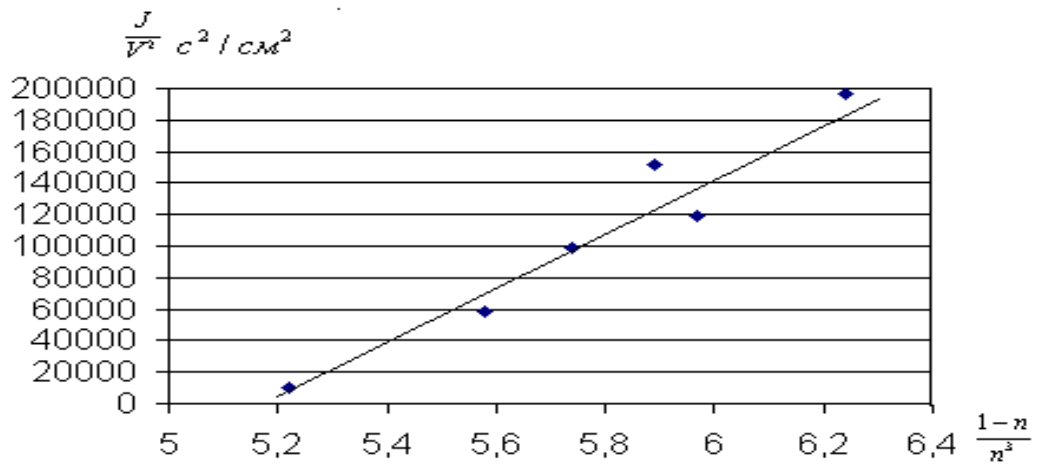


Рисунок 4.4 – Зависимость  $\frac{J}{V^2} = f\left(\frac{1-n}{n^3}\right)$  для первого дня каждого цикла промывки цезия

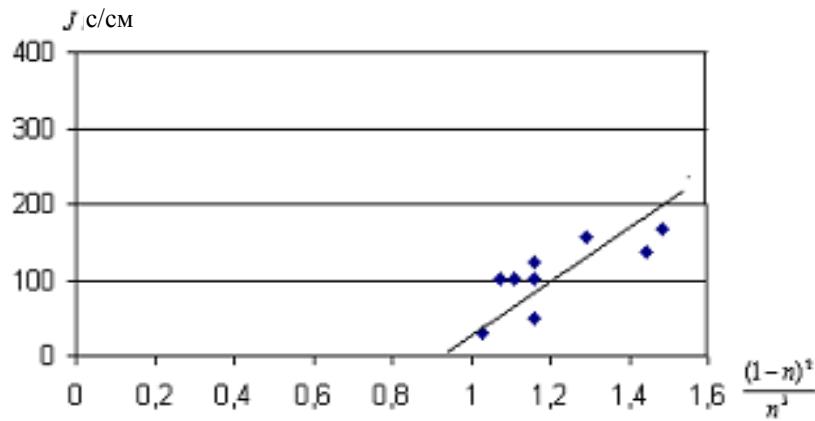


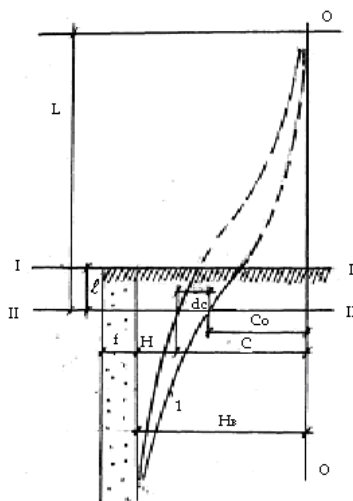
Рисунок 4.5 – Зависимость  $\frac{J}{V}$  от  $\frac{(1-n)^2}{n^3}$  для последнего дня каждого цикла промывки цезия

Из выражения (4.4) следует, что первое слагаемое определяет линейную зависимость градиента напора от скорости движения воды, т. е. ламинарный характер движения. Второе слагаемое характеризует квадратичную зависимость, т. е. турбулентную фильтрацию.

Как видно из формулы, если пористость почвы меняется в процессе фильтрации, то зависимость отношения градиента напора к скорости фильтрации от «V» не будет соответствовать закону Дарси, что мы и наблюдаем на фактическом материале по промывке цезия. То же можно сказать и о турбулентной фильтрации.

В соответствии с уравнением (4.4) построены графики рисунков 4.4 и 4.5. Из графика рисунка 4.4 видно, что движение фильтрационного потока в первый день промывки для каждого цикла соответствует турбулентному. В установку Дарси укладывалась в каждом цикле высушенная разрыхленная почва. В процессе промывки почва уплотнялась и к концу цикла (на 2, 3, 4 или 5-й день) фильтрация становится ламинарной (рис. 4.5). Соответственно в первый день промывки наблюдали наибольший вымыв цезия.

Непосредственная задача технологии промывки – добиться, чтобы процесс протекал в кинетической области и диффузионное торможение не оказывало на него влияние. Это достигается увеличением скорости течения, созданием турбулентной фильтрации, утончением диффузного слоя связанной воды.



Изучение обширной научной литературы по вопросам миграции радионуклидов в разные периоды после радиоактивных выпадений позволяет считать, что интенсивность водной миграции пропорциональна достигнутой величине выноса и остаточным значениям концентрации радионуклидов.

Схематизация вертикального переноса радионуклидов в капиллярах почвы движущимся вниз потоком воды отражает факт более низких темпов снижения концентрации радионуклидов в почве в первые годы после их выпадения и через много лет при приближении к природной концентрации (рис. 4.6).

Рисунок 4.6 – Схематизация вымыва радионуклидов из почвы при орошении

- I – I – поверхность почвы;
- II – II – рассматриваемое горизонтальное сечение;
- f – эпюра концентраций цезия

Запишем уравнение изменения потоков радионуклидов между сечениями I-I и II-II при промывных поливах:

$$K_c \cdot \lambda \cdot \varphi \cdot v \cdot \frac{dC}{dt} = \frac{\beta \cdot H \cdot v \cdot C \cdot K_p}{L}, \quad (4.5)$$

где C – концентрация вымытых потоком воды радионуклидов, Бк/м<sup>3</sup>;

H – оставшаяся концентрация радионуклида в сечении II-II без величины природной концентрации «f» Бк/м<sup>3</sup>;

$\delta$  – ширина вертикального потока радионуклидов, равная 1 м;  
 $\lambda$  – расстояние от рассматриваемого сечения II–II до поверхности земли, м;  
 $L$  – расстояние от сечения II–II до гипотетической точки «О» пересечения кривых «1» в разные моменты времени, м;  
 $K_c$  – слой почвы в «м», расположенный в вертикальной колонне площадью 1 м<sup>2</sup> между сечениями I–I и II–II, занятый радионуклидами, способными вымываться фильтрационным потоком;  
 $K_p$  – коэффициент диффузии, м<sup>2</sup>/сут.;  
 $\beta$  – коэффициент пропорциональности, м/(Бк/м<sup>3</sup>);  
 $\varphi$  – коэффициент, характеризующий принятую форму кривой концентрации на эюре; при прямолинейной форме находится из пропорции  $\varphi = (2L - \lambda) / 2L$ .

Заменяв временную координату «t» пространственной «l» путем деления левой и правой части уравнения на скорость  $V = dl/dt$ , учитывая обратное выпадение радионуклидов из потока в процессе сорбции членом  $\mu_2 C^2$ , введя комплексный коэффициент  $\mu_1^L = \frac{\beta \cdot K_p}{L \cdot \lambda \cdot \varphi \cdot K_c \cdot V}$  1/м (Бк/м<sup>3</sup>), получим после преобразования:

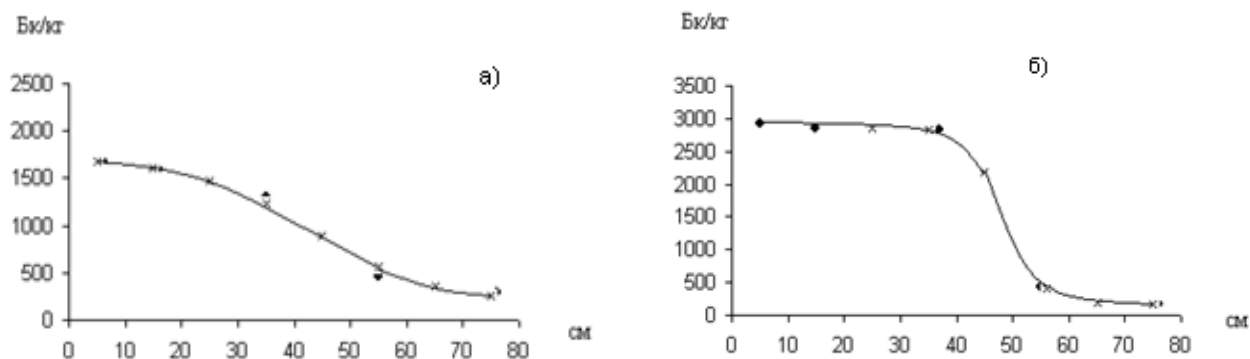
$$\frac{dC}{d\lambda} = \frac{\mu_1 H_B^L}{C_\infty} (C_\infty - C)C. \quad (4.6)$$

После интегрирования:

$$C = \frac{C_\infty}{1 + \frac{C_\infty - C_0}{C_0} \cdot e^{-\mu_1 H_B^L \cdot \lambda}}, \quad (4.7)$$

где  $C_\infty$  – равновесная снятая концентрация радионуклидов;  $C_0$  – начальное значение снятой концентрации радионуклидов;  $H_B$  – концентрация радионуклидов в почве после аварии на ЧАЭС в рассматриваемой точке.

Расчеты по уравнению (4.7) показали хорошее соответствие и с собственными лабораторными и полевыми опытами, и с независимыми материалами наблюдений (рис. 4.7).



а) осушенная пойма, сенокос; б) вершина склона, пашня, зерновые;  
 ♦ – данные полевых измерений; × – рассчитанные точки

Рисунок 4.7 – Распределение цезия-137 по вертикальному профилю почвы

Кривые рассчитаны по уравнениям:

$$а) c = \frac{1550}{1 + \frac{1550 - 50}{50} e^{-0,089\lambda}}, \quad б) c = \frac{2680}{1 + \frac{2680 - 1}{1} e^{-0,34\lambda}}.$$

### 3. Вымыв цезия созданием слоя воды на поверхности почвы

Промывка радионуклидов при затоплении поверхности почвы водой исследовалась на установке Дарси. Промывались дерново-подзолистые почвы песчаного, супесчаного механического состава с начальной удельной активностью 2303, 11916, 9166, 13565, 7465 Бк/кг. Создавались разнообразные условия промывки, проверялось влияние различных химических и физических способов интенсификации вымыва, влияние замораживания почвы. Результаты промывки песчаной почвы приведены в таблице 4.1. В первых 6 циклах происходит замедление темпов вымыва с течением времени, но после применения интенсификаторов процесс выщелачивания снова активизируется.

Таблица 4.1 – Вымыв цезия созданием слоя воды на поверхности песчаной почвы

№ п/п	$C_{ц}$ Бк/кг	t пром., сут.	W литр	$\Sigma W$ нараст., литр	$\Delta C$ Бк/кг	$\Xi$ вымыва, %	Интенсификаторы
Начало	11916						
1	11283	4	202,5	202,5	633	5,30	
2	11181	4	428,5	631,0	102	6,17	
3	11154	3	881,3	1512,5	27	6,40	
4	10799	4	559,9	2072,4	355	9,40	
5	10721	4	223,6	2296,0	78	10,03	
6	10671	4	380,5	2676,5	50	10,45	
7	10549	4	357,7	3034,2	122	11,50	ультразвук
8	10454	4	319,0	3353,2	95	12,27	ультразвук
9	10363	4	317,9	3671,1	91	13,03	компрессор
10	10162	4	292,4	3963,5	201	14,72	компрессор
11	10027	4	275,8	4239,3	135	15,85	компрессор
12	9855	4	194,6	4433,9	172	17,30	КС1
13	9650	4	230,9	4664,8	205	19,02	КС1
14	9443	4	215,6	4880,4	207	20,07	КС1
15	9166	4	260,9	5141,3	277	23,08	
$\Sigma$		59					

Промывка в осенне-зимний и весенний периоды ведется в условиях замерзшего верхнего слоя почвы и его оттаивания по ходу промывки (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Промывка цезия-137 на приборе Дарси после замораживания почвы

№ цикла	$C_{ц}$ , Бк/кг	t, сут.	$Q_{ср}^3$ , см <sup>3</sup> /с	W, литр	$\Sigma W$ , литр	$\Xi$ вымыва, %
Начало	9166					
16	8870	4,0	1,358	469,3	469,3	3,2
17	8638	4,0	1,322	456,9	926,2	5,8
18	8508	4,0	1,182	408,5	1334,7	7,2
19	8140	5,0	1,135	490,3	1825,0	11,2
20	8123	1,0	1,089	94,1	1919,1	11,4
21	8069	1,0	0,980	84,7	2003,8	12,0
22	7926	1,0	1,089	94,1	2097,9	13,5
23	7919	0,5	1,247	53,7	2151,6	13,6
24	7803	0,5	0,893	38,6	2190,2	14,9
25	7465	0,5	1,204	52,0	2242,2	18,6

Примечание: в 22, 23 и 25 циклах – предварительное замачивание.

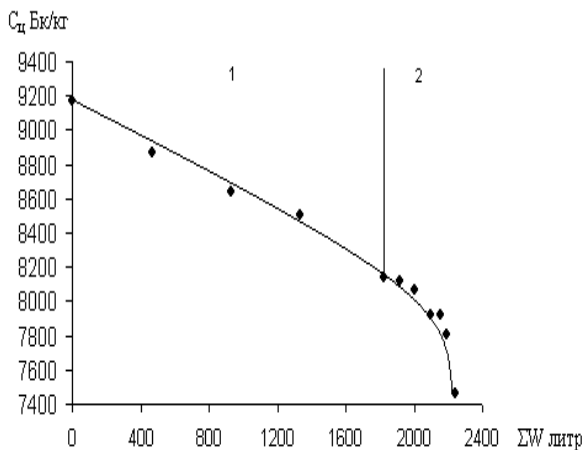
Перед замораживанием в холодильнике при  $-8^{\circ}\text{C}$  почва увлажнялась до наименьшей влагоемкости (ПШВ).

В четырехсуточных циклах удельная активность снижается на 1026 Бк/кг. В суточных и полусуточных циклах удельная активность за 4,5 суток снижается на 675 Бк/кг. При 4,4 раза большей промывной норме вымывается в 1,5 раза больше цезия. Однако высокие промывные нормы не всегда необходимы. Коэффициент фильтрации в опытах равнялся 10,9 мм/мин.

В условиях экономии воды более выгодными являются короткие циклы промывки 0,5–1 сутки. Сразу после замораживания в течение 4 циклов снижение удельной активности цезия в зависимости от количества поданной воды подчиняется обратно пропорциональному закону, но при переходе на укороченные циклы (0,5–1 сут.) темп снижения активности сохраняется высоким при меньших затратах воды (рис. 4.8).

Рисунок 4.8 – Промывка цезия на установке Дарси после замораживания

1– продолжительность цикла 4–5 суток; 2– продолжительность цикла 0,5–1 сутки





В опытах с полусуточными циклами промывки за 3 цикла вымылось 315 Бк/кг.

Промывка короткими поливными циклами по 9 часов оказалась наиболее экономичной. При средней промывной норме 21 544 м<sup>3</sup>/га удельная активность снижается на 1903 Бк/кг за 7 поливов. Общая эффективность вымыва 14 %. В опытах автоматически поддерживался постоянный слой воды 5–6 см на поверхности почвы.

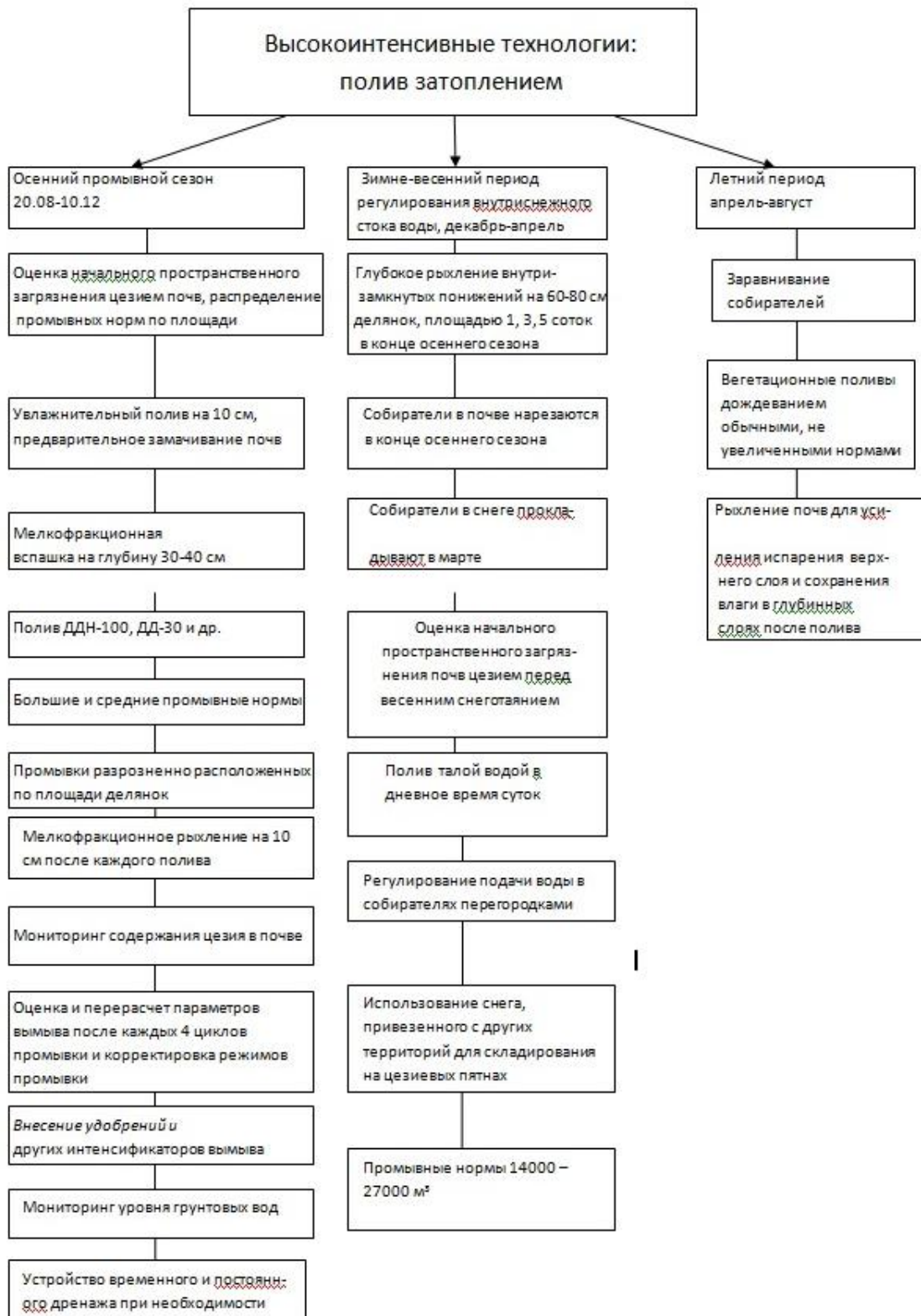


Рисунок 4.9 – Схема высокоинтенсивной технологии промывки

В одном из опытов был создан большой напор воды 30 см и продолжительность цикла промывки увеличена до 23 суток, но показатели вымыва оказались сравнительно невысокими – 449 Бк/кг при больших затратах воды.

Исследование роли предварительного замачивания почвы на разные сроки (1–7 сут.) показало, что замачивание на 1–2 суток усиливает дальнейшее вымывание в цикле в 1,5–2 раза. Прибегать к более длительному замачиванию почвы нет необходимости.

Площади водосборов замкнутых понижений могут достигать 10 га и при слое осадков в среднем за год 700 мм на них будет собираться огромное количество воды. В районе «цезиевого пятна» поддерживается промывной режим, а выше по рельефу – удобрительные поливы, вегетационные, увлажнительные, мероприятия по борьбе с поверхностным стоком, эрозией, миграцией питательных веществ.

За промывной сезон (весна) можно подать на блюда 4–5 разовых норм, чтобы вода успевала впитываться за сутки, точнее за 9–12 часов, нормой 2000–3000 м<sup>3</sup>/га. Снижая за один разовый полив активность на 100–200 Бк/кг, можно добиться во всех радиационных зонах, кроме зоны отчуждения, очищения почвы до приемлемых норм в течение 10 лет. Излишняя вода задерживается на водосборе блюда кольцевыми внутриснежными лиманами, используя пленочные экраны. Недостатки воды перебрасываются с соседних водосборов собирателями в снег, соединяя блюда каналами. В случае необходимости можно увеличить фильтрацию воды, рыхля «пятна» по частям. Регулярно необходимо брать пробы почвы и определять удельную радиоактивность

При промывке почв на небольших площадях в осенний период целесообразно использовать передвижные насосные станции, разборный трубопровод, высококомобильные ДУ с большой интенсивностью дождя, позволяющие поливать поля любой конфигурации, например, ДДН-70, ДДН-100, дождевальные аппараты ДД-30, организовав источники орошения в замкнутых пространствах – блюдах.

Существуют методы расчетов инфильтрации дождевых и поливных вод до уровня грунтовых вод, позволяющие точно рассчитывать и корректировать нормы полива, не допуская излишнего подъема грунтовых вод. При необходимости на блюдах создаются постоянный разреженный дренаж и поглощительные колодцы для сброса излишней воды.

### 4.3. Вымыв цезия-137 из почвы дождеванием

Исследовалась дерново-подзолистая легкосуглинистая почва: верхний слой – 3 см с удельной активностью 4158 Бк/кг, второй слой – 3 см – 4177 Бк/кг, третий – 2,5 см – цеолит, далее песок – 2,5; 2,5; 4 см. Результаты промывки представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Вымыв цезия периодическими поливами из легкосуглинистой почвы

№ цикла	C <sub>ц</sub> 1-й слой Бк/кг	t сут	W литр	Σ W Нарастающий литр	C <sub>ц</sub> Второй слой Бк/кг	Δ C <sub>ц</sub> Бк/кг	C <sub>ц</sub> 4-й слой Бк/кг	C <sub>ц</sub> 5-й слой Бк/кг	C <sub>ц</sub> 6-й слой Бк/кг	Эффективность вымыва, %	Качество воды
Начало	4159				4177		30,9	30,9	30,9		
1	4063	5	1,60	1,60	3947	121	49,2	40,9	44,2	2,3	дистил.
2	4026	5	1,10	2,70	3858	37	44,3	39,9	49,3	3,2	дожд.
3	3944	6	1,05	3,75	3814	82	44,9	-	44,3	5,15	дожд.
4	3900	6	1,60	5,35	3805	44	42,6	41,1	49,3	6,2	дожд.
5	3891	6	1,50	6,85	3794	9	50,0	42,5	44,5	6,4	дожд.
6	3857	6	1,60	8,45	3809	34	41,4	35,6	43,0	7,2	снеговая
7	3783	5	2,00	10,45	3684	74	43,4	36,1	44,1	9,0	снеговая
8	3700	8	2,00	12,45	3657	83	51,9	41,0	42,4	11,0	снеговая
9	3671	7	2,00	14,45	3612	29	46,9	46,1	54,3	11,7	снеговая
10	3591	6	2,00	16,45	3561	80	41,5	48,8	46,0	13,6	дожд.
11	3548	8	2,00	18,45	3578	43	50,4	42,8	53,3	14,7	дист.
12	3152	6	2,00	20,45	3341	396	53,7	40,6	24,6	24,2	селитра
13	3103	7	2,00	22,45	3319	52	45,2	42,6	34,4	25,4	дистил.
14	3027	9	2,00	24,45	3284	76	56,5	44,9	37,1	27,2	дистил.
15	2857	7	2,20	26,65	3092	170	45,3	46,0	36,7	31,3	селитра, водопр.
16	2800	6	2,40	29,05	3055	57	53,7	34,8	36,5	32,6	водо-провод.
17	2646	8	2,00	31,05	2950	154	47,8	27,9	30,6	36,4	бытовые стоки
Σ		111									

В первых 6 циклах поливы осуществлялись дождевой водой, затем в 5 циклах снеговой водой, и в таблице 4.3 эти периоды четко различаются. Далее вместе с водой в некоторых циклах вносится аммиачная селитра, и процесс вымыва, который становился со временем затухающим, вновь активизируется. Общая промывная норма за все циклы составляет 39 555 м<sup>3</sup>/га. Снижение удельной активности на 1 Бк/кг требует внесения 26,2 м<sup>3</sup>/га воды. Такая высокая эффективность периодических поливов объясняется тем, что наряду с вымыванием цезия из почвы происходит его испарение в межполивной период.

Начальное значение удельной активности C<sub>H</sub> = 4159 Бк/кг подсчитано с абсолютной погрешностью d<sub>CH</sub> = 62,6 Бк/кг, относительной погрешностью E<sub>CH</sub> = ±1,5%. В 17-м цикле C<sub>17</sub> = 2646 Бк/кг, d<sub>C17</sub> = 66,1 Бк/кг, E<sub>C17</sub> = ±2,5%.

Пример расчета. Ошибки средних арифметических, подсчитанные по формуле:

$$S_{\bar{C}_i} = \sqrt{\frac{\sum(C_i - \bar{C})^2}{n(n-1)}}, \text{ составили для начального измерения до промывки } S_{\bar{C}_H} = 29,25 \text{ Бк/кг, после}$$

первой промывки  $\bar{C}_1 = 4062$  Бк/кг,  $S_{\bar{C}_1} = 25,9$  Бк/кг, пятой промывки  $S_{\bar{C}_5} = 29,65$  Бк/кг. Ошибки разностей для начала и первого цикла

$$S_{d(H-1)} = \sqrt{S_{\bar{C}_H}^2 + S_{\bar{C}_1}^2} = \sqrt{29,25^2 + 25,9^2} = 39,1, \text{ для начала и пятого цикла } S_{d(H-5)} = 41,65. \text{ Фактические}$$

критерии Стьюдента  $t_{H-1} = \frac{\bar{C}_H - \bar{C}_1}{S_{d(H-1)}} = \frac{4158 - 4062}{39,1} = 2,45, t_{H-5} = 6,41$ . Теоретический критерий Стьюдента

для надежности  $\alpha = 0,95$  и числа степеней свободы  $n = (15-1) + (15-1) = 28$  равен 2,05. Фактический критерий Стьюдента превышает  $t_{0,95} = 2,05$ , следовательно, в первом и пятом циклах промывка обеспечивает достоверный эффект очищения почвы.

В следующем варианте использовалась дерново-подзолистая, супесчаная почва с высокой начальной удельной активностью 11664 Бк/кг. Перед поливным циклом почва во влажном состоянии замораживалась. Основные условия проведения опыта, результаты радиометрических измерений и расчетов приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Промывка цезия-137 из супесчаной почвы периодическими поливами с предварительным замораживанием и без него

№ цикла	C <sub>ц</sub> <sup>1</sup> , Бк/кг	C <sub>ц</sub> <sup>2</sup> , Бк/кг	t вымыва, сут.	W, литр	Э <sub>1</sub> , %	Э <sub>2</sub> , %	t замораж., сут.	Качество воды	Σ W, литр
Начало	11664	11664							
1	11399	11389	5	1,90	2,3	2,3	7	дожд.	1,90
2	11237	11289	5	1,65	3,7	3,2	10	снег	3,55
3	11119	11111	5	1,60	4,7	4,7		снег	5,15
4	10620	10879	5	1,80	8,9	6,7	8	снег	6,95
5	10560	10880	6	2,00	9,5	6,7		дожд.	8,95
6	10364	10780	5	2,00	11,1	7,6		дист.	10,95
7	9814	10374	5	2,20	15,9	11,1	18	дист.	13,15
8	9479	10237	5	2,20	18,7	12,2		дист.	15,35
9	9339	10274	5	2,20	19,9	11,9		дист.	17,55
10	9344	9876	5	2,00	19,9	15,3		МК	19,55
11	8899	9674	5	2,00	23,7	17,1		МК	21,55
12	8659	9434	5	2,00	25,8	19,1		МК	23,55
Σ			61						

Средняя поливная норма за цикл – 2500 м<sup>3</sup>/га. Для снижения удельной активности в верхнем слое почвы на 1 Бк/кг требуется в среднем 10 м<sup>3</sup>/га, и это самый низкий показатель для всех промывок дождеванием. Тот же показатель второго слоя почвы несколько выше – 13,5 м<sup>3</sup>/га. Эффективность вымыва из первого слоя после 12 циклов составляет 25,8 %, для второго – 19,1 (рис. 4.10).

Сравнивая легкосуглинистую и супесчаную почвы по эффективности вымыва, можно увидеть, что из более легкой по механическому составу почвы при периодическом замораживании вымывает-

ся из верхнего слоя в 2 раза больше цезия при меньших затратах воды. Нужно отметить, что исходная радиоактивность в супесчаной почве в 2 раза больше, чем у легкосуглинистой.

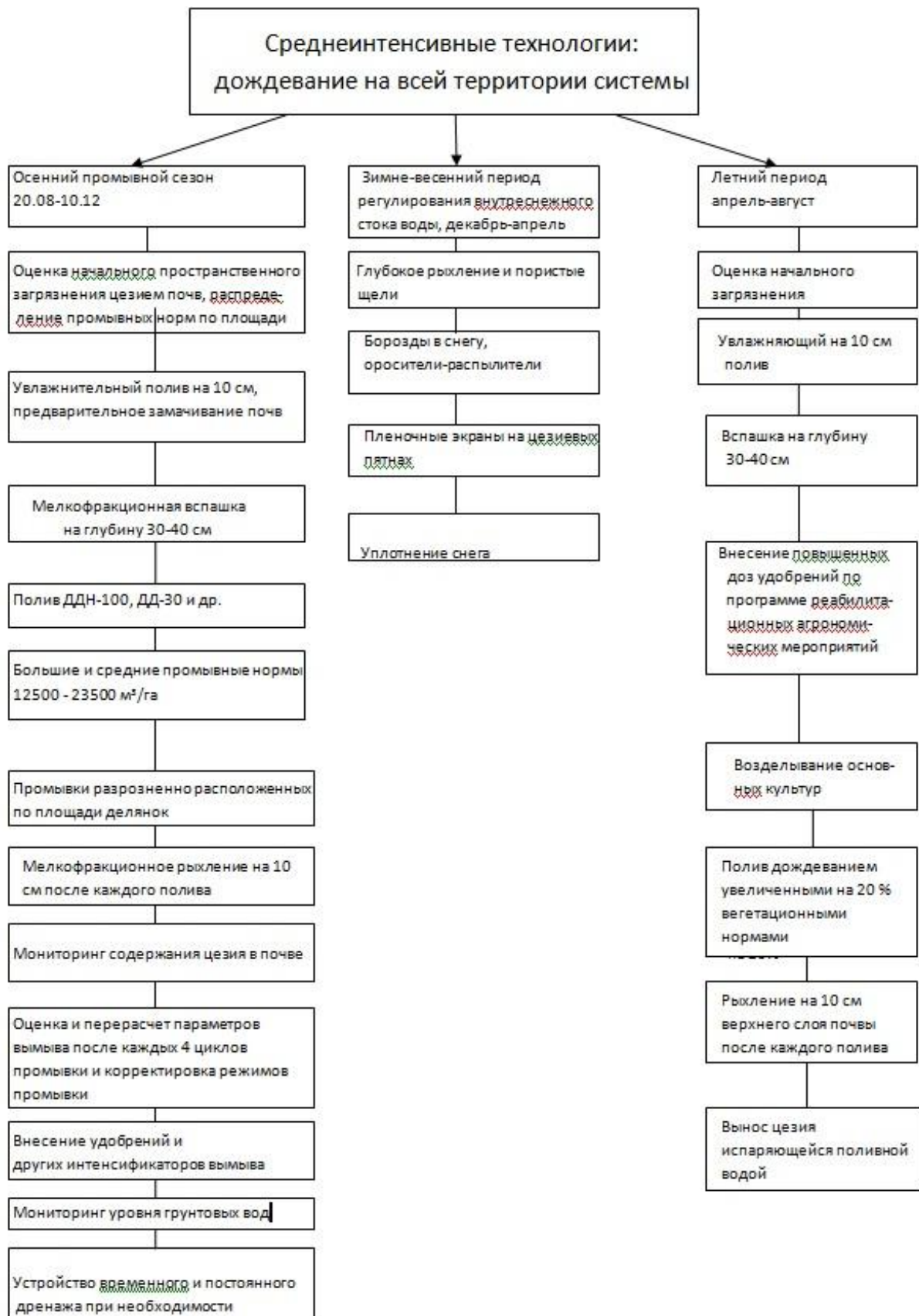


Рисунок 4.10 – Схема среднеинтенсивной технологии промывки

Непрерывная промывка на установке Дарси по расходу воды на 1 Бк/кг не идет ни в какое сравнение: с затоплением – 693 м³/га, поливом дождеванием до 10 м³/га.

По литературным источникам известно: органическое удобрение может снижать поступление цезия-137 в урожай. Для проверки этого положения в почву внесли нерадиоактивный навоз из расчета 10 % навоза от массы сухой почвы. За 14 поливов в почву внесена промывная норма 5142 м<sup>3</sup>/га, удельная активность снизилась на 136 Бк/кг, на 1 Бк/кг снижения удельной активности потребовалось 38,7 м<sup>3</sup>/га.

Навоз снижает эффективность вымыва (в почве без навоза вымылось 247 Бк/кг). Однако удельные затраты воды в 3,2 раза меньше, поэтому внесение навоза на дачных и приусадебных участках, часто практикуемое населением, не может препятствовать реабилитации радиоактивно загрязненных территорий. Конечно, лучше, чтобы навоз был нерадиоактивным.

Учитывая большую пестроту радиоактивного загрязнения на полях, промывку следует проводить выборочно, выделяя делянки, соизмеримые по площади с размерами пятен загрязнения. Широкозахватная дождевальная техника в таких условиях не всегда будет приемлема, необходимо использовать высококомобильные дождевальные устройства.

Поливы дождеванием рекомендуется проводить на легких почвах. Интенсивность дождя, например, дождевального агрегата ДДН-100 по паспорту 0,27–0,38 мм/мин. Скорость фильтрации 0,38 мм/мин достигается после 17 трех-четырёхсуточных промывных циклов. За 99 суток промывки коэффициент фильтрации супесчаной почвы снизился с 1,56 до 0,19 мм/мин. Максимальная рекомендуемая промывная норма 23500 м<sup>3</sup>/га достигается после 11 циклов. В тех случаях, когда начинает образовываться поверхностный сток, прекращают полив и проводят глубокое рыхление, увеличивающее коэффициент фильтрации более чем в 10 раз. На песчаной почве проведено 53 определения коэффициента фильтрации. За 14 четырехсуточных циклов промывки коэффициент фильтрации снизился с 18 до 0,60 мм/мин. Скорость фильтрации превышает интенсивность дождя во всех циклах. Поливы приусадебных участков среднего по числу жителей населенного пункта в 500 человек дождевальным агрегатом ДДН-100 рекомендуется осуществлять 13 раз за осенний сезон с продолжительностью одного полива 12 часов.

### ***Вымывание цезия -137 при капельном орошении***

Капельное орошение, позволяющее эффективно использовать воду, осуществлять поливы с небольшими напорами в сети, является наиболее приемлемым способом орошения дачных и приусадебных участков при отсутствии обильного водоемкого источника (рис. 4.11). Для удешевления орошения ее рекомендуется делать переносной и передвижной. Нами изобретено подобное дождевальное устройство, в котором по тросу скользит подвеска с капельницами со скоростью 1 м/час с питающим резиновым шлангом, наматываемым на катушку, вращающуюся со скоростью 1 об./час.

Исследован вопрос возможности использования капельного орошения для выщелачивания цезия. За первые 7 циклов промывки удельная активность снизилась на 99 Бк/кг, затраты воды – 10724,4 м<sup>3</sup>/га. Поливная норма за цикл – 1532,1 м<sup>3</sup>/га, что соответствует промывной норме при дождевании. Внесение в 8-м цикле негашеной извести сразу обеспечивало вымыв 105 Бк/кг, хотя воды было израсходовано в 7 раз меньше.

В 15-м цикле, когда было внесено известковое молоко, насыпная плотность в верхнем слое снизилась по сравнению с 14-м циклом – 1,118 < 1,198 г/см<sup>3</sup>. Внесение извести способствует дезагрегации, распылению почвы и десорбции цезия. За 15 циклов общий вымыв составил 663 Бк/кг. Общая промывная норма – 23110 м<sup>3</sup>/га.

При среднем дебите мелкотрубчатого колодца 0,5 л/с за месяц на участок 6 соток можно подать промывную норму 21550 м<sup>3</sup>/га.

Подвеской с 5-ю капельницами с расходом 4 л/час каждой капельницы будет полито 6 соток нормой 200 м<sup>3</sup>/га за 25 суток. За осенний промывной сезон можно внести промывную норму 800 м<sup>3</sup>/га и, добавляя известковое молоко, обеспечить снижение удельной активности на 100 Бк/кг. Один мелкотрубчатый колодец обеспечит водой и очистку почвы на 100 Бк/кг за сезон для более 10 дачных участков.

### ***Производственная проверка влияния орошения на вымывание цезия из почвы***

Производственная проверка влияния поливов на выщелачивание цезия осуществлялась в опытном хозяйстве «Волна революции», СХП «Решительный» и дачном садовом товариществе с числом поливных сезонов после Чернобыльской аварии соответственно 5, 10, 20 лет. Поливы осуществлялись дождеванием с целью повышения урожайности культур и не преследовали цель вымыва цезия. Тем не менее разница в уровнях удельной активности на поливных и неполивных распахиваемых землях оказалась ощутимой – до 3000 Бк/кг в СХП «Решительный», где поливы проводили организованно из обильного водоемкого источника и выращивали высокие урожаи.

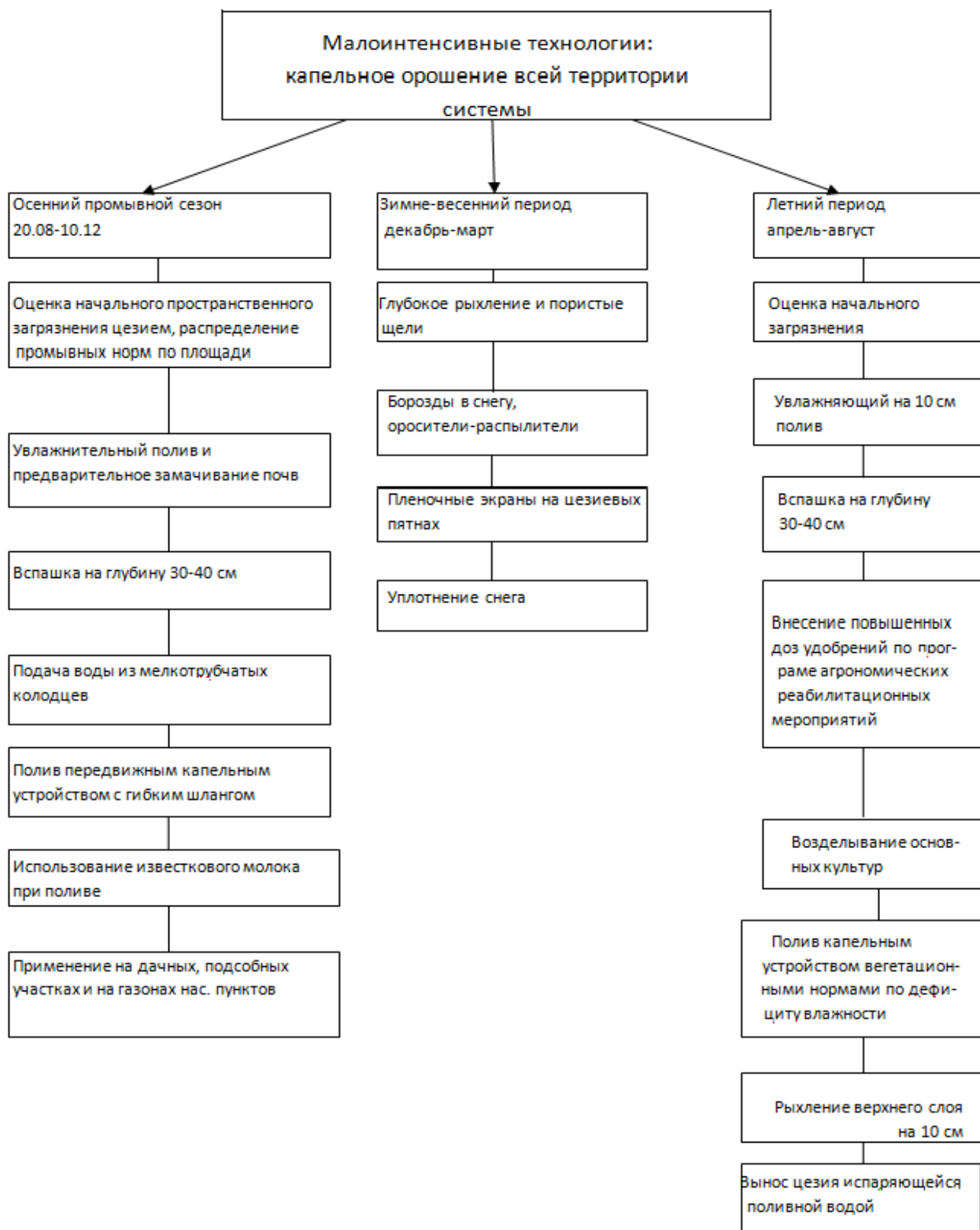


Рисунок 4.11 – Схема малоинтенсивной технологии промывки

#### 4.4. Сопутствующие промывным поливам реабилитационные мероприятия

##### *Эвапотранспирация*

Из научной литературы известно, что незначительные количества химических элементов в летучих формах способны испаряться вместе с водой (Ю. Л. Мельчаков, В. Т. Суриков). Масса цезия-137, соответствующая скорости распада в 1 Ки, равна 11,5 мг. Вынос мизерного количества радионуклидов по массе в процессе испарения может существенно отразиться на общем уровне концентрации радиоактивных веществ в почве.

Целью лабораторных экспериментов являлась количественная оценка выноса цезия с влагой, испарившейся с поверхности почвы и транспировавшей через устьица растений. Почву с расте-

ниями тимофеевки и ежи сборной поместили под полиэтиленовый пленочный шатер в форме четырехугольной пирамиды, с наклонных граней которой собирался конденсат и периодически по мере роста растений проверялась его активность.

Результаты измерений и расчетов приведены в таблице 4.5. Как видно из таблицы, за весь период сбора конденсата с участка луга площадью 1504 см<sup>2</sup> транспирировало с водой 28,26 Бк цезия, или с площади 1 м<sup>2</sup> – 187,8 Бк. Радиоактивность срезанной травы составила 20,1 Бк. Удельная активность почвы до опыта – 14098 Бк/кг.

Составлено уравнение, описывающее процесс эвапотранспирации:

$$\frac{dC}{dt} = \mu_1 \cdot (W_g - C) \cdot C - \mu_2 \cdot C^2, \quad (4.8)$$

где  $W_g$  – максимально возможный вынос цезия с конденсатом;

$C$  – содержание цезия в конденсате;

$\mu_1$ ;  $\mu_2$  – скоростные коэффициенты.

Введя понятие равновесного содержания цезия в конденсате  $C_\infty$  при  $\frac{dC}{dt} = 0$ , получим

$$\frac{dC}{dt} = \frac{\mu_1 W_g}{C_\infty} (C_\infty - C) \cdot C. \quad (4.9)$$

После интегрирования:

$$C = \frac{C_\infty}{1 + \frac{C_\infty - C_0}{C_0} e^{-\mu_1 W_g t}}, \quad (4.10)$$

где  $C_0$  – активность конденсата в начальный момент процесса эвапотранспирационного переноса при  $t = 0$ .

Результаты расчета по формуле приведены на рисунке 4.12.

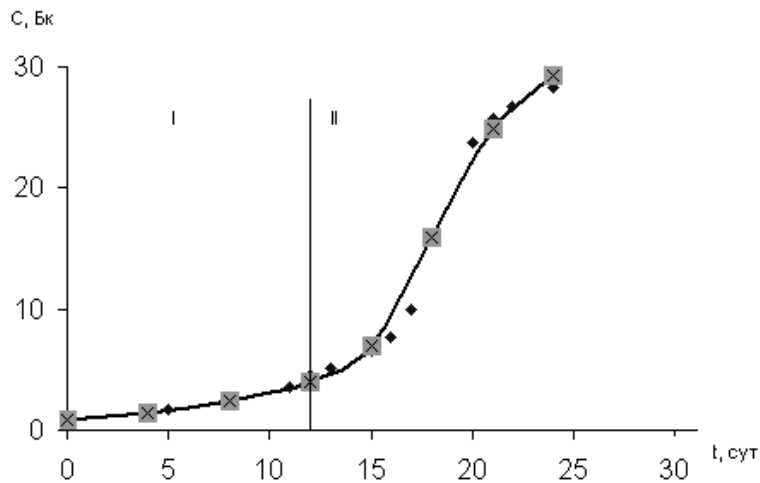
В опытах по изучению испарения цезия с поверхности почвы без растительности все сосуды засыпались почти одинаковыми по показателю радиоактивности почвами, но к концу 5 цикла испарения кривые распределения цезия по высоте сосуда становились слегка вогнутыми, т.е. ближе к поверхности испарения вынос цезия увеличивался. Отмечается прямая зависимость испарения цезия с водой от количества внесенной воды и температуры испарения. В 5-м опыте, в котором нагрев почвы осуществлялся сверху, после двух суток испарения в каждом цикле на поверхности почвы образовалась твердая сухая корочка.

Таблица 4.5 – Вынос цезия эвапотранспирационным потоком

№ сбора конденсата	Полив, г	Масса конденсата, г	t <sup>0</sup> , воздуха	Продолжительность отрастания травы, сут.	Продолжительность сбора конденсата, дни	Активность конденсата, Бк	Активность конденсата нарастающим итогом в Бк
I							
1	1500	6,9	23-25	4	0	0,85	0,85
2	-	10,5	25	6	5	0,81	1,66
3,4,5	1500	81,0	25	14	6	1,86	3,52
II							
6	-	21,3	33-37	16	1	0,99	4,51
7	-	63,3	33-35	18	1	0,62	5,13
8	1500	85,1	32	21	2	1,39	6,52
9	Дожди	72,8	20-28	24	1	1,09	7,61
10	-	70,0	20-23	29	1	2,31	9,92
11	-	161,7	18-25	31	1	5,82	15,74
12	-	126,0	17-25	32	2	8,01	23,75
13	-	129,0	17-25	33	1	2,0	25,75
14	-	139,6	26	34	1	0,99	26,74
15	1500	76,9	26,5	46	2	1,52	28,26

Примечания:

1. После 5-го сбора минипарник вынесли в поле.
2. После 14 сбора траву срезали, оставив отаву высотой 2 см.
3. Лишняя вода после поливов и дождей стекала через отверстия в днище.



x – расчетные значения; • – экспериментальные данные.

I комнатные и II полевые периоды выращивания растений  $\mu_1 W_B = 0,505^1/\text{сут}$ ,  $C_0 = 1\text{Бк}$ ,  $C_\infty = 28\text{Бк}$

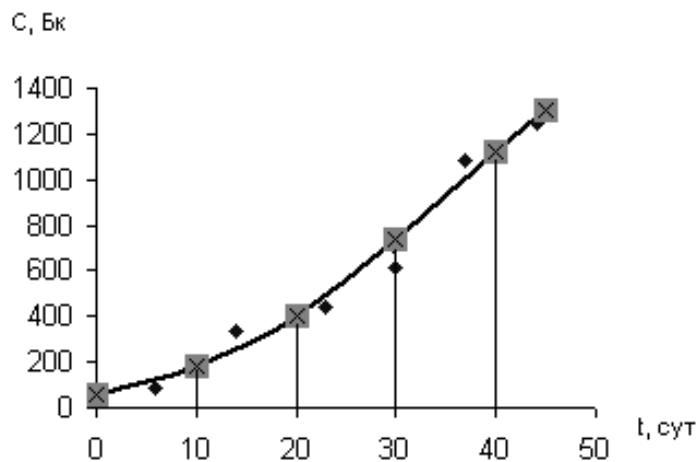
Рисунок 4.12 – Кинетическая кривая выноса цезия-137 с эвапотранспирационным потоком влаги

В четвертом и пятом циклах эта корочка разрыхлялась на глубину 0,3–0,5 см. Рыхление резко усилило испарение цезия. В первых трех циклах было вынесено 440,9 Бк, в двух циклах после рыхления – 641 Бк.

Результаты опытов и расчетов приведены в таблице 4.6 и на рисунке 4.13.

Расчеты кинетической кривой произведены по модели (4.8).

Как видно из таблиц 4.5 и 4.6, плотность испарения цезия из почвы, не покрытой луговой растительностью, превышает в десятки раз эвапотранспирационный вынос цезия. Этот факт говорит в пользу создания газонов в населенных пунктах радиоактивно загрязненной местности.



x – расчетные значения; • – экспериментальные данные

Рисунок 4.13 – Кинетическая кривая выноса цезия-137 испаряющейся влагой с поверхности почвы

### *Роль талых вод*

Проектируя реабилитационные мероприятия, важно знать роль талых вод холодного периода в миграции радионуклидов, поскольку по сравнению с теплым периодом и характер этих мероприятий и их стоимость существенно отличаются. Результаты полевого опыта приведены в таблице 4.7.

В первый зимне-весенний период осадков было существенно меньше, чем в первый летне-осенний (246 < 421 мм), но снижение радиоактивности происходило интенсивнее. Так же интенсивно снижалась удельная активность почвы и во второй зимне-весенний период с одинаковыми осадками.

По результатам лабораторных опытов изучения интенсивности вымыва цезия из почвы, периодически замораживаемой и поливаемой водой, сделан вывод о том, что при замораживании вода вместе с радионуклидами подтягивается к замерзающей поверхности, и затем при поливах эти поднявшиеся радионуклиды не всегда могут переместиться обратно в нижние слои. Суммарный вымыв цезия в верхнем слое почвы после 11 циклов оказался существенно ниже, чем в нижележащих.



Таблица 4.6 – Вынос цезия-137 из почвы испарением воды с поверхности почвы

№ опыта	Условия опыта	$t^0$ на поверхности грунта	Исходная активность в Бк	Продолжит. испарения, сутки	Внесено воды в г	Слой испарения воды за 5 циклов, см	Слой испарения воды за 1 сутки, мм	Вынос цезия -137, всего Бк	Плотность испарения цезия-137, кБк/м <sup>2</sup>
1	Без подогрева	12–19 °С	11508,7	53	2340	21,4	4	663,2	60
2	Без подогрева	12–19 °С	11246,4	56	1490	13,6	2,4	491,4	45
3	Подогрев снизу	30–34 °С	11451,3	53	2340	21,4	4	764,8	70
4	Подогрев снизу	30–35 °С	11343,0	43	1870	17,1	4	387,0	35
5	Подогрев сверху с рыхлением почвы	30–37 °С	10597,6	46	1826	16,7	3,6	1082	99

В лабораторных исследованиях был поставлен опыт для сравнения интенсивности вымыва радионуклида цезия из незамерзшей и замерзшей почвы при создании слоя воды на поверхности почвы, имитирующего весеннее затопление замкнутых понижений.

После 6 циклов промывки, когда интенсивность вымыва начала снижаться, воду в течение 9 циклов обрабатывали интенсификаторами: ультразвуком, насыщением воздухом с помощью компрессора, внесением удобрений. Затем эту же почву замораживали и снова промывали в течение 6 циклов. Изменение удельной активности в опыте приведено на рисунке 4.14.

Таблица 4.7 – Удельная активность почвы в Бк/кг по слоям

№ слоя, толщина, см	Исходная	В конце зимне-весеннего периода 04.11.06–13.05.07	В конце летне-осеннего периода 19.05.07–04.11.07	В конце зимне-весеннего периода 26.11.07–14.05.08	В конце летне-осеннего периода 25.05.08–11.11.08
1-2,5	11674	10366/1308	9595/771	9161/434	9168/+7
2-2,5	11877	10708/1169	9916/792	9632/284	9398/234
3-2,5	11932	10551/1381	9718/833	9394/324	9388/6
4-2,5	11938	10812/1120	9895/917	9470/485	9355/115
5-2,5	12172	10768/1404	10066/702	9560/506	9539/21
6-7,5	12140	11043/972	10020/1023	9593/427	9543/50
Осадки, мм		246,1	421	275,8	285,7

Примечание: в знаменателе указано снижение радиоактивности за период.

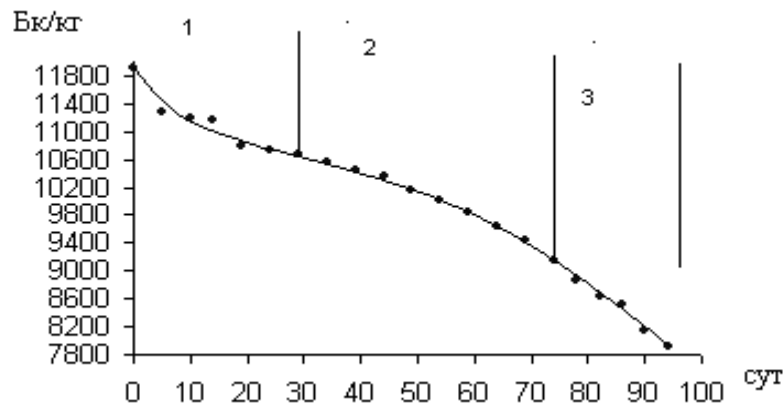


Рисунок 4.14 – Изменение удельной активности почвы при промывке обычной водой (1), водой, обработанной интенсификаторами (2) и при промывке после замораживания почвы (3) без интенсификаторов

Интенсивность вымыва после замораживания соответствует интенсивности вымыва под влиянием интенсификаторов. Таким образом, опыты показывают, что замерзшая влажная почва слабее сорбирует радиоактивные частицы, и при поливах после замораживания или при оттепелях в естественных условиях цезий интенсивнее десорбируется по сравнению с почвой теплого периода года.

### *Роль химмелиорантов*

Нашими опытами установлено, что внесение хлористого калия, аммиачной селитры и дешевых, добываемых в Брянской области, извести и доломитовой муки, ускоряет вымыв цезия из почвы. При этом достигается существенная экономия поливной воды за счет сокращения длительности промывного сезона и даже числа промывных сезонов. Внесение химмелиорантов окупается за счет снижения дозы облучения людей. Большая экономия воды достигается при внесении навоза.

### **4.5. Предотвращение загрязнения цезием водных объектов**

Наибольшие дозовые нагрузки на водные организмы дают радионуклиды верхних слоев донных отложений 0–10 см. Борьба с эрозией почв на радиоактивно загрязненных водосборах – это один из путей очищения воды водоемов от радиоактивного воздействия со стороны донных отложений.

Баланс продуктов эрозии на склоне выражается уравнением:

$$\frac{dZ}{d\lambda} = \mu_1 (W - Z)Z - \mu_2 Z^2, \quad (4.11)$$

где  $Z$  – объем эрозии;

$W - Z$  – объем почвы, которая может быть подвержена водной эрозии в рассматриваемом сечении;

$\mu_1, \mu_2$  – скоростные коэффициенты, характеризующие снос продуктов эрозии и обратное выпадение их в осадок.

Модель (4.11) проверена на обширных полевых экспериментальных материалах по измерению ручейковых русел на распаханых склонах и дала хорошие результаты.

Запасы цезия в продуктах эрозии определяются умножением удельной активности в Бк/кг (сухой почвы) на плотность сухой почвы и на ее объем, поэтому можно перейти от уравнения (4.11) к уравнению, описывающему изменение активности радионуклидов в продуктах эрозии по длине ручейковых русел.

$$\frac{dC}{d\lambda} = \gamma_1 (C_э - C) \cdot C - \gamma_2 C^2, \quad (4.12)$$

где  $\gamma_1 (C_э - C) \cdot C$  – характеризует интенсивность снижения активности радионуклида цезия  $C$  за счет выноса продуктов эрозии ручейковыми потоками воды;

$\gamma_2 C^2$  – характеризует скорость обратного возрастания радиоактивности вместе с выпадающими в осадок наносами;  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$  – скоростные коэффициенты процесса выноса цезия с продуктами эрозии и обратного выпадения его в осадок.

В качестве примера на графике (рис. 4.15) приведены полевые экспериментальные данные (крестики) и результаты расчета (ромбики) по модели (4.12), для распаханного склона у п. Новые Бобовичи Новозыбковского района. Почвы водосбора – легкий суглинок.

Расчеты на основании модели помогут при проектировании противоэрозионных и реабилитационных мероприятий на радиоактивно загрязненных водосборах.

Изучение скорости диффузии радионуклидов в капиллярах ила, заполненных водой, проводилось в лабораторных условиях с сосудами, в которые помещали 3 слоя ила с разной удельной активностью: верхний слой 154 Бк/кг, средний – 3262 Бк/кг, нижний – 287 Бк/кг. За 516 суток из среднего слоя наиболее активного ила ушло в процессе молекулярной диффузии от 709 до 1159 Бк/кг. В верхний слой ила и далее в толщу воды диффундировала большая часть цезия.

Коэффициенты диффузии цезия в иле:

$$D_{\text{вверх}} = 5,56 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}; \quad D_{\text{вниз}} = 6,4 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$$

Эти значения соответствуют коэффициентам диффузии коллоидных частиц в водной среде.

Коэффициент диффузии из ила в воду составил  $8,92 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}$ .

Радиоактивность воды снижается и за счет испарения с открытой поверхности воды, и за счет осаждения радионуклидов на дно и берега водоемов, на стебли и листья водорослей.

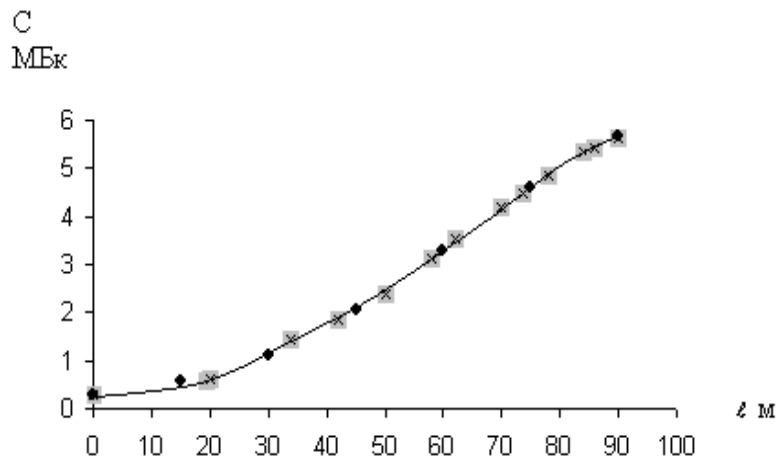


Рисунок 4.15 – Вынос цезия с продуктами эрозии почв вниз по склону

Повышенная плотность нижних слоев илистых отложений с коэффициентом диффузии, на порядок меньшим, чем в верхних слоях, позволяет сделать заключение о незначительном загрязнении подрусловых вод со стороны радиоактивно загрязненных отложений прудов.

#### *Особенности осаждения радионуклидов*

В ходе исследований изучались особенности осаждения радионуклидов в отстойниках. Радиоактивную почву в сосудах многократно встряхивали и давали отстояться в течение 1–24 часов. В результате отстаивания активность воды увеличивалась с глубиной. В опытах без отстаивания объемная концентрация в верхнем слое воды была, наоборот, наибольшей и уменьшалась с глубиной.

В опытах обнаружилось, что объемная активность воды прямо пропорционально зависит от ее мутности. За 30 минут отстаивания вода на 65–90 % освобождается от радиоактивного загрязнения.

В одном из опытов, после многократных взмучиваний почвы, с исходной удельной активностью 11 295 Бк/кг, и отстаивания слили воду, высушили почву. Сформировались разные по механическому составу и плотности слои: верхний – плотность 0,83 г/см<sup>3</sup>, удельная активность 16385 Бк/кг; средний – 1,28 г/см<sup>3</sup> и 1878 Бк/кг; нижний – 1,36 г/см<sup>3</sup> и 1541 Бк/кг. Чем меньше плотность, тем меньше крупность илистых частиц, больше адсорбирующая поверхность и больше радиоактивность.

На каждом конкретном объекте во время предпроектных изысканий необходимо отбирать пробы почвы и путем отстаивания в лабораторных цилиндрах определить целесообразное время отстаивания и длину отстойника.

Остаточное содержание загрязнения после прохождения потоком отстойника может быть ликвидировано за счет самоочищающей способности водотока.

#### *Биоканал*

В водных объектах постоянно происходят природные процессы очищения воды. Одним из способов активизации процессов самоочищения является посадка в водотоках на мелководьях, в каналах высшей водной растительности.

На магистральном канале отбирались пробы рогоза и в этих же точках – ила и воды. Ил в районе корневой системы рогоза имел удельную активность 370 Бк/кг, вода – 5,8 Бк/л. Распределение радиоактивности в корнях и стеблях рогоза отличается общим снижением концентрации цезия по высоте растения. Зеленая масса высушенного рогоза имела удельную активность 109,2 Бк/кг. Наибольшей удельной активностью обладают старые прошлогодние корни КН = 0,26–0,43.

Экспериментами установлено, что сразу после взмучивания в верхнем слое воды содержится наибольшая объемная активность цезия – в 6 раз большая, чем в нижнем слое. Заросли высшей водной растительности с низкими скоростями течения воды, во-первых, устраняют причину взмучивания – высокую скорость течения, во-вторых, благодаря большему расходу воды на транспирацию снижают расход воды в канале, особенно в межень, что важно для разбавления речными водами, в-третьих, способствуют развитию планктонных водорослей, обогащающих воду кислородом. Промывка сухой золы рогоза позволила снизить ее удельную активность с 538,5 до 234 Бк/кг, т. е. на 43 %. Промывная норма – 3368,3 м<sup>3</sup>/га.

Способ сжигания водной растительности и последующую промывку золы можно рекомендовать как средство изоляции и утилизации загрязненной радионуклидами растительности, выросшей в биоканалах.

### Самоочищение воды

Поток питательных веществ и радионуклидов, поступающих в микробную клетку, пропорционален величине клеточной поверхности, которая увеличивается и при росте объема клетки и в результате её деления. Изменение концентрации радионуклидов в воде в конечном счете является результатом роста, размножения и отмирания особей микроорганизмов.

Математическое описание процесса самоочищения воды водоемов от радионуклидов в результате поглощения популяциями микроорганизмов и выпадения их на дно выражается уравнением:

$$\frac{dC}{dt} = \mu_1(C_H - C)C - \mu_2 C^2, \quad (4.13)$$

где  $C$  – концентрация радионуклидов в момент времени  $t$ , выделенная из воды;

$\mu_1$  и  $\mu_2$  – константы скорости снижения концентрации радионуклидов в воде и обратного процесса их возвращения в раствор;

$C_H$  – начальная концентрация радионуклидов, содержащихся в воде.

После преобразования от уравнения (4.14) можно перейти к уравнению:

$$\frac{dC}{dL} = \frac{\mu_1 C_H}{C_\infty} (C_\infty - C) \cdot C, \quad (4.14)$$

где  $C_\infty$  – равновесная концентрация выведенных из воды радионуклидов в стационарной фазе.

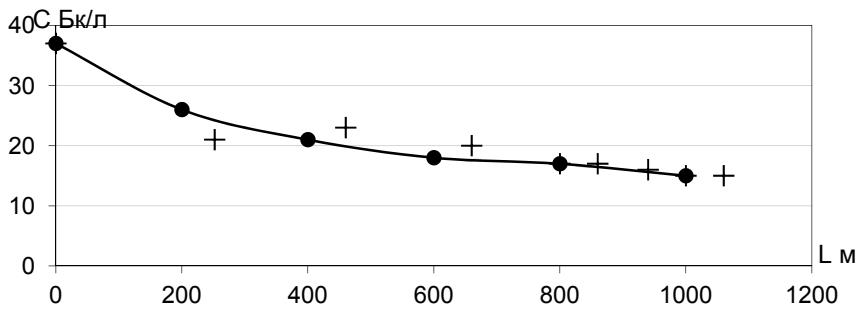
Интегрируя уравнение (4.14), получим аналитическое выражение S-образных кинетических кривых снижения концентрации радионуклидов в воде водоемов в результате самоочищения:

$$C = \frac{C_\infty}{1 + \frac{C_\infty - C_0}{C_0} e^{-\mu_1 C_H L}}, \quad (4.15)$$

где  $C_0$  – начальная концентрация удалённых радионуклидов из воды, при  $L=0$ .

Проверка полученной модели на экспериментальном материале по озеру Урус-Куль (литературные данные) дала хорошую сходимость.

Расчеты и опытные данные, полученные на ручье в п. Карпиловка Злынковского района, представлены на рисунке 4.16.



$$C_0 = 30 \text{ Бк/л}; C_\infty = 49 \text{ Бк/л}; \mu_1 C_H = 0,00511 \frac{1}{\text{м}}$$

Рисунок 4.16 – Очищение воды от радионуклидов по длине ручья п. Карпиловка Брянской области (измерения 22.11.05)

### Распределение цезия в донных отложениях прудов

Изучение радиоэкологической ситуации было проведено нами на пруду в п. Карпиловка, расположенного в 160 км от места аварии на ЧАЭС.

Объем заиления пруда от створа 1 – 1 до рассматриваемого створа 2 – 2 (рис. 4.17) на 1 м ширины пруда за время  $dt$  выражается следующим уравнением баланса:

$$\varphi dw \lambda = \left( \frac{\rho_{\text{вх}} \cdot q_1}{m} - \frac{\rho_{\text{вых}} \cdot q_2}{m} \right) dt, \quad (4.16)$$

где  $w$  – максимальный слой заиления в сечении 2 – 2, в нижней точке сечения пруда;

$\lambda$  – длина пруда от входного сечения 1 – 1 до сечения 2 – 2;

$q_1, q_2$  – удельные расходы чистой воды на 1 п. м. во входном и выходном сечениях;

$\rho_{вх}, \rho_{вых}$  – мутность входящего и выходящего потоков;

$m$  – плотность наносов в отложениях;

$\phi$  – коэффициент, характеризующий форму линии заиленного дна.

После преобразований уравнения (4.16) – переход от слоя заиления «W» к концентрации цезия в единицах удельной активности  $C$  и от временной координаты «t» к пространственной « $\lambda$ », получим уравнение, описывающее изменение радионуклидов по длине пруда:

$$\frac{dc}{d\lambda} = \frac{\gamma_1 C_H}{C_\infty} (C - C_\infty) \cdot C + \gamma_2 C, \quad (4.17)$$

где  $C$  – запасы радионуклида на участке пруда длиной  $\ell$ , считая от верховьев пруда, в Бк или ГБк;

$\frac{\gamma_1 C_H}{C_\infty} (C - C_\infty) C$  – изменение запасов цезия по длине пруда;

$\gamma_2 C$  – изменение запасов цезия в районе кривой подпора выше входного сечения пруда.

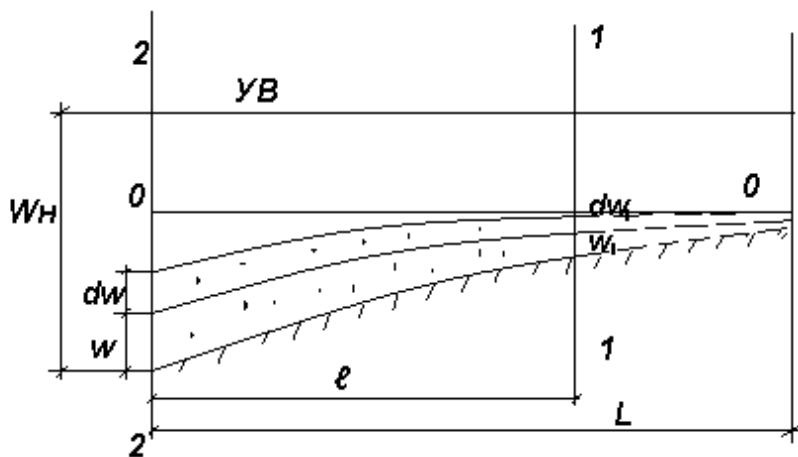


Рисунок 4.17 – Схематизация процесса заиления пруда

Интегрируя уравнение (4.17) при начальных значениях  $\ell = 0, C = C_0$ , получим:

$$C = \frac{C_{CT}}{1 + \frac{C_{CT} - C_0}{C_0} e^{(\gamma_1 C_H - \gamma_2) \cdot \lambda}}, \quad (4.18)$$

где  $C_0$  – концентрация цезия в иле во входном сечении ( $\ell = 0$ );  $C_{CT}$  – концентрация цезия в иле в стационарном состоянии ( $\ell \rightarrow \infty$ ).

Результаты расчетов по уравнению (4.17) при  $C_0 = 2,2$  ГБк;  $C_{CT} = 40$  ГБк;  $\gamma_1 C_H - \gamma_2 = -0,01$  1/м и экспериментальные данные приведены на графике (рис. 4.18).

Распределение радионуклидов в донных отложениях ложа пруда характеризуется нарастанием активности от хвостовой части пруда к плотине, от берегов к тальвегу балки, снижением от верхних слоев ила к более глубоким. Повышенное содержание цезия в верхнем слое ила особенно опасно для водных организмов.

В ходе исследования изучался вопрос, как изменяются показатели радиоактивности воды в водоемах со стоячей водой (т. е. вода уже лишилась большей части взвесей) в условиях:

- ограниченного испарения с открытой поверхности;
- свободного испарения при комнатной и повышенной температуре;
- при поступлении атмосферных осадков в водоем и без них.

В опытах с ограниченным испарением вода без видимых взвесей с первоначальной объемной активностью 118,2 Бк/л потеряла за 4 месяца 12,9 Бк/л за счет осветления естественной окраски и осаднения с образовавшимися хлопьями.

Интенсивность выноса цезия с испаряющейся водой при комнатной температуре характеризуется величиной 25,47 Бк/л с 1 м<sup>2</sup> за сутки. Первоначальная активность воды 188,9 Бк/л снизилась за 75 суток на 17,1 Бк/л.

В следующем опыте вода подогревалась до 30 °С. До такой температуры нагревается вода в водоемах – охладителях атомных электростанций.

Исходная объемная активность воды 33,6 Бк/л. За 154,5 часа (суммарное время подогрева) вынос цезия с испаряющейся водой составил 7,4 Бк/л, или 22 %. Интенсивность испарения с подогревом

в 5 раз выше, чем при комнатной температуре. С единицы площади испарения  $1 \text{ м}^2$  удаляется при подогреве 127,35 Бк/л за сутки.

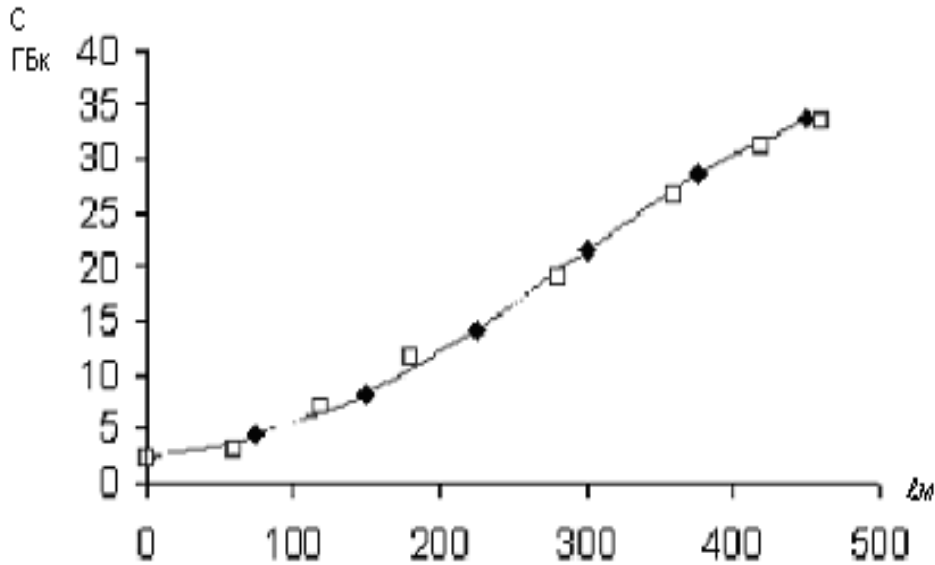


Рисунок 4.18 – Распределение запасов цезия по длине пруда (измерения 25.03.06)

### *Непроточные водоемы*

Изучение изменения радиоактивности воды за счет осаждения цезия – 137 на дно и стенки сосуда, дало следующие результаты. Несмотря на то, что вода предварительно очищалась от коллоидов фильтрованием через холщевую салфетку, отстаивание продолжительностью 131,5 часа, снизило объемную активность воды с 19,45 Бк/л до 12,89 Бк/л. При площади открытой поверхности  $1 \text{ м}^2$  осаждалось 132,9 Бк/л в сутки. Испарение с поверхности воды исключалось.

Попав в водоем, цезий оседает на дно, на прикрепленные водоросли, растущие на дне, и на укоренившиеся высшие растения по берегам водоема. Происходит накопление цезия и в пленке микроорганизмов, образующейся на стеблях, листьях растений и на поверхности донных отложений.

Выявленные закономерности необходимо учитывать при проектировании прудов, отстойников, биоканалов.

### *Роль цеолитов в очистке воды от радионуклидов*

На небольших водосборных площадях трубчатых колодцев серьезной проблемой становится снижение величины поверхностного стока, повышение инфильтрационного питания водоносного горизонта. Но поверхностный и внутрипочвенный сток является основным поставщиком радионуклидов в водные объекты, поэтому мероприятия, направленные на перевод талого стока в грунтовый, должны включать меры по очистке его от радионуклидов.

В связи с этим изучалась роль цеолитовых конструкций как средства очистки воды от радионуклидов.

Результаты экспериментального изучения пропускной и адсорбционной способности цеолитовых кассет разных модификаций представлены в таблице 4.8.

Использован цеолит Хотынецкого месторождения Орловской области.

Из исследованных модификаций кассет наилучшими данными обладает смесь цеолита и щебня в соотношении 1 : 2,5 с одинаковыми гранулами  $d = 5-7 \text{ мм}$ ; пропускная способность для воды – 4,3 л/мин.  $\text{м}^2$ , накопительная способность для цезия 28,7 %. В эксперименте использовалась вода с высокой объемной активностью 41,8–101,7 Бк/л.

Ни режим подачи воды, ни замедление скорости фильтрации во времени, ни замораживание кассеты не влияли на темп накопления цезия. Во всех опытах прослеживался прямо пропорциональный закон накопления удельной активности цезия в кассете от количества поданной воды.

Адсорбционная способность цеолита не снижалась даже при продолжительном использовании кассет в течение 61–97 суток.

Установив кассету площадью  $1 \text{ м}^2$  в устье дрены или в смотровом колодце при впадении в закрытый коллектор, можно обеспечить очистку воды кассетами 3, 4, 5-й модификаций (табл. 4.8). Стоит ожидать повышенную активность в дренажном стоке дрен, проходящих через «цезиевые пятна». В этом случае следует устанавливать несколько кассет, одну за другой.

В проводящих элементах осушительной сети, на ручьях расходы воды значительно превышают указанные в таблице 4.8. Чтобы увеличить пропускную способность кассет, можно строить на каналах и ручьях локальные очистные сооружения с поперечными сечениями в несколько м<sup>2</sup>, располагая кассеты по необходимости каскадом. На весенний период для пропуска талых вод кассеты следует убирать.

В открытых проводящих каналах и ручьях в придонных слоях воды часто переносится основная масса взвешенных и влекомых наносов, здесь же содержится основная концентрация радионуклидов.

Целесообразно устанавливаемые вертикально кассеты конструировать так, чтобы нижние участки кассет набирались из цеолита или смеси цеолита со щебнем мелких фракций, выше должны быть участки с наполнителем все более крупных фракций.

Прерывистые собиратели, поглотительные колонки и колодцы, служащие для перехвата и перевода поверхностных и внутрипочвенных вод в грунтовый сток, должны иметь элементы, задерживающие радионуклиды. Были разработаны схемы размещения собирателей и колодцев-поглотителей с цеолитовыми конструкциями в зависимости от рельефа водосборных площадей.

Таблица 4.8 – Накопление цезия-137 в цеолитовых кассетах при фильтрации радиоактивной воды

№ опыта	Структура кассеты	Толщина кассеты, см	Объемная активность воды, Бк/л	Средний удельный расход воды через 1 м <sup>2</sup> , л/мин · м <sup>2</sup>	Объем воды, л/ м <sup>2</sup>	Накопление цезия в кассете, Бк/кг	% накопления активности
1	Цеолит с гранулами 2-5 мм	4,0	98,4	0,039	53,0	85,0	63,0
2	Смесь цеолита 2-5 мм и щебня 2-5 мм в соотношении 1,5 : 1	3,5	101,7	0,150	53,0	76,8	58,0
3	Чередующиеся кольца: 1) смесь цеолита и щебня 2-5 мм в соотношении 1 : 1,5; 2) щебень 5–7 мм; 3) смесь цеолита и щебня; 4) щебень	3,5	50,0	2,200	348,0	76,6	20,0
4	Смесь цеолита 5-7 мм и щебня 5-7 мм в соотношении 1 : 2,5	3,5	55,1	4,300	162,6	57,2	28,7
5	Смесь цеолита 2-5 мм и щебня 5-7 мм в соотношении 1 : 2	3,5	41,8	0,760	126,3	40,5	32,0

Исследована возможность очистки цеолитовых кассет методом промывки. При фильтрационном расходе 0,0058 л/мин, скорости фильтрации 0,037 м/ч кассета теряет 27,7 % цезия от первоначального содержания 318,7 Бк/кг. За время снижения удельной активности на 1 Бк/кг обеспечивается подачей на 1 м<sup>2</sup> 0,954 л воды.

Для очистки загрязненных цезием цеолитовых кассет можно применять метод выпаривания предварительно замоченных кассет.

Испытанию подвергалась кассета с гранулами цеолита до 2 мм, исходной удельной активностью 696 Бк/кг. Кассета заливалась количеством воды, в три раза большим, чем вес цеолита. В замоченном состоянии кассета выдерживалась 9 часов, затем выпаривалась в течение 37 часов, снижение удельной активности составило 88 Бк/кг, или 12,6 %.

### *Предотвращение вторичного загрязнения*

В настоящее время в загрязненных цезием районах для снижения его поступления в продукты растениеводства широко применяются калийные удобрения и известь, имеющие кислую и щелочную реакцию. Поставка цезия-137 из донных отложений обратно в воду рек и водоемов со сниженным и повышенным рН должна увеличиваться против нейтральных значений.

Этот вопрос изучался в лабораторных условиях при периодическом взмучивании поверхностного слоя отложений, затопленных слоем воды.

Для фиксации изменений кислотности воды при внесении скрепляющих компонентов (порошкообразных цемента и извести) измерялась активность ионов водорода с помощью ионометрического преобразователя И-500.

Внесение извести на поверхность чистой водопроводной воды и отстоявшейся после взмучивания воды способствует повышению рН. Активность взмученной воды также растет сразу после внесения извести.

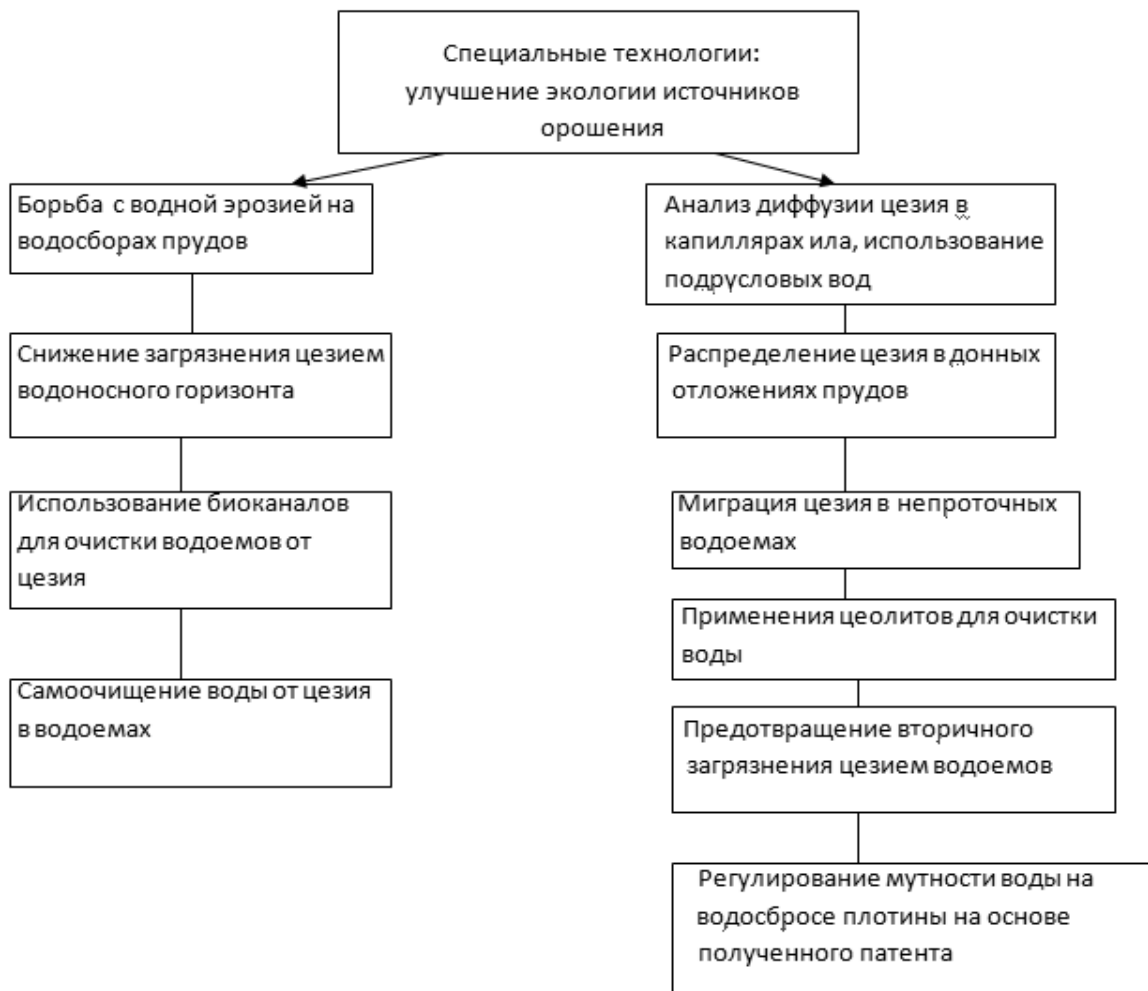


Рисунок 4.19 – Схема технологии улучшения экологии источников орошения

После внесения цемента на поверхность воды объемная активность мутной воды снизилась со 175 до 0,7 Бк/л и в дальнейшем в 7 взмучиваниях не превышала 50 Бк/л. Показатель рН вырос до 11,87 единицы и за 50 суток снизился до 8,75 единицы. Таким образом, цемент способствует ограничению взмучивания и поступления радионуклидов из донных отложений в воду.

Внесение извести на влажную поверхность ила способствует созданию известковой корки, которая в течение 2 взмучиваний препятствует поступлению радионуклидов из ила в воду. В дальнейшем корка разрушается, и после 3-го взмучивания активность воды растет.

При внесении извести с рыхлением объемная активность взмученной воды сначала становится меньше активности воды без скрепляющих компонентов, но после нескольких взмучиваний роль внесения извести уже не сказывается.

Этот метод применим для снижения активности взмученной воды на существующих водоемах.

Внесение цемента на сухую поверхность отложений с рыхлением существенно снижает объемную активность воды – с 58,8 до 9,4 Бк/л.

Нами были разработаны правила, порядок и рекомендованы количества внесения скрепляющих компонентов для предотвращения вторичного загрязнения цезием водоемов.

### Заключение

1. Анализ литературы и экологической ситуации на загрязненной радионуклидами территории показал, что хотя после аварии на Чернобыльской АЭС прошло около 30 лет, содержание радионуклидов в почвах, загрязнение водоемов, дозы облучения населения превышают допустимые нормы. На мелиорируемых почвах содержание радионуклидов значительно ниже, чем на почвах с естественным водным режимом. Без эффективного использования мелиоративных мероприятий процессы очищения могут затянуться на долгие годы.



2. Обследование загрязненных территорий позволило установить, что разнообразие рельефных и почвенных условий предопределяет особенности накопления цезия-137. 80 % от его общего содержания в метровом слое почвы продолжает находиться в верхних 10 см, если почва не распаханна, или в пахотном слое на распаханых землях. Много радионуклидов выносятся с внутрисочвенным стоком по плужной подошве и по иллювиальному горизонту, являющемуся геохимическим барьером. Выносимые поверхностным и внутрисочвенным стоком радионуклиды отлагаются в замкнутых понижениях рельефа, обилие которых является характерной чертой ополей и полесий – преобладающих типов ландшафта загрязненных территорий.

3. Для оптимального использования мелиоративных мероприятий предложены три основные технологии по выщелачиванию радионуклидов из почвы, задачей которых является создание турбулентной фильтрации в капиллярах почв:

- промывка почв на небольших площадях «цезиевых пятен», образовавшихся при первоначальном неравномерном выпадении радионуклидов из атмосферы после аварии и последующем накоплении их в замкнутых понижениях – блюдцах. Большая плотность загрязнения на «цезиевых пятнах» предопределяет высокоинтенсивную технологию промывки путем концентрации внутриснежного стока талых вод, создания внутриснежных лиманов, обеспечения высоких промывных норм. При выщелачивании цезия поливами из супесчаной почвы с затоплением поверхности в зимне-весенний период промывной нормой 14 000 м<sup>3</sup>/га с предварительным замачиванием и внесением калийных удобрений можно добиться в зоне отселения 7–10%-ного вымыва цезия. Такого же эффекта можно достичь для супеси пылеватой в зоне отчуждения с промывной нормой 23 000 м<sup>3</sup>/га. На песчаных почвах зоны отчуждения потребуется 27 000 м<sup>3</sup>/га на 7–10 % вымыва. За сезон снеготаяния можно сделать до 13 поливов продолжительностью 12 часов каждый. За разовый полив вымывается в среднем 1,3–1,8 % цезия;

- интенсивные технологии орошения дождевальной техникой севооборотов с площадью, соответствующей оросительной способности водосточника. При дождевании в зоне отселения выщелачивание цезия без применения удобрений из легкосуглинистой почвы на 10, 15 % обеспечивается промывными нормами 15 860, 23 503 м<sup>3</sup>/га соответственно без образования поверхностного стока. Применение калийных удобрений усиливает вымыв в 1,5 раза. Те же самые показатели вымыва достигаются на супесчаной почве при промывных нормах 12 547, 18 599 м<sup>3</sup>/га, а на почве супесчаной пылеватой – при промывных нормах 11 847, 16 751 м<sup>3</sup>/га. Поливы дождеванием необходимо осуществлять по 12 часов в сутки, поливая до 13 раз за осенний промывной сезон. За разовый полив в среднем вымывается 1,8–2,1 % цезия;

- малоинтенсивная технология для орошения приусадебных, дачных участков, территорий населенных пунктов с использованием необильных водосточников орошения – водоемов-копаней, мелкотрубчатых колодцев, уличных систем централизованного водоснабжения в сельских населенных пунктах, выпусков внутренних водопроводов зданий в городах. Капельное орошение из мелкотрубчатого колодца с внесением известкового молока может обеспечить за осенний сезон промывки снижение удельной активности на 100–200 Бк/кг на нескольких дачных участках. За разовый полив вымывается в среднем 0,9 % цезия.

4. В результате проведения комплексных исследований обоснованы и разработаны мероприятия и оптимальные технические решения использования водных ресурсов, установлены:

- закономерности развития эрозии распаханых склонов и заиления прудов, созданы методы расчетов и прогнозов этих процессов, позволяющие, с одной стороны, интенсифицируя при необходимости процессы эрозии, очищать поверхность почвы от радионуклидов, накапливая продукты эрозии в прудах, снятых с эксплуатации, с другой – проводя противозерозионные мероприятия, предохранять пруды от заиления;

- закономерности осаждения цезия-137, адсорбированного на почвенных частицах, позволяющие добиться высокого эффекта очистки воды в отстойниках с высшей водной растительностью;

- в результате экспериментального исследования пропускной и адсорбционной способности цеолитовых кассет предложено для очистки дренажных и поверхностных вод устраивать на водосборах собиратели с фильтрующей засыпкой, поглотительные колонки с цеолитовыми кассетами, а в каналах – локальные очистные сооружения, располагая кассеты по необходимости каскадом;

- исследованиями миграции цезия в непроточных водоемах установлены величины адсорбции цезия на поверхности планктона, на пленке микроорганизмов, на поверхности донных отложений, позволяющие учитывать эти процессы при расчетах самоочищающей способности рек-водоприемников;

- исследованы и разработаны мероприятия, предотвращающие или ограничивающие вторичные поступления радионуклидов в существующих прудах и других водоемах при взмучивании при-

донного слоя ветровыми течениями и при поступлении паводковых вод, основу которых составляют внесения скрепляющих материалов;

– перечисленные исследования могут стать составляющими компонентами мелиоративной водооборотной системы

5. Выполненные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить новые особенности миграции радионуклида цезия-137, факторы, влияющие на его сорбцию и десорбцию, вынос с испарением, эвапотранспирацией, в результате термофореза. Применяя промывные нормы, сравнимые с их значениями на промываемых засоленных почвах, выполняя рекомендуемые технологические правила, можно добиться во всех зонах, кроме зоны отчуждения, снижения дозы годового облучения людей до предусмотренного законом уровня 1мЗв за время окупаемости применяемых мелиоративных мероприятий. Миграция радионуклидов в грунтовые воды промывными водами при высокоинтенсивной и малоинтенсивной технологии не зафиксирована.

При дождевании фильтрующая вода не превышает по цезию нормы для питьевого водоснабжения. Проведение промывного сезона с поливами дождевальной техникой в осенне-зимний период с применением в случае необходимости ограниченных промывных норм, постоянного или временного дренажа, обеспечит к началу вегетационного периода необходимую глубину уровня грунтовых вод.

6. Разработаны математические модели, характеризующие интенсивность водной миграции радионуклидов, с помощью которых рекомендуется оптимизировать режим промывки почв и использование водных ресурсов источников орошения, прогнозировать развитие процессов во времени:

– вынос радионуклидов из почвы промывными поливами во времени и по вертикальному профилю;

– вынос цезия-137 эвапотранспирационным потоком влаги;

– вынос цезия-137 из почвы с испаряющейся влагой;

– вынос цезия-137 с продуктами водной эрозии почв;

– распределение цезия-137 в донных отложениях прудов;

– самоочищение воды от радионуклидов в водоемах.

7. Разработанные мелиоративные мероприятия по реабилитации радиоактивно загрязненных территорий способствуют снижению дозы внешнего и внутреннего облучения людей, улучшают социально-экологическую обстановку мелиорируемых земель, снижают ущерб от потери здоровья и сокращения продолжительности жизни людей, обеспечивают экономию водных и энергетических ресурсов. Годовой экономический эффект от внедрения результатов исследования с учетом денежного эквивалента сохранения продолжительности жизни обеспечивает срок окупаемости капложений до 10 лет.

### *Литература*

1. Василенков С. В. Водохозяйственные реабилитационные мероприятия на радиоактивно загрязненных территориях : монография. – М.: Изд-во МГУП, 2010. – 289 с.
2. Василенков В. Ф., Василенков С. В., Козлов Д. В. Водохозяйственная радиология : учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУП, 2009. – 413 с.
3. Василенков С. В. Моделирование процесса выноса цезия-137 с продуктами водной эрозии почв // Мелиорация и водное хозяйство – 2011. – № 5. – С. 15–17.
4. Василенков С. В. Вынос цезия из почвы при производственных поливах на радиоактивно загрязненных землях // Природообустройство. – 2011. – № 5 – С. 11–14.
5. Василенков С. В. Очистка воды от радиоактивного загрязнения в осушительных каналах // Природообустройство. – 2012. – № 4. – С. 14–18.
6. Василенков С. В., Демина О. Н. Мероприятия по уменьшению удельной активности почв на территориях, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС // Природообустройство. – 2012. – № 5. – С. 22–25.
7. Василенков С. В. Миграция цезия в непроточных водоемах // Вестник РУДН. – Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2012. – № 3. – С. 99–104.
8. Василенков С. В. Технология выщелачивания радионуклида цезия из почвы // Природообустройство. – 2015. – № 5. – С. 59–63.

## Глава 5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВЕ МЕЛИОРАТИВНЫМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ

### 5.1. Процессы, влияющие на миграцию радионуклидов в почве и методика исследований

Авария на Чернобыльской АЭС нанесла колоссальный вред огромной территории страны – погибли люди, множество населенных пунктов прекратило существование, значительные площади сельскохозяйственных угодий не используются, опустели фермы, остановлены промышленные предприятия. Но жизнь на этих территориях продолжается, поэтому необходимо учиться оценивать воздействие радиоактивного облучения и разрабатывать мероприятия по его снижению.

Многочисленными исследованиями установлено, что радионуклиды в почве находятся в водорастворимой, обменной, необменной, прочно фиксированных формах. Формы радионуклидов, физико-химические свойства почв, метеорологические условия влияют на механизм миграции, диффузии в почвенном растворе и твердой фазе и конвективный перенос с потоком воды, влаги.

Процессы миграции радионуклидов в горизонтальном направлении, особенности их распределения по поверхности территории в разных условиях недостаточно изучены.

Настоящие исследования посвящены вопросам переноса  $^{137}\text{Cs}$  в горизонтальном направлении с учетом стока, поискам новых возможностей для создания эффективных мероприятий по борьбе с загрязнением почв и сельскохозяйственной продукции радионуклидами. Работа выполнялась в соответствии с целевой федеральной программой «Социальное развитие села до 2010 года».

Полевые наблюдения за уровнем радиации проводились нами в Красногорском, Новозыбковском и Злынковском районах Брянской области. Для проведения экспериментальных исследований по радиоактивному фону водосборов были организованы 5 полигонов.

Образцы отбирались пробоотборником до глубины 10 см. Содержание радионуклидов определяли сцинтилляционным методом, прибор РУБ-01П6 с блоком детектирования БДКГ-ОЗП. Уровни гамма-радиации определяли с помощью радиометра СРП-68-01, через 20–25 м.

Образцы отбирали по створам, которые были проложены по линиям тока воды от водораздела к подножию склона. Створы намечали на различных почвах, сельскохозяйственных угодьях, на разных по форме водосборах и профилях.

Графики кривых радионуклидов по створам состоят, в общем, из участков спада, подъема и горизонтальных отрезков разной длительности. Спады концентраций происходят на наиболее продолжительных отрезках. Подъемы непродолжительны и приурочены к бессточным понижениям. Однако иногда резкий подъем радиации наблюдается на створах, перед впадением в канал, если есть приканальная дамба, которая препятствует стоку в канал. На пашне перепады радиации незначительны за счет интенсивного впитывания атмосферных осадков. Но такое типичное поведение изменяющихся радионуклидов иногда, а именно в бессточных понижениях, нарушается резким, стремительным подъемом радионуклидов в конце створа. Графическим представлениям изменения концентрации радионуклидов по длине створов, расположенных в различных условиях склоновых водосборов и пойм, для периода спада соответствует примерно одинаковая по форме S-образная (сигмоидная) кривая. Кривые, различаясь лишь несущественно в деталях, имеют общие характерные участки, сменяющиеся в определенной последовательности.

Одна и та же S-образная форма кривых роста высших организмов, микробов и растений может служить показателем проявления принципа биологического эпиморфизма, сформулированного Н. Рашевским. S-образная форма кривых роста эрозии и кривых концентрации радионуклидов, т. е. изменений систем, распределенных на значительном пространстве, позволяет говорить о более широком проявлении эпиморфизма – соответствии свойств живых и неживых систем огромных размеров.

После достижения пика подъема концентрации радионуклидов в течение некоторого промежутка времени может почти не происходить спада уровней или же, наоборот, наблюдается резкое снижение концентрации радионуклидов сразу за пиком паводка. Затем наступает период интенсивного спада концентрации радионуклидов с увеличивающейся скоростью, которая достигает в какой-то момент максимального значения и потом снижается до нуля. Снижение радионуклидов по длине уменьшается, концентрация радионуклидов некоторое время остается почти постоянным, после чего наблюдается подъем в результате пересечения бессточного понижения.

Таким образом, на кинетической кривой можно выделить четыре периода: начальный или период инерции, период регулярного снижения концентрации радионуклидов, равновесие или стационарная фаза и период подъема концентрации радионуклидов. Переход от одного периода к другому происходит в общем случае плавно, и точку перехода четко определить бывает не всегда легко. Это

объясняется недостаточно частыми измерениями концентрации радионуклидов. Деление кривой на фазы не означает, что предполагаются какие-то особые законы движения радионуклидов каждый период, а математические модели, описывающие процесс на разных стадиях, несопоставимы и несводимы друг к другу.

Прогрессивно возрастающее замедление снижения концентрации радионуклидов приводит к стабилизации снятой концентрации радионуклидов на определенной отметке. В разные годы наблюдений даже на одном и той же створе стабилизация концентрации радионуклидов происходит на разных, резко отличающихся высотных отметках, хотя, в общем, должна отмечаться тенденция стремления к одной отметке – полного исчерпания радионуклидов в данном створе.

Кривая подъема снятой концентрации радионуклидов в зависимости от ряда обстоятельств может отражать экспоненциальный закон изменения, характеризоваться стремительным, почти вертикальным или, наоборот, слабонаклонным ростом снятой концентрации радионуклидов и напоминать по форме S-образную кривую.

Таким образом, изменения концентрации радионуклидов при их движении являются результатом сложных взаимоотношений системы водосбора и окружающей среды, внешним проявлением которых становится S-образная форма кривых. Простые функциональные зависимости не в состоянии описать процесс, что проявляется при первых же количественных сравнениях изменения концентрации радионуклидов в наблюдательных створах на разных водосборах или на одном, наблюдательном, створе, но в разные годы.

Для получения адекватных количественных оценок необходимо аналитическое выражение S-образной функциональной зависимости кривой изменения концентрации радионуклидов.

Все створы проанализированы по изменению уклона (выпуклые, вогнутые, S-образные, горизонтальные), форме водосбора (рассеивающая, среднерассеивающая, прямая, собирательная, частично рассеивающая, частично собирательная), форме профиля и по экспозиции, т. е. от той части света, куда обращен данный створ (юг, север, северо-восток, северо-запад, юго-восток, юго-запад, запад, восток). Те створы, которые обращены к югу, юго-востоку, юго-западу, в связи с более быстрым таянием снега и стоком воды быстрее освобождаются от радионуклидов. На тех створах, которые обращены к северу, северо-западу, северо-востоку, в связи с более медленным таянием снега и стоком воды, медленнее освобождаются от радионуклидов.

На полигонах Новозыбковского и Злынковского районов, наиболее загрязненных после аварии, все еще наблюдается высокий радиационный фон: в 2005 г. – 100–150 мкР/ч. Кривые изменения концентрации повторяют депрессионные кривые воды по форме, отмечено резкое снижение концентраций на линзах торфа с 135 до 74 мкР/ч. Концентрация радионуклидов снижается от середины межканального пространства к каналам от 100 до 150 мкР/ч (max 155 мкР/ч) и от 55 до 80 мкР/ч (min 44 мкР/ч). Такое снижение наблюдается на одиночных каналах и в каждом из параллельных каналов. Если приканальная дамба затрудняет сток поверхностных вод, то перед каналом наблюдается повышенная радиация. В приканальных воронках, служащих для отвода воды от дамб, концентрация радионуклидов резко снижается до 60 мкР/ч.

Концентрация на участках, дренированных закрытым дренажем, снижается существенно меньше, чем под влиянием открытых каналов, что свидетельствует о преобладающем вымывании радионуклидов поверхностным стоком. Это согласуется с многочисленными исследованиями радионуклидов по профилю почвы, утверждающими, что до 90 % их сосредоточены в 10-сантиметровом слое почвы.

## 5.2. Математические модели переноса радионуклидов по территории

Построение кинетической модели изменения концентраций радионуклидов должно обязательно опираться на анализ предполагаемого механизма процесса и составление его схемы. Схема должна отражать возможные стадии перехода исходного вещества системы – радиоактивного вещества в зону очищения от радионуклидов и учитывать на данном уровне абстрагирования основные характерные черты изучаемого процесса. Очевидно, что чем полнее схема отражает реальный механизм процесса, тем больший круг вопросов можно будет объяснить с помощью полученной математической модели. Любые изменения модели с помощью введения различных поправочных коэффициентов без соответствующего пересмотра исходной схемы предполагаемого механизма лишают математическую модель ее качественных особенностей, превращая в эмпирическое выражение.

Предположим, что все изменения в системе концентрации радионуклидов – внешняя среда происходят в результате взаимодействия только двух обобщенных кинетических единиц – радиоактивного вещества в почве или снеге  $N$  и снятой концентрации потоком воды  $Z$ :

$$Z + H \rightarrow Z + Z, \quad (5.1)$$

где  $Z$  – снятая концентрация потоком воды, Бк/м<sup>3</sup>;

$H$  – характеризует концентрацию радионуклидов в почве или снеге, Бк/м<sup>3</sup>.

Правая часть схемы (5.1) отличается от левой тем, что вместо символа  $H$  появляется символ  $Z$ . В данном случае предполагается, что  $Z$  – это упорядоченное  $H$ , и наоборот,  $H$  – это разупорядоченное  $Z$ .

Радиоактивные продукты перемещаются в почве либо вместе с частицами-носителями, либо в растворенном виде в результате смыва с поверхности частиц почвы, либо в результате их разрушения. Важнейшим фактором, влияющим на миграцию радионуклидов, является влажность почвы. Они переносятся с током воды при фильтрации через почву, перемещаются движущимися потоками пара, поднимаются по капиллярам к испаряющейся поверхности в ненасыщенной почве, корневой системе растений и далее внутри побегов к листьям, где расходятся на транспирацию.

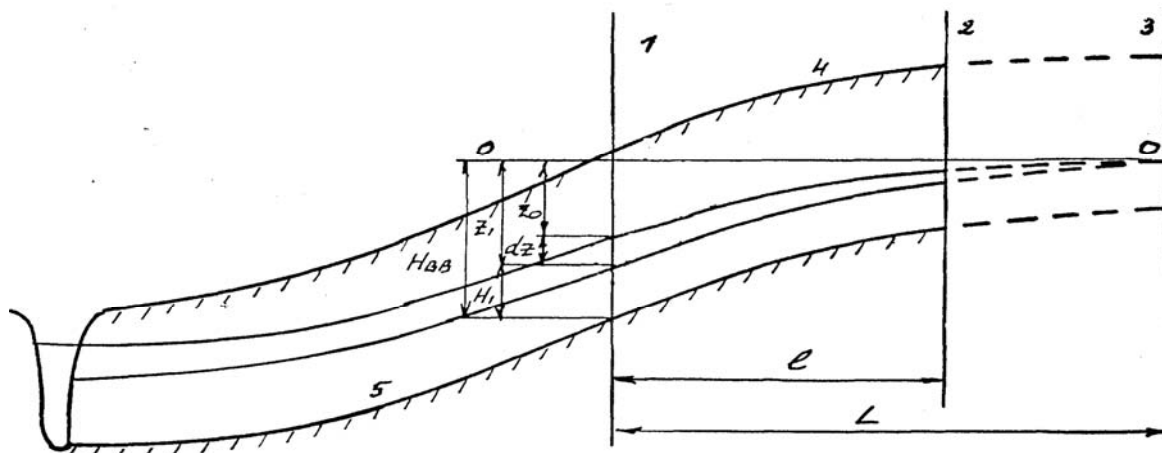


Рисунок 5.1 – Схематизация перемещения радионуклидов вместе с водой по водоупору:

1 – рассматриваемое сечение; 2 – створ границы водораздела; 3 – гипотетическая точка пересечения S-образных депрессионных кривых с осью отсчета 0–0; 4 – поверхность земли; 5 – водоупор;  $\lambda$  – расстояние от створа осушительного канала до створа границы водораздела;  $L$  – расстояние от створа 1 до гипотетической точки пересечения S-образных кривых концентраций радионуклидов с осью отсчета 0–0

Перенос радионуклидов осуществляется силой, пропорциональной разности концентраций радионуклидов на водоразделе и в рассматриваемом сечении, с градиентом  $Z/L$ .

Активное живое сечение потока нуклидов  $F$  принимаем пропорциональным  $H$  – концентрации нуклидов в почве, т. е.  $F = \beta H b$ , где  $b$  – ширина потока. Нуклиды занимают капилляры и поры почвы далеко не все: имеются закрытые, тупиковые поры и капилляры, куда не проникает вода; поры с нерастворившимися радионуклидами; капилляры, куда не попала вода из-за неполного насыщения почвы водой. В большинстве случаев радионуклиды в почве присутствуют в незначительных концентрациях. Масса, например, 1 Ки <sup>90</sup>Sr составляет  $7 \cdot 10^{-3}$  г, 200 пКи/кг почвы <sup>90</sup>Sr =  $1,4 \dots 10^{-12}$  г/кг почвы. Нуклиды перемещаются не по полным сечениям водных потоков, также движется влага в диапазоне продуктивной влаги, заполняя лишь отдельные капилляры, не перемешиваясь.

В общем случае кривая, характеризующая концентрацию радионуклидов по линии тока воды, является слегка изогнутой. Допускается, что ее можно считать прямой линией. Кривые концентрации, соответствующие разным моментам времени, бесконечно приближаются к оси 0–0 как к своей асимптоте. Ось 0–0 характеризует наивысшую концентрацию радионуклидов  $H_{BB}$ .

С некоторым уровнем достоверности можно принять, что кривые концентрации пересекаются в точке 0, расположенной дальше границы водосбора.

Запишем уравнение баланса в дифференциальной форме для сечения 1–1 (рис. 5.1), совместив входное сечение с водоразделом:

$$\frac{\lambda \varphi K_c b dZ}{dt} = \frac{\beta H b Z K_p}{L}, \quad (5.2)$$

где  $K_c$  – коэффициент содержания радионуклидов в почве, м. При постоянном коэффициенте выведения нуклидов за единицу времени будет освобождаться постоянный слой почвы  $K_c = \text{const}$

$K_p$  – коэффициент радионуклидопроводности, м<sup>2</sup>/сут.;

$\beta$  – коэффициенты пропорциональности, м/Бк/м<sup>3</sup>;

$\varphi$  – коэффициент, характеризующий форму кривой концентрации в пространстве.

Коэффициент  $\varphi$  находится из пропорции  $\varphi = \frac{2L - \lambda}{2L}$ , так как  $H = H_{BB} - Z$ , тогда

$$\frac{dZ}{dt} = \frac{\beta K_p (H_{BB} - Z)}{L \lambda \varphi K_c}. \text{ Обозначим } \frac{\beta K_p}{L \lambda \varphi K_c} = \mu, \text{ 1/сут. Бк/м}^3, \text{ тогда } \frac{dZ}{dt} = \mu (H_{BB} - Z) Z. \quad (5.3)$$

При постоянном коэффициенте содержания радионуклидов изменение слоя снятой концентрации потоком воды  $Z$  будет равно изменению оставшейся концентрации  $H$  за тот же промежуток времени, т. е.:

$$-\frac{dH}{dt} = \mu (H_{BB} - Z) Z. \quad (5.4)$$

Таким образом, уравнения (5.3 и 5.4) описывают взаимодействие двух компонентов системы  $H$  и  $Z$ . Заменяя временную координату  $t$  пространственной вдоль линии тока воды  $\lambda$ , получим:

$$\frac{dZ}{d\lambda} = \mu (H_{BB} - Z) Z. \quad (5.5)$$

Интегрируя уравнение (5.5) при начальных значениях  $\lambda = 0, Z = Z_0$ , получаем:

$$Z = \frac{H_{BB}}{1 + \frac{H_{BB} - Z_0}{Z_0} e^{-\mu H_{BB} \lambda}}. \quad (5.6)$$

Полученное выражение (5.6), описывающее закон снижения концентрации радионуклидов по уклону склона, дает кинетические кривые, близкие по форме S-образным кривым.

В ранее рассмотренной схеме переноса (5.1) не учитывается факт торможения процесса его продуктами.

Как показывают проведенные исследования разных природных явлений, сопротивление, торможение процессам оказывают продукты этих процессов, причем скорость торможения процесса прямо пропорциональна квадрату количества продукта. Для процесса переноса радионуклидов торможением является выпадение радионуклидов из потока и переход их в неподвижное состояние.

Отражая эту особенность взаимодействия двух кинетических единиц – насыщенной радионуклидами почвы и снятой концентрации, схему механизма процесса необходимо изменить следующим образом:



$$\text{Если } H = H^1, \text{ то } Z + H \Leftrightarrow 2Z. \quad (5.8)$$

Согласно схеме (5.8) конечный результат процесса переноса – снятая концентрация – снова принимает участие в процессе, но теперь в качестве исходного элемента. Схема (5.8) учитывает, что в процессе переноса радионуклидов по водоупору одновременно с ростом снятой концентрации происходит уменьшение снятой концентрации радионуклидов. При этом рассматривается такой случай, когда бывшая часть снятой концентрации, отнятая от нее при подъеме концентрации радионуклидов, присовокупляется к концентрации насыщенной радионуклидами почвы  $H = H^1$  и в дальнейшем ничем не отличается от исходного вещества – насыщенной радионуклидами почвы.

Скорость снижения радионуклидов по схеме (5.8) описывается уравнением:

$$\frac{dZ}{d\lambda} = \mu_1 (H_{BB} - Z) Z - \mu_2 Z^2, \quad (5.9)$$

где  $(H_{BB} - Z) = H$  – оставшаяся концентрация радионуклидов;

$Z$  – снятая концентрация радионуклидов;

$\mu_1; \mu_2$  – константы скорости снижения и возврата радионуклидов, 1/м Бк/м<sup>3</sup>

$\mu_2 Z^2$  – характеризует скорость выпадения радионуклидов из движущегося потока воды.

Из условия равновесия  $\frac{dZ}{d\lambda} = 0$  можно найти выражение для равновесной величины снятой кон-

центрации радионуклидов потоком воды  $Z_\infty$ :  $\frac{dZ}{d\lambda} = 0 = \mu_1(H_{BB} - Z_\infty)Z_\infty - \mu_2 Z_\infty^2$ , откуда вытекает, что

$$Z_\infty = H_{BB} \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2}. \quad (5.10)$$

С учетом этого уравнения получим:

$$\frac{dZ}{d\lambda} = \frac{\mu_1 H_{BB}}{Z_\infty} (Z_\infty - Z)Z.$$

Таким образом, равновесная величина снятой концентрации радионуклидов зависит от предельной величины переноса радионуклидов, считая от водораздела до промежуточной зоны содержания радионуклидов в данном створе и соотношения констант скоростей процесса.

Выражение  $\frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2}$  показывает, какая доля от исходной концентрации системы может перейти в категорию «снятая концентрация» при данных условиях. Назовем выражение  $\varepsilon = \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2}$  коэффициентом полноты снятой концентрации. Предельная величина снятой концентрации радионуклидов  $Z_\infty = H$ , очевидно, возможна лишь когда,  $\mu_2 = 0$  и  $\varepsilon = \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2} = 1$ . Решив уравнение, получим:

$$Z = \frac{Z_\infty}{1 + \frac{Z_\infty - Z_0}{Z_0} e^{-\mu_1 H_{BB} \lambda}}.$$

Построенная модель изменения радиоактивного загрязнения в пространстве применима для прогнозирования хода очищения территорий от радионуклидов, расчета мероприятий по ускорению поверхностного и грунтового стока.

Установим характер связи величины концентрации насыщенной радионуклидами почвы и снятой концентрации. Скорость убыли концентрации радионуклидов согласно схеме (5.8) равна:

$$\frac{dH}{d\lambda} = -\mu_1(H_{BB} - Z)Z + \mu_2 Z^2. \quad (5.11)$$

Разделим уравнение (5.11) на уравнение (5.9):

$$\frac{dH}{d\lambda} = -1.$$

После интегрирования получаем:

$$H = (H_H + Z_H) - Z, \quad (5.12)$$

где  $H_H$  и  $Z_H$  – максимальная концентрация и снятая концентрация в начальный момент переноса.

Из уравнения (5.12) следует, что зависимость мощности насыщенной радионуклидами почвы от мощности снятой концентрации является линейной.

Если схема (5.8) соответствует действительности, то любое изменение величины насыщенной радионуклидами почвы сопровождается эквивалентным изменением величины снятой концентрации, и наоборот.

Зависимость  $\frac{dZ}{d\lambda} = f(Z)$  имеет экстремальный характер.

Решив уравнение (5.9) при начальных значениях  $\lambda = 0$  и  $Z = Z_0$ , получим аналитическое выражение S-образных кинетических кривых снижения концентрации радионуклидов:

$$Z = \frac{H_{BB} \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2}}{1 + \frac{H_{BB} \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2} - Z_0}{Z_0} \times e^{-\mu_1 H_{BB} \lambda}}, \quad (5.13)$$

С учетом выражения (5.10) зависимость (5.13) представим в виде:

$$Z = \frac{Z_\infty}{1 + \frac{Z_\infty - Z_0}{Z_0} \times e^{-\mu H_{BB}\lambda}}. \quad (5.14)$$

Согласно уравнению (5.13)

$$\lambda = \frac{1}{\mu_1 H_{BB}} \ln \frac{Z_K \left( Z_0 - H_{BB} \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2} \right)}{Z_0 \left( Z_K - H_{BB} \frac{\mu_1}{\mu_1 + \mu_2} \right)}, \quad (5.15)$$

где  $Z_K$  – снятая концентрация в конце периода.

Отметим, что в основе данной математической модели лежит предположение, что на протяжении всей длины снижения концентрации радионуклидов по склону коэффициент содержания радионуклидов остается постоянным ( $K_C = const$ ), что дает основание рассматривать сложную цепь превращений сплошного переноса радионуклидов в зону промежуточного содержания радионуклидов разной степени упорядоченности и далее в зону снятой концентрации радионуклидов лишь как взаимодействие только двух кинетических единиц – насыщенной радионуклидами почвы и снятой концентрации.

При практическом использовании уравнений (5.13) и (5.14) в качестве начальной мощности снятой концентрации следует рассматривать то значение  $Z_0$ , которое установилась в системе к концу инерционного периода. Соответственно с момента окончания инерционного периода необходимо производить отсчет времени или расстояния снижения концентрации радионуклидов.

Путем преобразований можно получить:

$$\psi = \frac{Z_\lambda + \Delta_\lambda - Z_\lambda}{Z_\lambda + \Delta_\lambda} = (1 - e^{-\mu_1 H_{BB} \Delta_\lambda}) \times \left( 1 - \frac{Z}{Z_\infty} \right). \quad (5.16)$$

Если поддерживать интервал по длине  $\Delta_\lambda$  в уравнении (5.19) постоянным, то зависимость  $\psi$  ( $Z$ ) представляет собой прямую линию.

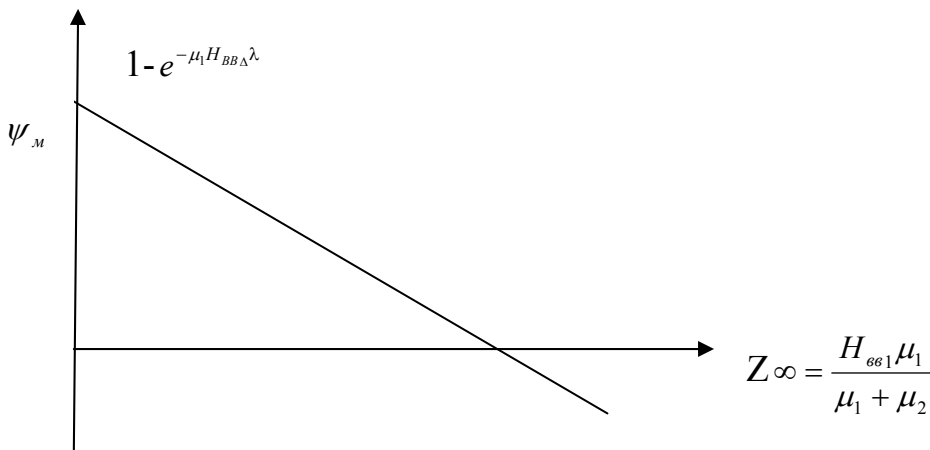


Рисунок 5.2 – Зависимость  $\psi = f(Z)$

На оси абсцисс прямая отсекает отрезок, численно равный  $Z_\infty$ , на оси ординат – отрезок, равный  $1 - e^{-\mu_1 H_{BB} \Delta_\lambda}$ . Зная величину  $\Delta_\lambda$ , можно найти значение параметра  $\mu_1 H_{BB}$ :

$$\mu_1 H_{BB} = \frac{-\ln(1 - \psi_m)}{\Delta_\lambda}, \quad 1/m \quad (5.17)$$

Точность этого метода определяется только точностью графических построений и не зависит от величины постоянного на протяжении всего эксперимента интервала по длине времени  $\Delta_\lambda$ .

Построенная кинетическая модель описывает природный процесс изменения уровня радиации за счет стекания воды по водоупору и обратного процесса выпадения радионуклидов из потока, происходящего на естественном водосборе. При устройстве на водосборе дренажа к перечисленным



причинам изменения радиации добавится снижение радиации под влиянием дренажа. Полное дифференциальное уравнение в этом случае имеет вид:

$$\frac{dZ}{d\lambda} = \frac{\mu_1 H_{BB}}{Z_\infty} (Z_\infty - Z)Z + \mu_1 \chi (m_d - Z)Z, \quad (5.18)$$

где  $\mu_1 \chi (m_d - Z)Z$  – скорость изменения концентрации радионуклидов за счет притока к дрене из области, лежащей выше уровня заложения дрены;

$\chi$  – общие сопротивления, учитывающие несовершенство дрены по степени и характеру вскрытия пласта;

$m_d$  – глубина заложения дрены относительно общей оси отсчета 0–0.

Найдем выражение для логарифмической скорости изменения уровня:

$$\frac{d \ln Z}{d\lambda} = \frac{\mu_1 H_B}{Z_\infty} (Z_\infty - Z) \cdot Z + \mu_1 \chi \cdot (m_d - Z) \quad (5.19)$$

или после преобразований:

$$\frac{d \ln Z}{d\lambda} = \left( \frac{\mu_1 H_B}{Z_\infty} + \mu_1 \chi \right) \cdot \left[ \frac{\mu_1 H_B + \mu_1 \chi \cdot m_d}{\mu_1 (H_B + \chi Z_\infty)} \cdot Z_\infty - Z \right].$$

Прямая, построенная в координатах  $\psi$  и  $Z$ , отсекает на оси ординат отрезок:

$$\psi_m = 1 - e^{-(\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d) \Delta \lambda}$$

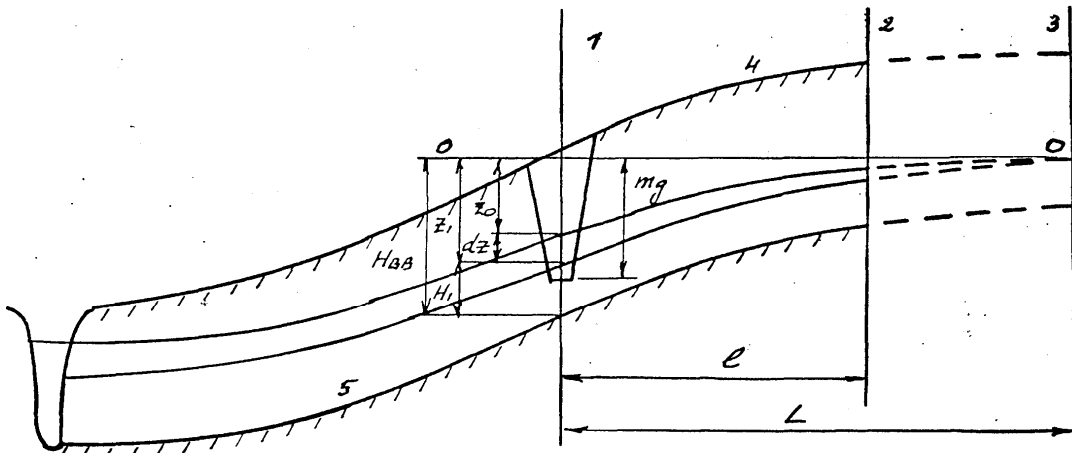


Рисунок 5.3 – Схематизация перемещения радионуклидов с водосбора с притоком к каналу:

1 – створ осушительного канала; 2 – створ границы водораздела; 3 – гипотетическая точка пересечения S-образных кривых концентраций радионуклидов с осью отсчета 0–0; 4 – поверхность земли; 5 – водоупор

а на оси абсцисс отрезок:

$$Z_{CT} = \frac{(\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d) Z_\infty}{\mu_1 (H_{BB} + \chi Z_\infty)}, \quad (5.20)$$

$$Z = \frac{Z_{CT}}{1 + \frac{Z_{CT} - Z_0}{Z_0} \times e^{-(\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d) \lambda}}. \quad (5.21)$$

Интегрирование дифференциального уравнения дает следующее аналитическое выражение для описания изменения уровня грунтовых вод с учетом влияния дрены. Если известны параметры обобщенной кинетики  $Z_0$ ,  $Z_{CT}$  и  $\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d$ , то, используя уравнение (5.7), можно предсказать изменение уровня радиации в точке пространства.

Для доказательства правильности основных положений модели необходимо показать возможность линеаризации полученных по экспериментальным данным S-образных кинетических кривых

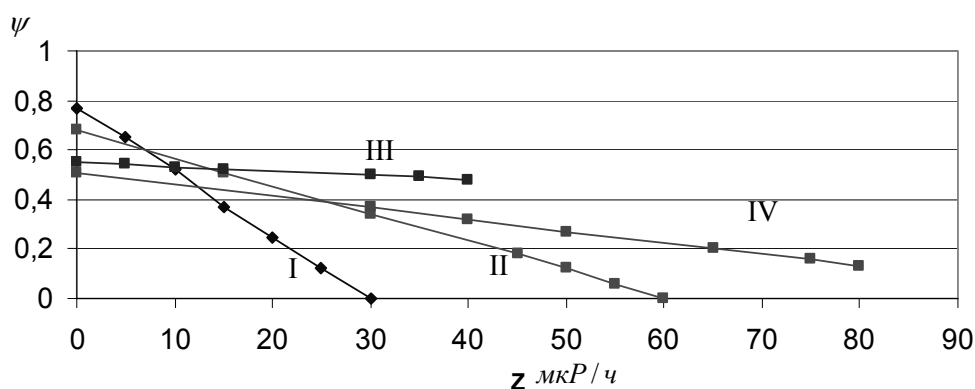
$$Z = f(\lambda) \text{ при представлении результатов в виде зависимости: } \psi = \frac{Z_{\lambda+\Delta\lambda} - Z_\lambda}{Z_{\lambda+\Delta\lambda}} = f(Z).$$

Модель проверялась по данным, полученным нами в ходе полевых работ в сентябре 2005 г. на осушительной системе бывшего колхоза «Комсомолец», населенные пункты: Горка, Колодезский,

Грива Новозыбковского района Брянской области. В створе № 6 (рис. 5.4) на распределение радионуклидов сказывается влияние трех каналов. Участок IV подвержен влиянию нижнего центрального канала, и для него  $\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d = 0,0285$  1/м

На участке III влияние оказывают два канала, расположенных ниже по направлению стока  $\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d = 0,064$  1/м, т. е. скоростной коэффициент здесь выше, чем в предыдущем случае.

На участке II оказывают влияние три канала, и скоростной коэффициент здесь еще выше  $\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d = 0,076$  1/м, хотя и незначительно, поскольку участок расположен на противотоке воды по отношению к верхнему каналу.



$$I \psi_1 = 0,77, \quad \Delta\lambda = 12,5 \text{ м}, \quad Z_0 = 10 \text{ мкР/ч}, \quad \mu_1 H_e + \mu_1 \chi m g = 0,117 \frac{1}{\text{м}} \max$$

$$II \psi_1 = 0,68, \quad \Delta\lambda = 15 \text{ м}, \quad Z_0 = 15 \text{ мкР/ч}, \quad \mu_1 H_e + \mu_1 \chi m g = 0,076 \frac{1}{\text{м}} \max$$

$$III \psi_1 = 0,55, \quad \Delta\lambda = 12,5 \text{ м}, \quad Z_0 = 3 \text{ мкР/ч}, \quad \mu_1 H_e + \mu_1 \chi m g = 0,064 \frac{1}{\text{м}} \max$$

$$IV \psi_1 = 0,51, \quad \Delta\lambda = 25 \text{ м}, \quad Z_0 = 30 \text{ мкР/ч}, \quad \mu_1 H_e + \mu_1 \chi m g = 0,0285 \frac{1}{\text{м}} \max$$

Рисунок 5.4 – Влияние осушительных каналов на распределение радиации по территории в створе № 6

Самый высокий скоростной коэффициент оказался на участке I  $\mu_1 H_{BB} + \mu_1 \chi m_d = 0,0117$  1/м, здесь влияют три канала и влияние совпадает с общим направлением стока воды.

### 5.3. Методы практических расчетов по регулированию содержания радионуклидов по территории

Вынос радионуклидов с горизонтальным потоком воды отмечен во многих исследованиях. Наши наблюдения на полигонах в н. п. Красная Гора, Новозыбков, Злынка также показывают, что на любом естественном водосборе радионуклиды выносятся с поверхностным стоком, и на осушенной территории этот процесс проходит быстрее. Открытые каналы способствуют ускорению стока, а значит, ускоряется и вынос радионуклидов.

По материалам полевых исследований получили пространственную кривую изменения мощности экспозиционной дозы с параметрами:  $Z_0^L = 125$  мкР/ч,  $Z_\infty^L = 180$  мкР/ч;  $\mu_1 H_{BB}^L = 0.0291$  1/м

$$Z^L = \frac{Z_\infty^L}{1 + \frac{Z_\infty^L - Z_0^L}{Z_0^L} \times e^{-\mu_1 H_{BB}^L L}} \quad (5.22)$$

Таблица 5.1 – Расчеты пространственной экспериментальной кривой изменения мощности экспозиционной дозы

$L, \text{ м}$	$e^{-0.029 L/\text{м}}$	$Z^L, \text{ мкР/ч}$
10	0,748	135,44
20	0,559	144,46
30	0,419	152,03
40	0,313	158,17
50	0,235	163,2
60	0,176	167,13
70	0,131	170,1
80	0,098	172,6
90	0,074	174,2
100	0,06	175,4
110	0,04	176,8
120	0,031	177,5
130	0,023	178,2

Возьмем точку на кривой на расстоянии 30 м от начала координат, значит:

$$Z_0^T = 180 - 152.03 = 27.97 \text{ мкР/ч.}$$

Пусть анализ наблюдений в данной скважине за изменением радионуклидов во времени показал, что  $Z_\infty^T = 150$  мкР/ч;  $\mu_1 H_{BB} = 0.33$  1/год. Найдем  $Z_0^L$  через 2 года:

$$Z_{0,T^L} = \frac{Z_\infty^L}{\frac{Z_\infty^L - (Z_\infty^L - Z_{30}^T)}{(Z_\infty^L - Z_{30}^T) \cdot e^{-0.029 \cdot 30}} + 1} \quad (5.23)$$

где  $Z_{30}^T$  – значение  $Z$  по временной кривой через 2 сут. в точке, отстоящей от начала координат на 30 м.

Зная  $Z_0^L$  через 2 года, построим пространственные депрессионные кривые, соответствующие разным моментам времени (рис. 5.5).

Параметры кривых (рис. 5.5):

$$Z_\infty^L = 180 \text{ мкР/ч; } \mu_1 H_{BB}^L = 0.029 \text{ 1/м; } \Delta L = 10 \text{ м.}$$

1.  $Z_0^L = 125$  мкР/ч;    2.  $Z_0^L = 99.45$  мкР/ч;    3.  $Z_0^L = 72.87$  мкР/ч;    4.  $Z_0^L = 50.7$  мкР/ч;
5.  $Z_0^L = 34.88$  мкР/ч;    6.  $Z_0^L = 26.12$  мкР/ч;    7.  $Z_0^L = 19.78$  мкР/ч;    8.  $Z_0^L = 17.21$  мкР/ч.

Если известен скоростной коэффициент пространственных кривых, то достаточно иметь наблюдения по двум точкам, чтобы определить параметры пространственных кривых  $Z_{0,T^L}$ ;  $Z_\infty^L$ .

Рассчитаем временную кривую точки  $L = 30$  м (табл. 5.2, 5.3, 5.4):

$$Z_\infty^T = Z_\infty^L - Z_{14,лет}^L = 180 - 36.3 = 147 \text{ мкР/ч; } Z_0^T = Z_\infty^L - Z_{30}^L = 180 - 152.03 = 27.97 \text{ мкР/ч}$$

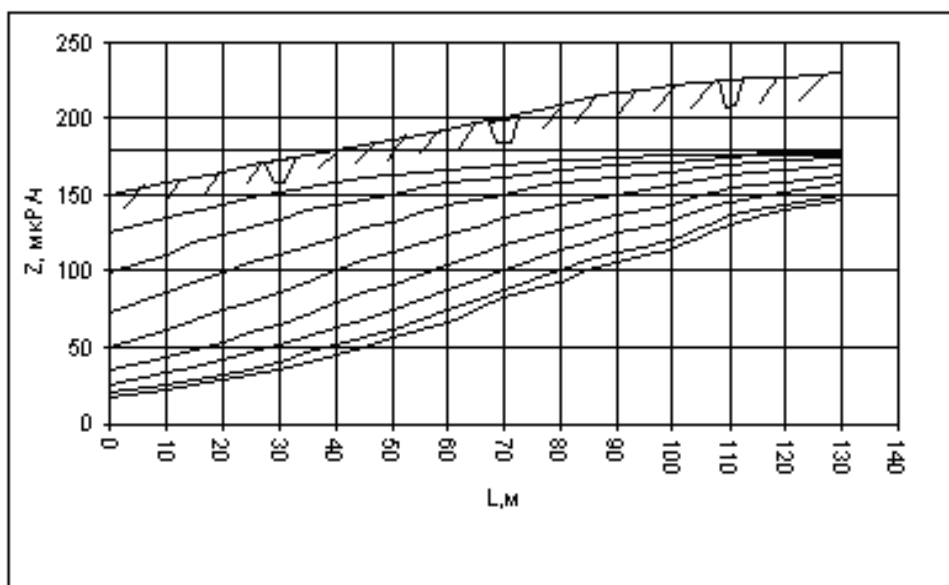


Рисунок 5.5 – Размещение каналов, ускоряющих сток воды и радионуклидов на водосборной площади

За 14 лет от начала снижения уровень понизился на 9,91 мЗв, или 113,13 мкР/ч, осталось 36 мкР/ч, или 2,3 мЗв/год. Для ускорения снижения уровня строим в точке  $L = 30$  м канал.

Увеличиваем скоростной коэффициент в два раза, т. е.  $\mu_1 H_B^T = 0.66$  1/сут.:

$Z_\infty^T = Z_\infty^L - Z_{14,лет}^L = 180 + 35 - 36.3 = 178.7$  мкР/ч;  $Z_0^T = Z_\infty^L - Z_{30}^L = 180 - 152.03 = 27.97$  мкР/ч, где 35 мкР/ч – увеличение стационарной мощной экспозиционной дозы после строительства каналов в точке профиля с координатой 30 м.

Таблица 5.2 – Расчеты временной кривой изменения мощности экспозиционной дозы, без строительства канала в точке профиля с координатой 30 м (рис. 5.5)

$T$ , год	$Z^T$ , мкР/ч	$\Delta Z^T$ , мкР/ч
0	27,97	
2	45,65	17,68
4	68,4	22,75
6	92,1	23,7
8	113,3	21,2
10	125,6	12,34
12	131,1	10,46
14	141,1	5

Таблица 5.3 – Расчеты временной кривой изменения мощности экспозиционной дозы после строительства канала в точке профиля с координатой 30 м, (рис. 5.5)

$T$ , год	$Z^T$ , мкР/ч	$\Delta Z^T$ , мкР/ч
0	27,97	
2	72,6	44,63
4	129,5	56,9
6	161	31,5
8	174	13
10	177,4	3,4
12	178,3	0,5
14	178,6	0,3

За 14 лет от начала снижения уровень понизился на 13,2 мЗв, или 150,63 мкР/ч. Строим в точке  $L = 70$  м второй канал  $\mu_1 H_B^T = 0.76$  1/сут.;

$Z_\infty^T = Z_\infty^L - Z_{14,лет}^L = 180 + 82 - 81.2 = 180.2$  мкР/ч;  $Z_0^T = Z_\infty^L - Z_{70}^L = 180 - 170.1 = 9.5$  мкР/ч

Таблица 5.4 – Расчеты временной кривой изменения мощности экспозиционной дозы после строительства канала в точке профиля с координатой 70 м (рис. 5.5)

$T$ , год	$Z^T$ , мкР/ч	$\Delta Z^T$ , мкР/ч
0	9,5	
2	36,3	26,8
4	94,8	58,5
6	152,7	57,9
8	173,3	20,6
10	178,6	5,3
12	179,8	1,2
14	180,1	0,3

За 14 лет от начала снижения уровень понизился на 14,9 мЗв, или 170,6 мкР/ч, осталось 9,5 мкР/ч, или 0,8 мЗв/год. Таким путем можно проанализировать необходимость устройства каналов по всему склону.

#### 5.4. Основные результаты и выводы

1. Изучив распространение радионуклидов по территории в почвах наиболее загрязненных юго-западных районов Брянской области в полевых условиях, можно сделать заключение о том, что в верхнем 10-сантиметровом слое почвы и в иллювиальном горизонте содержится 90–95 % радионуклидов, что свидетельствует о медленном переносе радионуклидов по вертикали в глубь профиля почвы.

2. Полевые исследования за ряд лет убедительно показывают высокую интенсивность горизонтального переноса радионуклидов с потоком поверхностных и внутрипочвенных вод, т. е. не только за счет водной эрозии, но и вымыва растворимых радионуклидов внутрипочвенным стоком. На коротких участках 40–60–80 м по линии тока на склонах концентрация радионуклидов снижается до 80 % по сравнению с водоразделом.

3. Приведены результаты анализов экспериментальных исследований по радиационному фону водосборов и по концентрации радионуклидов в почве. Все створы проанализированы по изменению уклона (выпуклые, вогнутые, S-образные, горизонтальные). Даже незначительное изменение уклона с крутого на более пологий вызывает накопление радионуклидов. Распределение нуклидов связано с формой водосбора (рассеивающая, средне рассеивающая, прямая, собирательная, частично рассеивающая, частично собирательная), с формой профиля и экспозицией. Особенно велико накопление в замкнутых и слабопроточных понижениях.

4. Измерения радиационного фона и концентрации радионуклидов на осушительных системах повсеместно показывают значительное влияние систем, ускоряющих поверхностный, внутрипочвенный и грунтовый сток на перераспределение радионуклидов по территории и снижение их концентраций. Графики изменения радиации по линии, перпендикулярной осушительным каналам, аналогичны по форме депрессионным кривым поверхности грунтовых вод на межканальных участках.

5. Проведены натурные исследования по створам в разные периоды года для детального определения радиоактивного загрязнения территории.

6. Впервые получено дифференциальное уравнение, отражающее уменьшение интенсивности снижения концентрации радионуклидов вниз по склону за счет стекания по водоупору и возрастание интенсивности обратного выпадения радионуклидов из потока (торможения процесса), следствием чего является подтвержденный экспериментами экстремальный характер зависимости общей интенсивности снижения концентрации вниз по склону, а также S-образный характер кинетической кривой накопления снятой концентрации по длине склона.

7. Впервые построена модель изменения концентрации радионуклидов с учетом их оттока в каналы и в дренаж, позволяющая рассчитывать месторасположение дренажа в пространстве на основе четких, точно определяемых по наблюдениям в натуральных условиях обобщенных констант  $Z_0$ ,  $Z_{CT}$ ,  $\mu_1 H_B + \mu_1 \chi m_d$ . Новый характер параметров и структуры моделей вносит коренные изменения в состав предпроектных изысканий, порядок проектирования и строительства осушительной сети.

8. Предлагаемые инженерные мероприятия по ускорению поверхностного и внутрипочвенного стока направлены прежде всего на снижение дозы внешнего облучения. Особенно необходимы мероприятия, ускоряющие сток на приводораздельных площадях, где преобладают небольшие уклоны, много замкнутых понижений, и у подножия склонов, где уклоны снова уменьшаются.

На территориях с густой гидрографической сетью талые воды весной и ливневые воды летом беспрепятственно стекают в балки, овраги, реки и, как показали наши многочисленные полевые об-

следования, уносят с собой радионуклиды так, что радиационный фон вдоль склона снижается по сравнению с водоразделом в несколько раз.

Открытые каналы способствуют ускорению стока воды выноса радионуклидов.

### *Литература*

1. Байдакова Е. В. Моделирование процесса распределения цезия-137 по территории // Вестник РУДН. – Сер. Экология и БЖД. – 2008. – № 4. – С. 128–133.
2. Байдакова Е. В., Ляхова Л. А. Экологическая оптимизация ландшафта поймы реки Беседь // Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 1999. – Ч. 2. – С. 635–637.
3. Байдакова Е. В., Василенков В. Ф. К построению модели переноса радионуклидов по территории // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XV межвуз. науч.-практ. конф. – Брянск: Брян. ГСХА, 2002. – С. 10–13.
4. Байдакова Е. В., Василенков В. Ф., Василенков С. В. Способ реабилитации радиоактивно загрязненных водосборов прудов // Проблемы природообустройства и экологической безопасности : материалы XVI межвуз. науч.-практ. конф. – Брянск: Брян. ГСХА, 2003. – С. 13–14.
5. Отчет о научно-исследовательской работе по федеральной целевой программе «Социальное развитие села до 2010 года» на тему: «Проведение научных исследований по реабилитации водных объектов в сельской местности инженерными средствами в зоне радиоактивного загрязнения». № гос. регистрации 0120.0601161, инв. номер № 0220.0600264. – Брянск: Брян. ГСХА, 2005. – 161 с.
6. Байдакова, Е. В. Влияние мелиоративных систем на горизонтальную миграцию радионуклидов // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения : материалы XIX межвуз. науч.-практ. конф. – Брянск: Брян. ГСХА, 2006. – С. 78–80.
7. Байдакова Е. В. Результаты экспериментальных исследований радиации на юго-западе Брянской области // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения : материалы XIX межвуз. науч.-практ. конф. – Брянск: Брян. ГСХА, 2006. – С. 82–84.
8. Байдакова Е. В., Василенков В. Ф. Методы расчетов влияния сельскохозяйственного дренажа на распределение радионуклидов по территории // Проблемы экологической безопасности и природопользования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Вып. 7. – М.: Норма ; МАЭБП, 2006. – С. 323–326.
9. Байдакова Е. В., Василенков В. Ф., Василенков С. В. Рекомендации к расчету экономической эффективности инженерных мероприятий по снижению доз радиоактивного облучения населения. – Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 2007. – 24 с.
10. Байдакова Е. В., Василенков В. Ф. Рекомендации по размещению открытых собирателей снижающих радиоактивное загрязнение // Проблемы энергетики, природопользования, экологии : материалы науч.-практ. конф. – Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 2007. – С. 75–80.
11. Байдакова Е. В. Методика экспериментальных исследований распределения радионуклидов по территории // Проблемы энергетики, природопользования, экологии : материалы науч.-техн. конф. – Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 2008. – С. 3–6.
12. Байдакова Е. В. Анализ экспериментальных исследований по концентрации радионуклидов в почве // Проблемы энергетики, природопользования, экологии : материалы науч.-техн. конф. – Брянск: Изд-во Брян. ГСХА, 2009. – С. 3–5.

## Глава 6. ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ СРЕД ОБИТАНИЯ В ЭТАЛОННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ НЕРУССО-ДЕСНЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

### 6.1. Условия и методика проведения исследования лишенобиоты

Лишенологическое обследование эталонных территорий – одно из развивающихся направлений в фоновом мониторинге сред обитания для индикации степени загрязнения как в локальном, так и в региональном плане и соответственно составления карт исследуемых территорий [11]. Метод лишеноиндикации как самый чувствительный позволяет прогнозировать во времени уровень жизнедеятельности более устойчивых компонентов лесного фитоценоза: травяно-кустарничкового яруса, взрослых деревьев, возобновления и подроста. На территории России были обследованы 19 эталонных участков – заповедники Кандалакшский, Печоро-Ильчский, Приокско-Тerrasный, Центрально-Черноземный, Кавказский, Северо-Осетинский, Астраханский, Алтайский, Саяно-Шушенский, Баргузинский, Сохондинский, Олекминский, Кроноцкий, Сихотэ-Алиньский, Курильский, Волжско-Камский, Керженский, Красноярские Столбы и заказник «Малые Курилы» [12, 13, 14, 15, 21, 26]. Использовался опыт региональных лишенологических исследований.

Для территории Брянской области такие исследования были осуществлены в биосферном резервате – заповеднике «Брянский лес» [27] при инвентаризации лишенофлоры и описания ее биотопического распространения. Регистрация показателей представителей лишенобиоты – часть программы наблюдений многих станций сети глобального мониторинга окружающей среды [10, 20, 32]. Представленные материалы – базовые для биомониторинговых исследований на территории Неруссо-Деснянского Полесья, так как охватывают все популяционно-видовые, биогеоценотические особенности лишенофлоры.

Сравнительную характеристику лишеноиндикационных исследований в эталонных сообществах различных территорий провести не представляется возможным ввиду значительного различия видового состава лишенофлоры, а также применения ряда авторских методик [21], отсутствия региональных коэффициентов полевотолерантности при расчете ряда синтетических индексов.

Исследования охватывали все кварталы заповедной территории, в каждом из которых обследовалось не менее трех выделов. Описывались растительные сообщества и классифицировались в камеральных условиях согласно методике Ж. Браун-Бланке (1964) для установления режимов экотопов. На каждой пробной площади к описанию принимали деревья с наиболее развитым покровом лишайников. Всего в ходе исследования было описано 1400 деревьев, относящихся к 13 видам. Определяли приуроченность видов лишенофлоры к определенному форофиту.

При географическом и биоморфологическом анализе лишенофлоры изучаемого района за основу была принята классификация географических элементов, разработанная А. Н. Окснером (1974), Н. С. Голубковой [5, 6, 7]. Номенклатура видов указана согласно I–V выпускам «Определителя лишайников СССР», VI–VII выпускам «Определителя лишайников России» с учетом современных изменений по сводке Р. Сантессона [34], монографии «The Lichen Flora of Great Britain and Ireland» [35] и сводке Д. Хоксворта с соавторами [36].

Для биоиндикационных целей и биомониторинга применяли следующие показатели: общее число видов лишайников, обнаруженных в каждом из кварталов, среднее число видов лишайников в описании – для эпифитных и эпигейных (наземных) синузий, частоту встречаемости вида, максимальную численность вида, оценивали степень повреждения таллома по соотношению живой и неживой частей.

Для сбора предварительных данных по биоиндикации устанавливали запасы фитомассы фоновых эпифитных лишайников: *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* в различных лесных сообществах заповедника для доминантных видов форофитов. Запас фитомассы определяли по формуле [3]:

$$M = N \frac{F}{100} P \frac{S}{100}, \text{ где } M - \text{запас вида в синузии (в кг), } N - \text{число деревьев на 1 га, } F -$$

встречаемость (в %) лишайника в синузии,  $P$  – средний абсолютно сухой вес массы лишайников с площади  $1000 \text{ см}^2$  (в кг).  $S$  – средняя поверхность ( $\text{см}^2$ ), занимаемая лишайником на одном дереве.

При исследовании распространения эпифитных лишайниковых синузий отмечали наличие основных групп лишайников, протяженность синузий на стволах деревьев, проективное покрытие на высоте груди или в центре района поселения жизненной формы лишайника. Во внимание принимали в основном синузии, сложенные фоновыми видами – *Hypogymnia physodes*, *Evernia furturacea*, *Evernia mesomorpha*, *Usnea hirta*, *Xanthoria parietina*. На каждой ПП (пробной площади) подбирали до 25 модельных деревьев, близких к среднему диаметру насаждения, производили описание модельного дерева (вид, диаметр на высоте 1,3 м, категория санитарного состояния), отмечали равно-

мерность проективного покрытия ствола разными формами [9]. На высоте 1,3 м при помощи палетки устанавливали проективное покрытие всех отмеченных форм и видов лишайников по четырем сторонам горизонта.

На основании геоботанических описаний лишеносинузид по Л. Г. Раменскому [22] в модификации Х. Х. Трасса [25] рассчитывали два синтетических индекса: индекс полеотолерантности (ИП) и индекс атмосферной чистоты (ИАЧ). Размер пробной площадки ограничивался прозрачной пленкой (10×20 см), которая накладывалась на изучаемые участки с моховой растительностью. На деревьях закладывались, как минимум, три пробных площадки с различных сторон ввиду неравномерности покрытия ствола мхами.

В пределах пробной площадки особое внимание уделялось гомогенности экологических условий местообитания – экспозиции, освещению, увлажнению. Все пробные площадки были переменными, так как для целей фонового мониторинга при изменении биоразнообразия лишайниковых популяций нецелесообразно применять метод постоянных пробных площадей ввиду существенного влияния на результаты мониторинга сукцессионных изменений лишенофлоры.

ИП для ПП рассчитывали по формуле Х. Х. Трасса [24, 25]:

$$\text{ИП} = \sum_{i=1}^n \frac{a_i \cdot c_i}{C_n},$$

где  $a_i$  – коэффициент полеотолерантности вида,  $c_i$  – покрытие вида в баллах (по шкале Браун-Бланке),  $C_n$  – суммарное покрытие видов.

Покрытие видов [22]: 1–2 % – 1 балл, 3–5 % – 2 балла, 6–10 % – 3 балла, 11–20 % – 4 балла, 21–30 % – 5 баллов, 31–40 % – 6 баллов, 41–50 % – 7 баллов, 51–65 % – 8 баллов, 66–80 % – 9 баллов, 81–100 % – 10 баллов.

Использовались установленные ранее методом не прямой линейной ординации коэффициенты полеотолерантности для условий Брянской области [1].

ИАЧ вычисляли для двух фоновых видов: *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* по следующей формуле [31]:

$$\text{ИАЧ} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i \cdot f_i}{10},$$

где  $Q_i$  – индекс токсифобности, т. е. число видов, сопутствующих данному виду на всех площадках описания в гомогенном по степени загрязненности местообитания;  $f_i$  – значения покрытия вида по 5-балльной шкале: 1 балл – очень редко, с очень низким покрытием; 2 – редко или с низким покрытием; 3 – редко и со средним покрытием и на некоторых стволах; 4 – часто или с высоким покрытием на некоторых стволах; 5 – очень часто и с очень высоким покрытием на большинстве стволов.

Для индикации различных загрязнений на околофоновых уровнях их концентрации преимущественно использовали следующие виды: *Hypogymnia physodes*, *Evernia furturacea*, *E. mesomorpha*, *Xanthoria parietina*. Отбирали смешанные образцы только эпифитных форм, высушивали до воздушно-сухого состояния. Остальную пробоподготовку осуществляли в соответствии с ГОСТ 10 259-2000.

Анализ содержания металлов в слоевищах лишайников проводился с использованием рентгеновского аппарата для спектрального анализа «СПЕКТРОСКАН МАКС». По итогам определения валового содержания 11 элементов строились карты их поквартального распределения на территории заповедника.

## 6.2. Популяционные и геоботанические показатели лишайникового растительного покрова

Общее число видов в квартале территории заповедника и среднее число видов лишенофлоры в описаниях эпифитных и эпигейных сообществ (с участием лишайников) отражены на рисунках 6.1 и 6.2. Среднее число видов в описаниях изменяется от 2 (6) до 15 (20). Наибольшее альфа-разнообразие эпифитных и эпигейных группировок зарегистрировано в сообществах кварталов 66, 87, 29. В 33,88 % кварталов в описаниях зарегистрировано от 7 до 10 видов, а в 50,4 % кварталов – минимальное альфа-разнообразие – от 2 до 6 видов (рис. 6.1).

Максимальное число видов лишенофлоры в сообществах кварталов (от 26 до 50) выявлено в 13,22 % от общего числа кварталов. Минимальное число видов (от 5 до 15) в сообществах, описанных в квартальной сети, зарегистрировано в 40,5 % кварталов. В основном в боровой части заповедника регистрируется среднее (от 16 до 25 видов) общее число видов лишенофлоры (рис. 6.2).



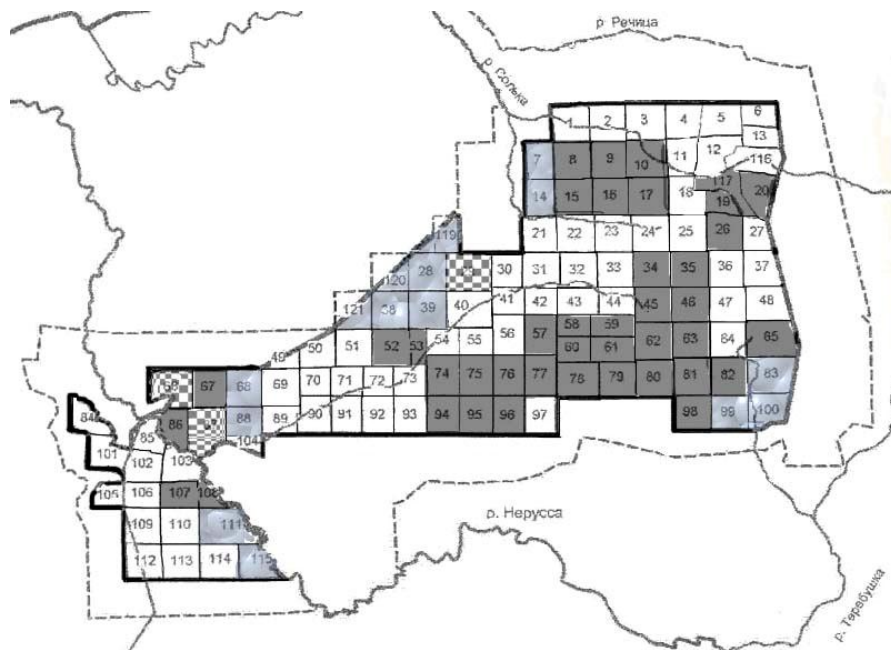






Рисунок 6.1 – Среднее число видов в описании

Условные обозначения:

-  Среднее число видов в описании от 2 до 6
-  Среднее число видов в описании от 7 до 10
-  Среднее число видов в описании от 11 до 14
-  Среднее число видов в описании от 15 до 20

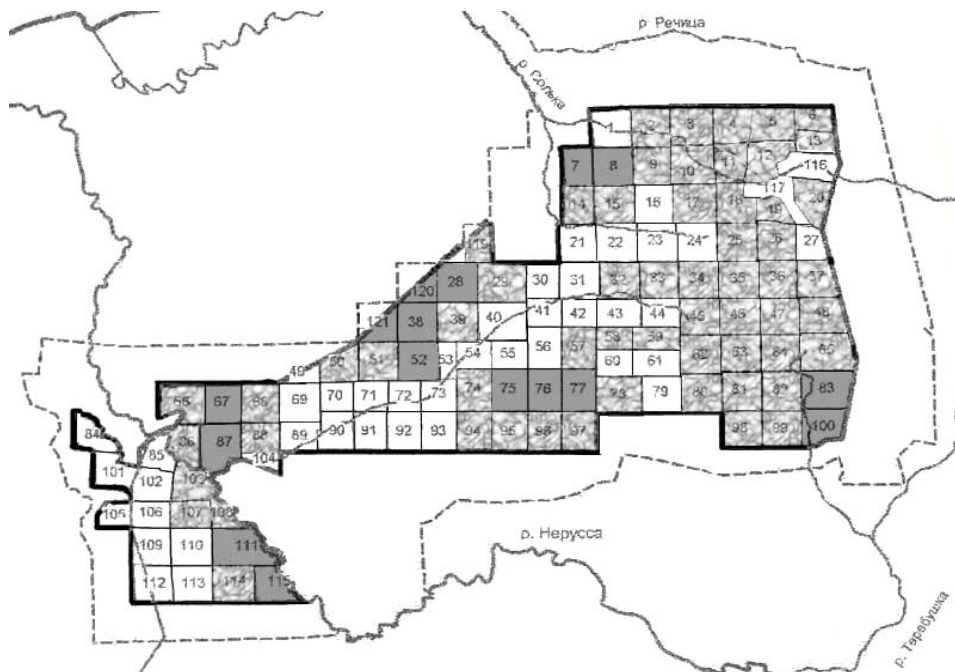





Рисунок 6.2 – Общее число видов в квартале

Условные обозначения:

-  Общее число видов в квартале от 5 до 15
-  Общее число видов в квартале от 16 до 25
-  Общее число видов в квартале от 26 до 50

По приуроченности к субстрату виды лишайнофлоры разделили на 6 групп.

1. Облигатные эпиксилы. 2 вида лишайников: *Cladonia botrytes* (Hagen) Willd., *C. sulphurina* (Michaux) Fr.

2. Преимущественные эпиксилы. 9 видов, которые встречаются на двух субстратах, но преимущественно на древесине. *Cladonia macilenta* Hoffm. и др.

3. Преимущественные эпифиты. 23 вида, собранные с двух субстратов, но в большинстве случаев встречающиеся на коре: *Evernia mesomorpha* Nyl., *Hypogymnia physodes*, *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Meyer, *Melanelia olivacea* (L.) Essl., *Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Usnea hirta* (L.) F.H. Wigg, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai. Примерно половина преимущественных эпифитов относится гактивному ядру лишайнофлоры заповедника (*Evernia mesomorpha*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora pulicaris*, *Melanelia olivacea*, *Parmelia sulcata*, *Usnea subfloridana* и др.)

4. Преимущественные эпигейды. 5 видов лишайников, встречающихся главным образом на почве и иногда переходящие на древесину: *Cladonia amaurocraea* (Florke) Schaerer, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. crispata* (Ach.) Flotow, *C. phyllophora* Hoffm., *Peltigera canina* (L.) Willd.

*Cladonia amaurocraea* и *C. arbuscula* иногда встречаются в углублениях на вершинах пней, где накапливается тонкий слой опавшей листвы, веточек и пыли, создавая благоприятные условия для их произрастания.

5. Бисубстратный вид – *Cladonia deformis* (L.) Hoffm.

6. Эврисубстратные виды – самая многочисленная группа. Виды, встречающиеся на древесине, коре и почве, – *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., *C. coniocraea* (Florke) Spreng., *C. fimbriata* (L.) Fr., *C. puxidata* (L.) Hoffm. *Candelariella vitellina* и *Cladonia puxidata* практически всегда растут на почве и только очень редко их можно найти на коре или древесине.

Выделены и «боковые» группы, связывающие древесину с другими субстратами заповедника. Наиболее многочисленная группа (преимущественных эпифитов) объединяет древесину (в виде валежника, наклоненных мертвых стволов, пней, сухостоя, обработанной древесины (лесные строения кордонов, квартальные столбы) с корой живых деревьев. В основном это лишайники семейств *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae*. Меньшая по числу видов группа преимущественных эпигейдов, связывающая древесину и почву, состоит почти полностью из лишайников семейства *Cladoniaceae*.

Так как значительная часть лишайников, зарегистрированная на изученной территории, – эпифиты, а также виды, поселяющиеся на древесине различного происхождения, рассмотрим их распространение. Среднее число видов лишайников на стволе форофита у разных видов различается: для *Sorbus aucuparia* оно составляет 5,23 вида, *Acer platanoides* – 8,14; *Quercus robur* – 10,53; *Tilia cordata* – 8,21; *Alnus incana* – 5,84; *Populus nigra* – 8,69; *P. tremula* – 6,21; *Betula pendula* – 8,94; *B. pubescens* – 7,97; *Fraxinus excelsior* – 9,00; *Pinus sylvestris* L – 7,18, *Picea abies* – 4,91, *Padus avium* – 6,05 вида.

Различие в среднем числе видов на форофитах статистически недостоверно, кроме встречаемости видов для *Sorbus aucuparia* и *Quercus robur*, *Picea abies* и *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* и *Picea abies*. Оценка встречаемости видов лишайников показала некоторые качественные различия в параметрах лишайнофлоры.

9 видов лишайников имеют встречаемость более 65 %. Широкий спектр субстратной приуроченности выявлен для видов: *Parmelia sulcata* Taylor, *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg., *P. nigricans* (Flörke) Moberg., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr., *P. stellaris* (L.) Nyl., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Tlix et Lumbsch. Kothe et Elix., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *X. polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. Редкие или единичные (встречаемость менее 8,7 %) – представители 17 видов лишайников. 8 видов лишайников имеют встречаемость от 8,5 до 65 %: *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *H. tubulosa* (Schaer.) Hav., *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Physcia caesia* (Hoffm.) Furnr., *Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon., *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt. Эти виды были выбраны для анализа качественных отличий в видовом составе лишайнопокрова различных древесных пород. Выявлено отсутствие корреляции между числом видов лишайников на дереве и его диаметром ( $R = 0,17-0,22$ ).

Статистически установлено, что видовой состав лишайников различных видов деревьев практически не различается. Только для форофитов *Acer negundo* и *Populus nigra* как фоновые виды лишайников характерны *Hypogymnia tubulosa*, *Physconia distorta* и *Physconia enteroxantha*, для *Sorbus aucuparia* – *Graphis scripta* (L.) Ach., для *Populus tremula* – *Anaptychia ciliaris* (L.) Korb., *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber.

Все остальные виды деревьев составляют промежуточную группу, они одинаково привлекательны как субстрат для всех видов лишайников.

Такое количественное и качественное распределение лишайников, вероятно, связано с морфологической и/или химической структурой коры дерева. Влияние вида форофита на развитие лишайников не может ставить под сомнение доминирование фактора состояния атмосферы, почвы как лимитирующего рост и развитие лишайников. На развитие эпифитной лишайнофлоры влияет комплекс биотических и антропогенных факторов, и выделить какой именно, очень затруднительно. Поэтому для проведения исследований с расчетом синтетических индексов [4] необходимо придерживаться определенных условий на региональной основе: например, определять индивидуальные коэффициенты полеотолерантности, выбирать определенный вид форофита, указывать его возраст и др. [1]. Тем более что изменение спектра флоры и некоторых ее показателей с течением времени позволит зафиксировать улучшение или ухудшение всего комплекса экологических условий по лишайнобиотическим данным.

Видовой состав и особенности распространения лишайниковых группировок – синузий – связаны с видом форофита, его возрастом и степенью отклонения экологических факторов от оптимальных значений для каждого вида лишайника. Общая характеристика всего разнообразия лишайносинузий в заповеднике рассмотрена ранее [23]. Анализ распространения лишайносинузий проведен по преобладающим древесным видам на территории исследований – сосне обыкновенной, дубе черешчатом.

На всей обследованной территории отмечены эпифитные лишайники разных жизненных форм, встречаемость которых зависит от многих факторов. Для снижения дисперсии из-за действия природных факторов учетные площадки были заложены в однотипных лесорастительных условиях в древостоях с близкими таксационными показателями.

На встречаемость форм лишайников наибольшее влияние оказывают: порода и возраст древесной растительности, степень затенения ствола подростом или подлеском.

*Лишайниковые синузии на сосне обыкновенной.* В молодых сосняках на обследованной территории отмечены, главным образом, накипные и, единично, листоватые лишайники. Средняя встречаемость накипных форм составляет 96,0 % с вариацией от 84 до 100 %. В сосняках с примесью лиственных пород она несколько снижается из-за затенения стволов сосны. Встречаемость листоватых лишайников доходит до 4,0 %.

Длина района поселения накипных форм лишайников на сосне изменяется от 0,56 м (в условиях значительного разрастания подлесочных пород) до 3,27 м. Длина района поселения листоватых форм варьирует от 1,65 до 2,6 м, единично встречаются листоватые лишайники. Они по сравнению с накипными лишайниками более светолюбивы и поселяются только на освещенных участках ствола.

Накипные формы на сосне представлены видами, устойчивыми к загрязнению среды, с высокими индексами полеотолерантности – *Lepraria incana* и *Lecanora allophana*. Из листоватых форм отмечена только *Hypogymnia physodes* – лишайник, среднеустойчивый к загрязнению воздушной среды.

Проективное покрытие накипных лишайников на сосне (высота 1,3 м) изменяется от 4,7 до 40%. Среднее покрытие ствола накипными формами лишайников в сосняках составляет 14,5 %. Максимальное проективное покрытие (46,8 %) отмечено на высоте 0,3–0,6 м. В западном секторе ствола наблюдается увеличение проективного покрытия в среднем на 3 %. Значительное среднее проективное покрытие стволов сосны накипными лишайниками объясняется более низкой полнотой и большей освещенностью стволов.

Анализ лишайносинузий и популяционных показателей эпифитных лишайников в сосняках показал отсутствие загрязнения среды фитотоксикантами на обследованной площади. Низкая встречаемость и проективное покрытие стволов листоватыми лишайниками по сравнению с сосняками центральных районов области связано с богатыми лесорастительными условиями района, высокой полнотой сосновых древостоев и развитием подлесочных пород, затеняющих стволы в местах исследований.

*Лишайносинузии на дубе черешчатом.* В анализ включены данные исследований лишайников в приспевающих и спелых дубравах. Встречаемость накипных лишайников *Lepraria incana*, *Bacidia rubella* и sp. *Lecanora* составляет 98,6 % (варьирование от 90 до 100 %). Встречаемость листоватых форм *Hypogymnia physodes* и *Parmelia sulcata* варьирует в пределах 40–100 % (средняя встречаемость – 90,7 %). Встречаемость кустистых лишайников в приспевающих и спелых древостоях дуба варьирует от 20 до 100 % (средняя – 86,7 %). Из кустистых форм лишайников доминирует вид *Evernia prunastri*. С низкой встречаемостью отмечен вид *Evernia mesomorpha* и *Anaptychia ciliaris*.

Длина района поселения лишайников в дубравах связана со степенью затенения ствола, возрастом древостоя. В приспевающих и спелых насаждениях с преобладанием дуба обычно развивается густой подлесок из клена, лещины высотой до 3–4 м, что сказывается на освещенности стволов. В дубравах с развитым подростом и подлеском нижнюю, затененную часть ствола занимают преимущественно накипные формы лишайников, а выше яруса подлесочных пород – листоватые и кустистые. Накипные формы на высоте 1,3 м могут отсутствовать, часто длина района их поселения на

стволе достигает 0,7–0,9 м. Средняя длина района поселения накипных форм составляет 2,2 м, с вариацией от 1,0 до 4,04 м, что отражает среднюю высоту подлесочных пород. Длина района поселения листоватых форм лишайников в дубравах изменяется от 11,1 до 13,6 м, а кустистых форм – варьирует от 10,4 до 14,6 м.

Среднее проективное покрытие ствола накипными формами лишайников на высоте 1,3 м составляет 16,8 %, причем наибольшее – с северной (15,1 %) и восточной (13,8 %) сторон, наименьшее – с западной и южной. Среднее проективное покрытие листоватых форм на высоте 1,3 м – 15,3 %, наибольшее – на северной стороне ствола (16,8 %) и восточной (15,8 %), наименьшее – на южной и западной. Среднее проективное покрытие кустистых форм на высоте 1,3 м составляет 4,6 %.

Единичная встречаемость кустистых лишайников на высоте 1,3 м связана с затенением ствола подлесочными породами. Район поселения кустистых лишайников начинается с 3,5–4,5 м. Целесообразно учитывать их проективное покрытие в центре районов поселения на стволе. Проведенные учеты показали, что проективное покрытие в центре поселений эвернии сливовой достигает 65–80 %. Наибольшее проективное покрытие ствола наблюдается с северной и южной сторон ствола, несколько меньшее – с западной. Проективное покрытие дуба талломами кустистых лишайников в районе исследований довольно равномерно по сторонам ствола. На опушечных деревьях наибольшее покрытие отмечается со стороны опушки из-за лучшей освещенности.

В дубравах представлены с высокой степенью встречаемости все жизненные формы лишайников. Встречаемость и проективное покрытие стволов возрастают с увеличением возраста древостоев, снижением их полноты, густоты и высоты подлесочных древесных пород. Присутствие слабоустойчивых к загрязнению воздуха кустистых форм лишайников с высокой встречаемостью, длиной поселения и проективным покрытием выше подлесочных пород (покрытие на высоте ствола 8–12 м до 60–80 %) индицирует естественные, ненарушенные условия среды и отсутствие загрязнения атмосферного воздуха фитотоксикантами.

Запасы фитомассы (табл.) фоновых эпифитных лишайников *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* определяли для следующих сообществ ассоциаций: *Carici elongatae-Alnetum* (кв. 11), *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* (кв. 24), *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* (кв. 24), *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (кв. 25, 11), *Dicrano-Pinetum sylvestris* (кв. 11), *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* (кв. 67), *Mercurialo-Quercetum roboris* (кв. 13, 47, 103, 108), *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* (кв. 11, 41).

#### Биомасса фоновых видов лишайников различных сообществ и форофитов

Ассоциации	Характеристики древостоя	Биомасса (ц/га)	
		<i>Hypogymnia physodes</i>	<i>Xanthoria parietina</i>
<i>Carici elongatae-Alnetum</i> W. Koch 1926 ex Tx. 1931 Черноольшаник болотно-пойменный (C <sub>5</sub> )	Сомкнутость крон – 0,5, средняя высота первого яруса – 17,5 м	0,16 для <i>Alnus incana</i>	–
<i>Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis</i> Libb. 1933 Сосняк пушице-сфагновый A5	Сомкнутость крон – 0,4, средняя высота древостоя – 11,7 м	0,092 для <i>Betula pubescens</i>	0,070 для <i>Betula pubescens</i>
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i> Kleist 1929 em Mat. 1962 Сосняк багульниковый	Сомкнутость крон – 0,5, средняя высота древостоя – 11,9 м,	0,41 для <i>Pinus sylvestris</i>	–
<i>Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris</i> M. Matusz. 1973 Сосняк черничный (A <sub>3</sub> )	Сомкнутость крон – 0,6, средняя высота древостоя – 21,5 м	0,23 для <i>Pinus sylvestris</i>	–
<i>Dicrano-Pinetum sylvestris</i> Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957 Сосняк брусничный (B <sub>2</sub> )	Сомкнутость крон – 0,5, средняя высота древостоя – 24,7 м	0,78 для <i>Pinus sylvestris</i>	–
<i>Urtico dioicae-Alnetum glutinosae</i> ass.nova. Черноольшаник болотно-папоротниковый (D <sub>4</sub> )	Сомкнутость крон – 0,7, средняя высота древостоя – 22,5 м	0,17 для <i>Alnus incana</i> 0,11 для <i>Tilia cordata</i>	0,09 для <i>Tilia cordata</i>
<i>Mercurialo-Quercetum roboris</i> ass.nova Дубняк волосистоосоковый (D <sub>2</sub> ), дубняк липово-пойменный (D <sub>2</sub> )	Сомкнутость крон – 0,8, средняя высота древостоя – 25,3 м	0,38 для <i>Quercus robur</i> 0,34 для <i>Acer platanoides</i> 0,081 для <i>Tilia cordata</i>	0,33 для <i>Quercus robur</i> 0,27 для <i>Acer platanoides</i> 0,10 для <i>Tilia cordata</i>
<i>Corylo avellanae-Pinetum sylvestris</i> ass.nova Сосняк лещиново-костяничный (D <sub>2</sub> )	Сомкнутость крон 1-го яруса – 0,6, 2-го – 0,55, средняя высота древостоя – 19,8 м	0,32 для <i>Pinus sylvestris</i> 0,25 для <i>Quercus robur</i>	0,11 для <i>Quercus robur</i>

Фитомасса *Hypogymnia physodes* превышает фитомассу *Xanthoria parietina* для всех типов сообществ и форофитов. Наименьшая масса ксантории – 0,070 ц/га (*Betula pubescens*), гипогимнии – 0,081 ц/га (*Tilia cordata*), 0,092 ц/га (*Betula pubescens*). Наибольшие значения биомассы *Hypogymnia physodes* рассчитаны для синузий на *Pinus sylvestris* – 0,78 ц/га, *Xanthoria parietina* – для синузий на *Quercus robur*. В целом биомасса лишайников определяется видом форофита, типом сообщества и экологическими факторами в нем. Особую роль играет и экологическая группа по отношению к кислотности субстрата. *Hypogymnia physodes* – вид-ацидофит, *Xanthoria parietina* – преимущественно нейтрофит, или факультативный базифит. Поэтому ксантория преимущественно встречается на листовенных видах и ее наибольшая фитомасса зарегистрирована для форофитов с околонеutralной или слабокислой средой. Гипогимния дает наибольшую продукцию, развиваясь на форофитах с кислой реакцией коры.

### 6.3. Индикация состояния атмосферы с использованием синтетических индексов

Индексы полеотолерантности (рис. 6.3), рассчитанные для всех кварталов заповедника, изменяются от 1,65 до 6,69. Согласно рассчитанным значениям выделена чистая зона (ИП от 1,65 до 2,49), первая смешанная зона (ИП от 2,49 до 5,0) и вторая смешанная зона (ИП от 5,0 до 6,69). Зоны борьбы нет. Общее состояние атмосферы в заповеднике – фоновое: 63,64 % кварталов (от общего числа) относится согласно ИП к чистой зоне. Малая территория (3,3 % кварталов) с незначительным изменением качества воздуха – кварталы 112, 109, 110, 113. Значения ИП связаны с видовым разнообразием лишайников в пойменной и боровой части заповедника, а также с общим числом видов лишайнофлоры в каждом из кварталов.

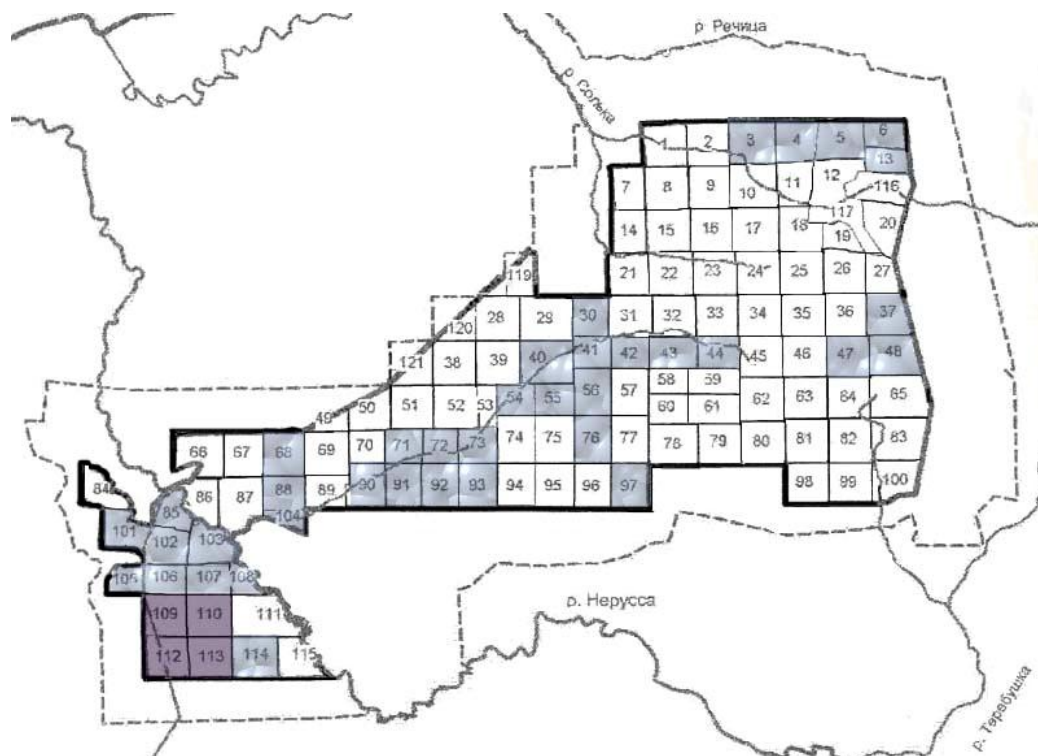


Рисунок 6.3 – Индексы полеотолерантности (ИП)

Условные обозначения:

- ИП от 1,65 до 2,49 чистая зона
- ИП от 2,5 до 5,0 смешанная зона
- ИП от 5,0 до 7,0 смешанная зона

Индекс ИАЧ зависит от числа сопутствующих видов лишайников на учетной площадке. ИАЧ, рассчитанный по фоновому виду *Hypogymnia physodes*, позволил выделить две группы зон – с неизменным качеством атмосферы (ИАЧ больше 15,0), с незначительными изменениями (ИАЧ от 10,0 до 15,0). В пойменной части заповедника и в долинах малых рек показано незначительное изменение состояния атмосферы (всего 41,32 % кварталов). Максимальное значение ИАЧ – 57,9 (рис. 6.4).

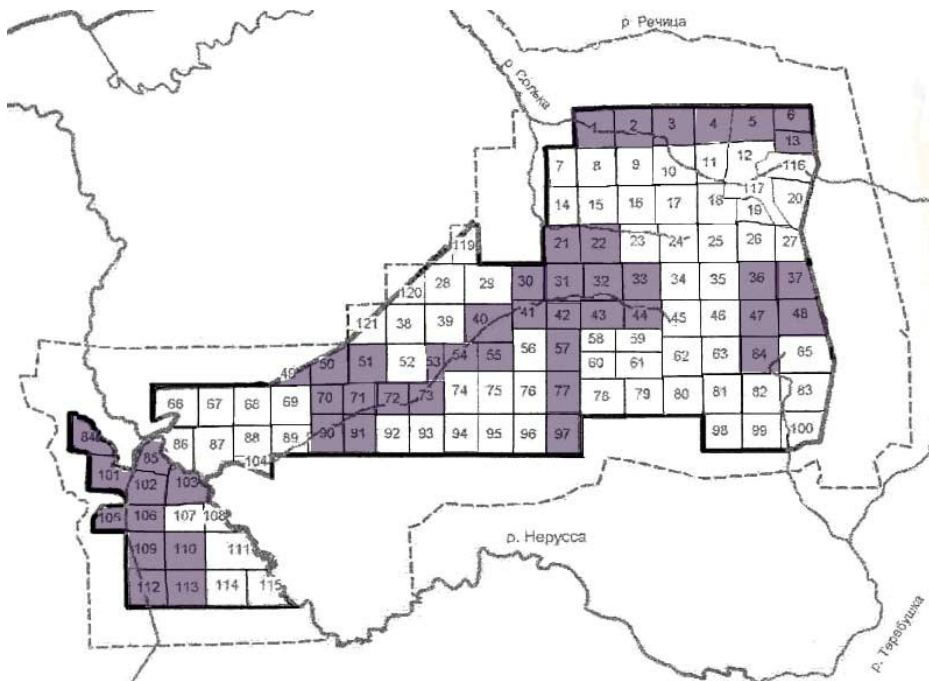


Рисунок 6.4 – Индекс атмосферной чистоты (для фонового вида *Hypogymnia physodes*)

Условные обозначения:

- ИАЧ от 10,0 до 15,0 – незначительные изменения общего состояния атмосферы
- ИАЧ 15,0 – неизменное общее состояние атмосферы

ИАЧ для фонового лишайника *Xanthoria parietina* (рис. 6.5) также разделил всю территорию на зону с неизменным общим состоянием атмосферы (ИАЧ больше 14,0) и с незначительными изменениями в общем состоянии атмосферы (ИАЧ от 9,0 до 14,0). Вся пойменная часть заповедника (кроме кв. 111), долины малых рек и кварталы боровой части (граница заповедника) находятся в зоне незначительных изменений атмосферы (56,2 % от общего числа кварталов). Максимальное значение ИАЧ – 43,7.

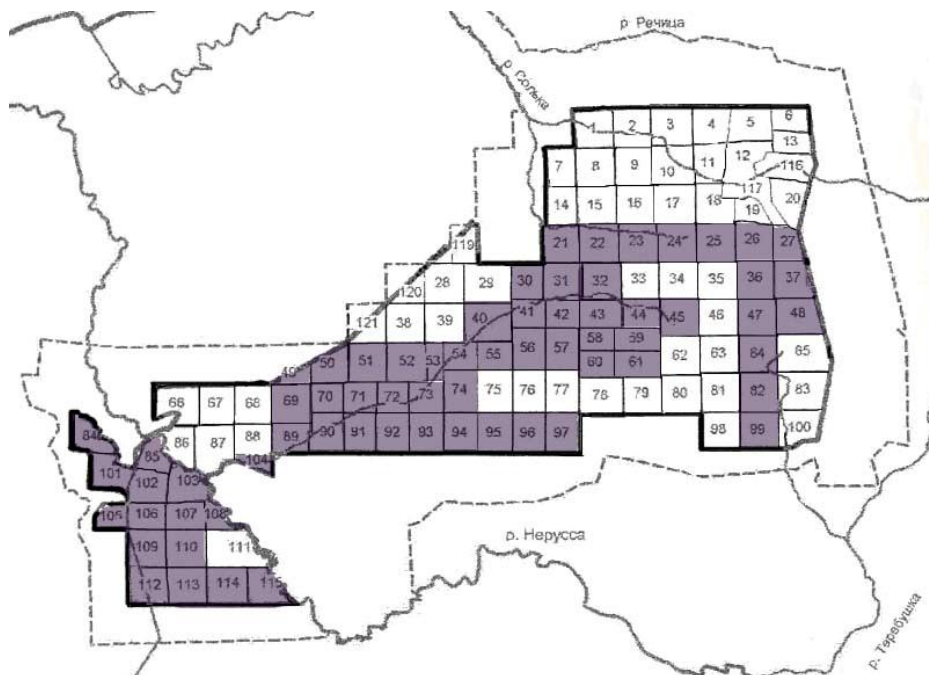


Рисунок 6.5 – Индекс атмосферной чистоты (ИАЧ для фонового вида *Xanthoria parietina*)

Условные обозначения:

- ИАЧ от 9,0 до 14,0 – незначительные изменения общего состояния атмосферы
- ИАЧ 14,0 – неизменное общее состояние атмосферы

Такие различия в группах значений ИАЧ для двух фоновых видов лишайников обусловлены в первую очередь неодинаковой субстратной приуроченностью *Xanthoria parietina* (нейтрофит) и *Hypogymnia physodes* (преимущественно ацидофит), а также напрямую связаны с общим числом видов в квартале и средним числом видов в описаниях эпифитных группировок.

Итак, согласно шкалам полеотолерантности и значениям ИАЧ тип местообитаний эпифитных лишайников можно характеризовать как естественный или антропогенно слабоизмененный. При усилении антропогенного влияния стоит ожидать уменьшения количественных показателей лишайнофлоры.

#### 6.4. Видовая аккумулятивная способность видов лишайнобиоты

Лабораторно-химические лишайноиндикационные исследования для выявления валового содержания элементов в слоевищах – важный способ биомониторинговых работ. Определение валовой концентрации элементов необходимо для построения химико-лишайноиндикационных карт с выделением изотоксических зон, а также определения коэффициентов накопления (Кнак) и коэффициентов перехода (Кпер). В фоновой зоне (территория заповедника) превышение ПДК (предельно допустимой концентрации) или ОДК (ориентировочно допустимой концентрации) свидетельствует о крайнем неблагополучии в состоянии среды. Однако во внешнем облике слоевищ лишайников при накоплении металлов практически не регистрируется никаких внешних изменений. В ряде работ утверждается, что поглощение многих химических элементов не вызывает гибели лишайников: например, все поглощенные тяжелые металлы связываются с клеточной стенкой микобионта и не достигают цитоплазмы клеток водорослей. *Hypogymnia physodes* может переносить практически без ущерба концентрации никеля и меди, в 100 раз превосходящие фоновые [8]. По-видимому, состояние лишайников обусловлено комплексом других загрязнителей, разрушающих связи хлорофилл-белкового комплекса и блокирующих синтез белков и липидов [28], и прежде всего – наличием в составе загрязнения продуктов фотохимических реакций, оксидов серы, оксидов азота, озона. О превалирующей роли в гибели лишайников данных веществ, ускоряющих окислительные процессы, и об относительной безвредности тяжелых металлов указывается и в ряде других работ [4, 33]. Поэтому образцы лишайников для анализа отбирались без видимых повреждений случайным образом.

Анализ содержания 11 металлов – Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V, Ti – в смешанных пробах эпифитных лишайников в сообществах заповедника, позволил выявить следующие закономерности (рис. 6.6–6.10). Валовая концентрация 10 элементов, кроме мышьяка, не превышает ОДК. Этот факт представляет определенный интерес в том плане, что лишайники, обладая весьма сильными абсорбционными свойствами [30], не накопили тяжелых металлов.

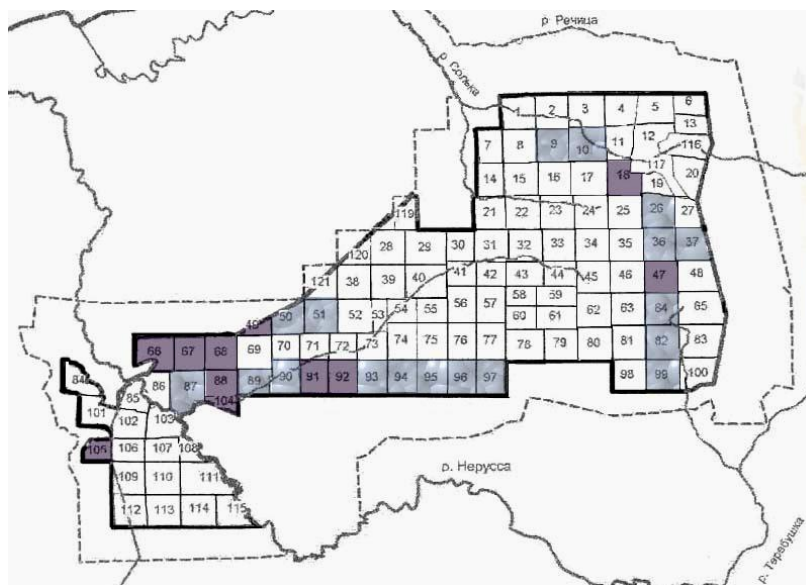


Рисунок 6.6 – Валовое содержание (мг/кг) свинца в слоевищах лишайников

Условные обозначения:

- концентрация от 12,5 до 18,5 мг/кг
- концентрация от 19,0 до 24,9 мг/кг
- концентрация от 25,1 до 29,5 мг/кг

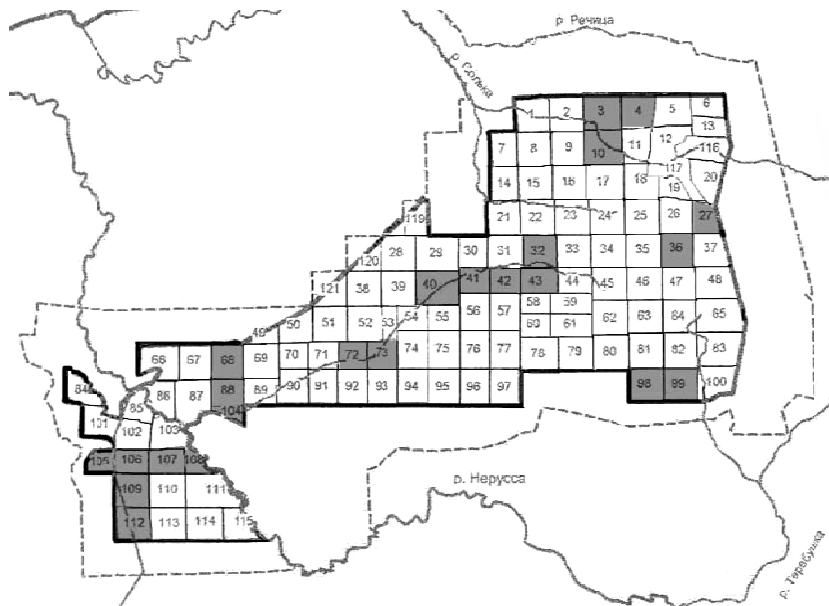




Рисунок 6.7 – Валовое содержание (мг/кг) меди в слоевищах лишайников

Условные обозначения:

-  концентрация от 33,1 до 45,0 мг/кг
-  концентрация от 29,5 до 32,9 мг/кг

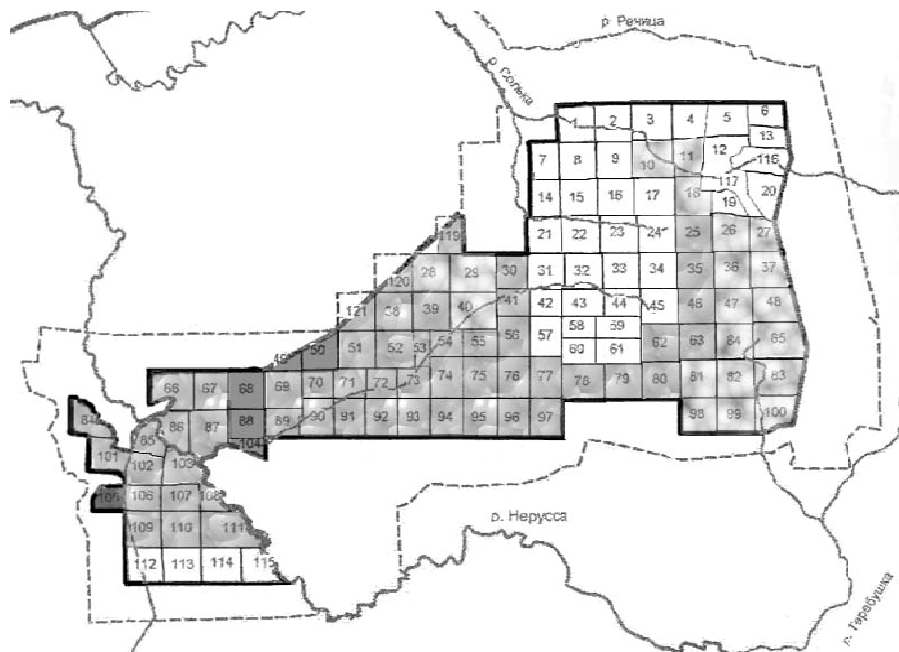






Рисунок 6.8 – Валовое содержание цинка (мг/кг) в слоевищах лишайников

Условные обозначения:

-  концентрация от 55,0 до 60,0 мг/кг
-  концентрация от 61,0 до 70,0 мг/кг
-  концентрация от 71,0 до 80,0 мг/кг
-  концентрация от 81,0 до 90,0 мг/кг

Валовое содержание свинца в пробах изменяется в пределах от 12,5 до 29,5 мг/кг. ОДК (с учетом фона) для свинца – 30 мг/кг. Среднее содержание металла в пробах составляет 19,7 мг/кг. Рас-



пределение валового содержания свинца показано на рисунке 6.6. Число кварталов с концентрацией свинца, близкой к ОДК (25,1–29,5 мг/кг), составляет 9,09 % от общего числа исследованных кварталов, со средней валовой концентрацией (от 19,0 до 24,9 мг/кг) – 14,9 %. В остальных кварталах территории концентрация свинца минимальна (12,5–18,5 мг/кг).

Среднее содержание меди в пробах изменяется в пределах от 29,5 до 45,0 мг/кг. Средняя концентрация меди – 34,3 мг/кг (ОДК по меди – 55 мг/кг). Число кварталов с минимальной концентрацией (29,5–32,9 мг/кг) меди составляет 80,99 % от общего числа кварталов, со средней концентрацией (33,1–45,0 мг/кг) – 19,0 %. Распределение валового содержания свинца показано на рисунке 6.7.

Валовая концентрация цинка в пробах изменяется в пределах от 55,0 до 90,0 мг/кг. ОДК (с учетом фона) для цинка – 100 мг/кг. Среднее содержание металла в пробах составляет 69,3 мг/кг. Распределение валового содержания цинка показано на рисунке 6.8. Число кварталов с концентрацией свинца, близкой к ОДК (81,0–90,0 мг/кг), составляет 4,96 % от общего числа исследованных кварталов, со средней валовой концентрацией (от 71,0 до 80,0 мг/кг) – 16,53 %, ниже средней (61,0–70,0 мг/кг) – 43,8 %. В остальных кварталах заповедника концентрация цинка минимальна (55,0–60,0 мг/кг).

Содержание хрома и никеля, железа и марганца анализировалась совместно, так как это элементы «сопряженного нахождения». ОДК для железа 8000,0 мг/кг, для марганца – 500 мг/кг, никеля – 85 мг/кг, хрома – 100 мг/кг.

Выделено три зоны, различающиеся по концентрации железа и марганца (рис. 6.9). Число кварталов с концентрацией металлов, близкой к ОДК (6550–7500 мг/кг – железо, 300,0–400,0 мг/кг – марганец), составляет 27,27 % от общего числа кварталов, со средним содержанием металлов в слоевищах (5550–6500 мг/кг – железо, 255,0–295,0 мг/кг – марганец) – 28,93 %, с минимальной концентрацией – (4500–5500 мг/кг – железо, 125,0–250,0 мг/кг – марганец) – 43,8 %. Средняя концентрация железа – 5597,9 мг/кг, марганца в слоевищах – 247,7 мг/кг.

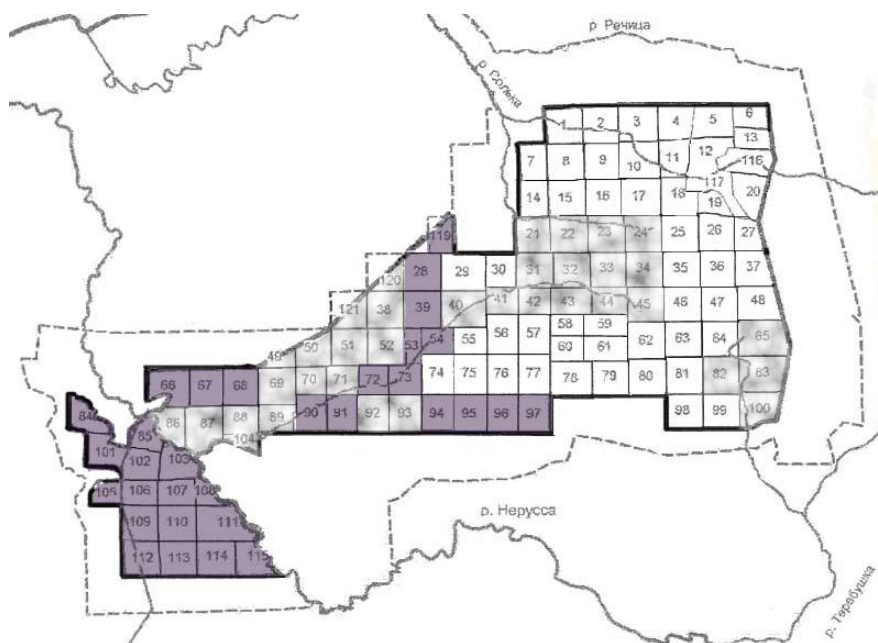





Рисунок 6.9 – Валовое содержание железа, марганца и никеля (мг/кг) в слоевищах лишайников

Условные обозначения:

-  концентрация железа от 4500,0 до 5500,0 мг/кг, марганца – от 125,0 до 250,0 мг/кг
-  концентрация железа от 4500,0 до 5500,0 мг/кг, марганца – от 125,0 до 250,0 мг/кг
-  концентрация железа от 6550,0 до 7500,0 мг/кг, марганца – от 300,0 до 400,0 мг/кг

По содержанию в слоевищах лишайников хрома и никеля выделено две зоны: со средним содержанием и концентрацией металлов, близкой к ОДК (рис. 6.10). Число кварталов со средним содержанием металлов (42,0–79,9 мг/кг – хром, 17,5–20,0 мг/кг – никель) – 4,96 %, с концентрацией, близкой к ОДК (80,0–80,5 мг/кг – хром, 20,1–24,0 мг/кг – никель) – 95,04 %. Средняя концентрация в слоевищах хрома – 59,7 мг/кг, никеля – 18,3 мг/кг.

Титан и кобальт в слоевищах лишайников при химическом анализе не обнаружены. Концентрация ванадия в кв. 10 составляет 1,14 мг/кг (ОДК – 10 мг/кг), на остальной территории металл в пробах не обнаружен.

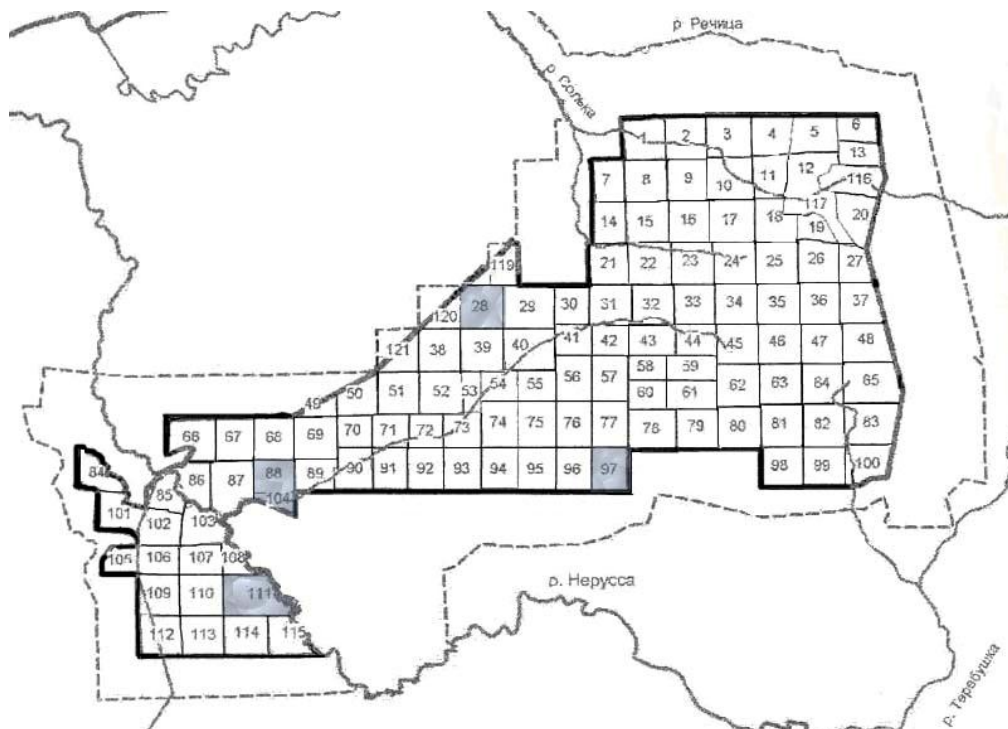


Рисунок 6.10 – Валовое содержание хрома и никеля (мг/кг) в слоевищах лишайников

Условные обозначения:

- концентрация хрома от 42,0 до 79,9 мг/кг, никеля – от 17,5 до 20,0 мг/кг  
 ■ концентрация хрома – от 80,0 до 80,5 мг/кг, никеля – 20,1 до 24,0 мг/кг

Валовое содержание мышьяка в слоевищах лишайников во всех кварталах исследованной территории колеблется от 3,5 до 11,5 (ОДК для мышьяка 2,0 мг/кг).

Таким образом, отсутствие превышения ОДК в концентрации металлов в слоевищах лишайников на заповедной территории позволяет рассматривать обследованную территорию как достаточно однородный полигон. Валовое содержание 10 металлов как фоновое для территории Южного Нечерноземья России.

#### Литература

1. Анищенко Л. Н. Бриофлора и синтаксономия моховой растительности Юго-Западного Нечерноземья России : автореф. дис. канд. биол. наук. – Брянск, 2001. – 23 с.
2. Анищенко Л. Н. Дополнения к лишайнофлоре заповедника «Брянский лес» (Неруссо-Деснянское Полесье) // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. – Вып. 4. – Брянск, 2008. – С. 15–22.
3. Бязров Л. Г. Роль эпифитных лишайников в лесных биогеоценозах // Биогеоценологические исследования в широколиственно-еловых лесах. – М.: Наука, 1971. – С. 225–252.
4. Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге. – М.: Науч. мир, 2002. – 336 с.
5. Голубкова Н. С. Географический анализ лишайнофлоры Верхне-Волжского флористического района // Новости систем низших растений. – 1965. – Т. 2. – С. 179–193.
6. Голубкова Н. С. Определитель лишайников. – М.; Л.: Наука, 1966. – 256 с.
7. Голубкова Н. С., Малышева Н. В. Влияние роста города на лишайники и лишайноиндикация атмосферных загрязнений г. Казани // Бот. журн. – 1978. – Т. 63. – № 8. – С. 1145–1152.
8. Горшков В. В. Влияние атмосферного загрязнения окислами серы на эпифитный лишайниковый покров северо-таежных сосновых лесов // Лесные экосистемы и атмосферные загрязнения. – Л.: Наука, 1990. – 197 с.
9. Жидков А. Н. Эпифитные лишайники зоны хвойно-широколиственных лесов в условиях промышленного загрязнения : обзор. информ. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 24 с.
10. Израэль Ю. А., Филиппова Л. М., Ровинский Ф. . Программа экологического мониторинга в биосферных заповедниках // Биосферные заповедники : тр. II сов.-амер. симпозиума. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – С. 128–141.

11. Инсаров Г. Э., Инсарова И. Д. Лишайники в условиях фонового загрязнения атмосферы двуокисью серы // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – Т. 9. – С. 242–258.
12. Инсаров Г. Э., Пчелкин А. В. Количественные характеристики состояния эпифитной лишайнофлоры Саяно-Шушенского заповедника. – М., 1983. – 30 с.
13. Инсаров Г. Э., Пчелкин А. В. Количественные характеристики состояния эпифитной лишайнофлоры Березинского заповедника. – Обнинск: ВНИИГМИМЦД, 1980. – 31 с.
14. Инсаров Г. Э., Пчелкин А. В. Количественные характеристики состояния эпифитной лишайнофлоры Печоро-Ильчского заповедника. – М., 1986. – 231 с.
15. Коловский Р. А., Бучельников М. А. Биоиндикация в заповеднике «Столбы»: оценка и прогноз. – URL : // [http : www/Stolby](http://www/Stolby) (дата обращения : 12.03.2017).
16. Мартин Ю. Л. Лишеинодикация состояния окружающей среды // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнителей. – Таллин, 1982. – Ч. 1. – С. 27–47.
17. Окснер А. Н. Морфология, систематика и географическое распространение // Определитель лишайников СССР. – Вып. 2. – М., 1974. – 283 с.
18. Определитель лишайников СССР. – Л.: Наука, 1971, 1974, 1975, 1977, 1978. – Вып. I–V.
19. Определитель лишайников России. – СПб.: Наука, 1996, 1998. – Вып. VI–VII.
20. Предварительная программа по геосистемному мониторингу в биосферных заповедниках. – М.: ИГАН СССР, 1985. – 96 с.
21. Пчелкин А. В., Рудакова А. А. Фоновый мониторинг стволовых лишайников в Волжско-Камском, Керженском и Печоро-Ильчском заповедниках. 2003. – URL : // [http : lichenhouse.narod.ru](http://lichenhouse.narod.ru) (дата обращения : 18.01. 2019).
22. Раменский Л. Г. Избранные работы: Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 336 с.
23. Синузии лишайников на территории заповедника «Брянский лес» / Л. Н. Анищенко и др.] // Летопись природы. – Кн. 18. – Ч. 2. – Нерусса, 2005. – С. 345–352.
24. Трасс Х. Х. Анализ лишайнофлоры Эстонии : автореф. дис. д-ра биол. наук. – Л.: БИН АН СССР, 1968. – 80 с.
25. Трасс Х. Х. Классы полевотолерантности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л., 1985. – Т. 7. – С. 122–137.
26. Урбанавичене И. Н., Урбанавичус Г. П. Лишайники Керженского заповедника // Труды Гос. природ. заповедника «Керженский». – 2001. – Т. 1. – С. 149–171.
27. Чабаненко С. И., Таран А. А. Лишайники заповедника «Брянский лес» // Бот. журн. – 1995. – Т. 80. – № 12. – С. 91–97.
28. Шапиро И. А. Физиолого-биохимические изменения у лишайников под влиянием атмосферного загрязнения // Успехи соврем. биологии. – Т. 116. – Вып. 2. – 1996. – С. 158–171.
29. Andrews J. T., Webber P. J. A lichenometrical study of the northwestern margin of the Barnes Ice Cap // A geomorphological technique. Geogr. Bull. – 1964. – № 22. – Pp. 80–104.
30. Air pollution and lichens. – L.: Athlone Press, 1973. – 526 p.
31. De Sloover J., LeBlanc F. J. Mapping of atmospheric pollution on the basis of lichen sensitivity // Proc. Symp. Recent Advances in Tropical Ecology / ed. by R. Misra, Varansi, B. Gopals. – 1968. – P. 42–56.
32. Monitoring with lichens – monitoring lichens: Proceeding of the NATO advanced research workshop on lichen monitoring // Wales, United Kindom, 16–23 August, 2000 / P. L. Nimis, Ch. Scheidegger, P. A. Wolseley – eds. Kluwer Academic Publ.: Dordrecht ets, 2002. – 408 p.
33. Lichens as bioindicators of air quality / ed. L. S. Hukaby. – U.S. Department of Agriculture. – Fort Collins, 1993. – 234 p.
34. Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. – Lund, 1993. – 240 p.
35. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. – London, 1994. – 710 p.
36. Ainsworth et Bisby's Dictionary of the Fungi / D. L. Hawksworth [at al.]. – 8<sup>th</sup> ed. – Egham. CAB Intern, 1995. – 616 s.

## Алфавитный указатель авторов

### *Редакционная группа:*

**Мажайский Юрий Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник Мещерского филиала ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, генеральный директор ООО «Мещерский научно-технический центр», Российская Федерация;

**Рокочинский Анатолий Николаевич** – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой природообустройства и гидромелиораций, Национальный университет водного хозяйства и природопользования (НУВХП), Украина;

**Волчек Александр Александрович** – доктор географических наук, профессор, декан факультета инженерных систем и экологии, Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь;

**Мешик Олег Павлович** – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой природообустройства, Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь;

**Ежи Езнах** – доктор технических наук, профессор, Варшавский университет естественных наук – SGGW, член президиума и ученый секретарь Комитета агрономических наук Польской академии наук, Республика Польша.

### *Авторы:*

**Абадонова Марина Николаевна** – кандидат биологических наук, заведующая отделом науки ФГБУ «Национальный парк «Орловское полесье», Орловская область;

**Анищенко Лидия Николаевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Ахромеев Леонид Михайлович** – кандидат географических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Байдакова Елена Валентиновна** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой природообустройства и водопользования Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Белоус Николай Максимович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Булохов Алексей Данилович** – доктор биологических наук, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Василенков Валерий Федорович** – доктор технических наук, профессор кафедры природообустройства и водопользования Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Василенков Сергей Валерьевич** – доктор технических наук, доцент кафедры природообустройства и водопользования Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Демихов Владимир Тихонович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Клюев Юрий Александрович** – кандидат биологических наук, директор МБОУ «Брянский городской лицей № 1 им. А. С. Пушкина», г. Брянск;

**Лобанов Григорий Владимирович** – кандидат географических наук, заведующий кафедрой географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Мельникова Ольга Владимировна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Панасенко Николай Николаевич** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Поцепай Светлана Николаевна** – старший преподаватель кафедры иностранных языков Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Прокофьев Игорь Леонидович** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Просьянников Евгений Владимирович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Семищенко Юрий Алексеевич** – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Семьшев Михаил Васильевич** – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков, доцент кафедры иностранных языков Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Ториков Владимир Ефимович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям Брянского государственного аграрного университета, г. Брянск;

**Харин Андрей Викторович** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, г. Брянск;

**Шапурко Антон Васильевич** – кандидат биологических наук, инженер-химик ФГБУ «Брянская межобластная ветеринарная лаборатория», г. Брянск.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО</b> .....	5
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	6
<b>Часть 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДЫ ПОЛЕСИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ</b> (под ред. Семенищенкова Ю. А., Ахромеева Л. М.)	
<b>Введение (Семенищенков Ю. А.)</b> .....	7
<b>Глава 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ПОЛЕСИЙ</b>	
1.1. Общая характеристика ландшафтов полесий (Ахромеев Л. М.) .....	10
1.2. Климатические условия и ресурсы Брянских полесий (Демихов В. Т.).....	16
1.3. Поверхностные воды полесий Юго-Западной России (Лобанов Г. В.) .....	23
1.4. Лесная растительность полесий как отражение их положения в системе ботанико-географических рубежей (Семенищенков Ю. А.) .....	27
1.5. Редкие и нуждающиеся в охране типы лесных сообществ полесий (Семенищенков Ю. А.)	35
1.6. пойменные дубравы полесий – природные комплексы с высокой природоохранной ценностью (Семенищенков Ю. А., Лобанов Г. В.).....	40
1.7. Травяная растительность полесских ландшафтов (Булохов А. Д.) .....	43
1.8. Типы территориальных комплексов лугов полесских ландшафтов (Булохов А. Д.)....	59
1.9. Динамика травяной растительности в связи с ксерофитизацией речных долин и антропогенным воздействием (Булохов А. Д., Панасенко Н. Н., Семенищенков Ю. А., Харин А. В.)	64
1.10. Флора сосудистых растений полесских ландшафтов (Панасенко Н. Н.).....	69
1.11. Редкие и нуждающиеся в охране виды сосудистых растений полесских ландшафтов Брянской области (Харин А. В.).....	92
1.12. Флора и растительность мохообразных полесских ландшафтов (Анищенко Л. Н.)..	107
<b>Глава 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДЫ МОДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛЕСИЙ ИЗУЧАЕМОГО РЕГИОНА</b>	
2.1. Брянско-Жиздринское Полесье (Семенищенков Ю. А.).....	119
2.2. Ветминско-Болвинское междуречье (Шапурко А. В.).....	121
2.3. Клетнянское Полесье (Клюев Ю. А.) .....	124
2.4. Неруссо-Деснянское Полесье (Семенищенков Ю. А.).....	130
2.5. Рамасухское полесье (Семенищенков Ю. А.).....	134
2.6. Национальный парк «Орловское полесье» (Абадонова М. Н.).....	136
<b>Часть 2. ПОЧВА, РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСТОЧНОМ ПОЛЕСЬЕ</b> (под ред. Торикова В. Е.)	
<b>Введение</b> .....	141
<b>Глава 1. ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ПОЧВ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОСТОЧНОМ ПОЛЕСЬЕ</b> (Просьянников Е. В., Ториков В. Е.)	
1.1. Современные условия почвообразования и методология их изучения.....	141
1.2. Строение профиля почв и морфологические особенности генетических горизонтов...	144
1.3. Физическое состояние почв.....	148
1.3.1. Общие физические свойства почв.....	148
1.3.2. Гранулометрический состав (текстура) почвы (породы).....	150
1.4. Минералогический состав илистой фракции почв.....	151
1.5. Валовой химический состав почв.....	155
1.6. Гумусное состояние почв.....	159
1.7. Почвообразование в естественных и аграрных ландшафтах Восточного Полесья.....	161
1.8. Почвенные аспекты устойчивого землепользования в Восточном Полесье.....	166
<b>Глава 2. РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КУЛЬТУРНЫХ И ПРИРОДНЫХ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ СРЕДНЕРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ</b> (Ториков В. Е., Белоус Н. М., Мельникова О. В.)	
2.1. Злаковые травы в полесских агрофитоценозах.....	173
2.1.1. <i>Хозяйственно-биологическая характеристика наиболее распространенных многолетних злаковых трав семейства Мятликовых (Злаковых), введенных в культуру</i> .....	173

2.1.2. Многолетние злаковые травы семейства Мятликовых (Злаковых), произрастающие на природных и сеяных лугах полесских ландшафтов.....	183
2.1.3. Характеристика наиболее распространенных луговых злаковых трав, произрастающих на природных лугах полесских ландшафтов.....	184
2.2. Бобовые травы в фитоценозах Среднерусского Полесья.....	190
2.2.1. Эколого-биологическая характеристика многолетних бобовых трав в агрофитоценозах Русского Полесья.....	191
2.2.2. Характеристика луговых бобовых трав, произрастающих на природных лугах Полесских ландшафтов.....	197
2.3. Осоковые и разнотравье.....	200
2.3.1. Особенности разнотравья.....	200
2.3.2. Ядовитые и вредные растения лугов и пастбищ.....	210
Термины и определения.....	229
<b>Глава 3. СОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В АГРОФИТОЦЕНОЗАХ СРЕДНЕРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ (Мельникова О. В., Ториков В. Е.)</b>	
Введение.....	233
3.1. Экологические и биологические особенности сорных растений.....	233
3.2. Агробиологическая классификация и характеристика сорных растений.....	236
3.2.1. Малолетние сорные растения.....	238
3.2.2. Многолетние сорные растения.....	239
3.2.3. Паразитные сорные растения.....	240
3.3. Сорная ценофлора агрофитоценозов. Агрофитоценоз, экологические стратегии компонентов агрообщества.....	240
3.4. Основные системы учений об эколого-ценотических стратегиях выживания видов.....	242
3.5. Популяционный подход к культурным доминантам.....	245
3.6. Взаимодействия между сорным и культурным компонентами в агрофитоценозах.....	246
3.7. Сорная ценофлора агрофитоценоза и наиболее распространенные виды сорняков в Центральном регионе России.....	249
3.8. Динамика засоренности агрофитоценозов в Центральном регионе.....	253
3.9. Эколого-биологические приспособления полевых сорняков.....	259
3.10. Причины изменения состава сорной флоры в агрофитоценозах.....	262
3.11. Основы фитоценотической классификации растительных ассоциаций.....	263
3.12. Экологическая оценка местообитаний растительных сообществ.....	265
3.13. Эколого-флористическая характеристика агрофитоценозов.....	268
3.13.1. Видовой состав сорной растительности в полевом агрофитоценозе.....	267
3.13.2. Синтаксономические категории сегетальных сообществ.....	271
3.13.3. Сегетальные сообщества пропашных культур.....	272
3.13.4. Сегетальные сообщества зерновых культур.....	273
3.14. Вредоносность сорняков в земледелии.....	274
3.15. Засоренность посевов в зависимости от технологий возделывания полевых культур..	282
3.15.1. Влияние средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой пшеницы.....	282
3.15.2. Влияние способов обработки почвы и норм высева семян на засоренность посевов озимой пшеницы.....	285
3.15.3. Влияние применения средств химизации на фитосанитарное состояние и продуктивность яровой пшеницы.....	287
3.15.4. Засоренность посевов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания	289
3.15.5. Засоренность посевов ярового ячменя в зависимости от условий возделывания...	291
Заключение.....	295
<b>Глава 4. ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137 (Василенков С. В.)</b>	
4.1. Условия и методика проведения исследований.....	299
4.2. Вывод математической модели вертикальной миграции цезия при промывке.....	300
4.3. Вымыв цезия-137 из почвы дождеванием.....	306

4.4. Сопутствующие промывным поливам реабилитационные мероприятия.....	310
4.5. Предотвращение загрязнения цезием водных объектов.....	314
Заключение.....	320
<b>Глава 5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВЕ МЕ-</b> <b>ЛИОРАТИВНЫМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ (Байдакова Е. В., Василенков В. Ф.)</b>	
5.1. Процессы, влияющие на миграцию радионуклидов в почве и методика исследований	323
5.2. Математические модели переноса радионуклидов по территории.....	324
5.3. Методы практических расчетов по регулированию содержания радионуклидов по территории.....	331
5.4. Основные результаты и выводы.....	333
<b>Глава 6. ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ СРЕД ОБИТАНИЯ В ЭТАЛОННЫХ</b> <b>ЭКОСИСТЕМАХ НЕРУССО-ДЕСНЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ</b> <b>(Анищенко Л. Н., Ториков В. Е., Поцепай С. Н., Семьшев М. В.)</b>	
6.1. Условия и методика проведения исследования лишенобиоты.....	335
6.2. Популяционные и геоботанические показатели лишайникового растительного покрова	336
6.3. Индикация состояния атмосферы с использованием синтетических индексов.....	341
6.4. Видовая аккумулятивная способность видов лишенобиоты.....	343
<b>Алфавитный указатель авторов.....</b>	<b>348</b>
<b>ОГЛАВЛЕНИЕ.....</b>	<b>350</b>





**Юрий Мажайский**

**Редакционная группа:**

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник Мещерского филиала ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», генеральный директор ООО «Мещерский научно-технический центр», почетный работник агропромышленного комплекса России.

Юрий Мажайский является автором более 600 научных работ. Область научных интересов – режимы комплексных мелиораций деградированных и техногенно загрязнённых земель, экологическое обоснование технологий сохранения и восстановления плодородия почв.

E-mail: [mail@mntc.pro](mailto:mail@mntc.pro)

---

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры водной инженерии и водных технологий (Национальный университет водного хозяйства и природопользования).

Анатолий Рокочинский является автором более 300 научных работ. Область научных интересов – разработка научных принципов, методов и моделей по обоснованию климатологически оптимальной стратегии создания и управления сложными природно-техногенными объектами и комплексами в области водного хозяйства, охраны окружающей среды, агропромышленном и энергетическом комплексе.

E-mail: [a.m.rokochinskiy@nuwm.edu.ua](mailto:a.m.rokochinskiy@nuwm.edu.ua)

---



**Анатолий Рокочинский**

---



**Александр Волчек**

Доктор географических наук, профессор, лауреат премии Национальной академии наук Беларуси, декан факультета инженерных систем и экологии Брестского государственного технического университета.

Александр Волчек является автором более 950 научных работ. Область научных интересов – изменение водного баланса речных водосборов, моделирование процессов формирования водного режима.

E-mail: [Volchak@tut.by](mailto:Volchak@tut.by)

---

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой природообустройства Брестского государственного технического университета.

Олег Мешик является автором более 190 научных и учебно-методических работ. Область научных интересов – строительная климатология, агрометеорология, теплоэнергетические ресурсы климата, водные ресурсы, природообустройство.

E-mail: [omeshyk@gmail.com](mailto:omeshyk@gmail.com)

---



**Олег Мешик**

---



**Ежи Езнах**

Доктор технических наук, профессор (Варшавский университет естественных наук – SGGW), член президиума и ученый секретарь Комитета агрономических наук Польской академии наук.

Ежи Езнах является автором более 300 научных работ. Область научных интересов – инженерия, охрана и формирование окружающей среды, мелиорация и рекультивация земель.

E-mail: [jerzy\\_jeznach@sggw.pl](mailto:jerzy_jeznach@sggw.pl)

---

*Международное научное издание*

# ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО ПОЛЕСЬЯ

Книга 4. ПОЛЕСЬЯ ЮГО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ

Том 1

*Под общей научной редакцией*

Ю. А. Мажайского, А. Н. Рокочинского,  
А. А. Волчека, О. П. Мешика,  
Е. Езнаха

Печатается в авторской редакции  
Корректор С. А. Ардашева

*Авторы книги и редколлегия выражают благодарность коллективу  
ООО «Мещерский научно-технический центр» за оказание методической  
и материальной помощи и надеются на дальнейшее сотрудничество.*

Тел.: +7 (4912) 27-50-76, эл. почта: [mail@mntc.pro](mailto:mail@mntc.pro)

Сайт: <http://mntc.pro/>

Подписано в печать 27.02.19. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная  
Гарнитура Таймс, Cambria. Печ. л. 44,25. Тираж 500 экз. Заказ №