

Министерство образования  
Республики Беларусь  
Учреждение образования  
**«БРЕСТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**



Министерство образования  
Республики Беларусь  
Учреждение образования  
**«БРЕСТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**БРЕСТСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
«БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»**

# **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ**

Сборник материалов  
X Международной научно-практической конференции молодых ученых

Брест, 25 апреля 2018 года

Брест  
2018

УДК 911.2; 379.85

*Рецензенты:*

доктор географических наук, профессор

**К.К. Красовский**

доктор географических наук, профессор

**А.А. Волчек**

*Редакционная коллегия:*

доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси

**М.А. Богдасаров**

кандидат биологических наук **И.В. Абрамова**

кандидат географических наук **Т.А. Шелест**

Устойчивое развитие: региональные аспекты : сборник материалов X Международной научно-практической конференции молодых ученых, Брест, 25 апреля 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: И. В. Абрамова, М. А. Богдасаров, Т. А. Шелест. – Брест : БрГУ, 2018. – 279 с. – Рус. – Деп. в ГУ «БелИСА» 12.06.2018 № Д201822.

В сборник включены материалы, посвященные различным аспектам географических, геологических, биологических, экологических исследований, анализу ресурсов и условий развития туризма в Беларуси и мире, а также особенностей туристической деятельности.

Адресован студентам географических и биологических факультетов, аспирантам, магистрантам, преподавателям и учителям географии и биологии средних школ.

УДК 911.2; 379.85

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1. Геологические и географические аспекты изучения природно-ресурсного потенциала. Проблемы демографической устойчивости регионов

<b>Баран М.В.</b> Геологические памятники Республики Коми .....	8
<b>Белюк А.О., Чмель Е.И.</b> Оценка экологического состояния городской среды Бреста его жителями .....	12
<b>Брунгардт В.О.</b> Палиноиндикация медов на территории города Красноярска в 2016-2017 годах .....	15
<b>Гаврильчик А.Н.</b> Геологические памятники природы южной части Дальневосточного федерального округа России .....	18
<b>Житко Ю.О.</b> Территориальные различия динамики численности населения Брестской области .....	22
<b>Жук А.Л.</b> Опыт создания реестра водоемов города Бреста .....	25
<b>Кирпичников А.А., Кожанов Ю.Д.</b> Структурно-текстурные особенности облицовочных горных пород, применяемых в градостроительстве г. Гродно .....	28
<b>Кокова М.И.</b> Субфосильные спорово-пыльцевые спектры торфяных отложений – палинологическая основа для реконструкций палеоклиматов и палеоландшафтов на территории Красноярской котловины .....	35
<b>Мацука А.Г.</b> Геопарк как платформа эффективного взаимодействия общества и природы .....	38
<b>Непомнящев В.А.</b> Подходы к оценке качества жизни населения (на примере районов Брестской области) .....	41
<b>Петрухина О.Д.</b> Социально-экономические аспекты жизни населения Красноярского и Приморского краев .....	43
<b>Посенюк К.А., Тюшкевич К.В.</b> ГИС-анализ размещения социально значимых объектов города (на примере школ г. Бреста) .....	47
<b>Романюк В.В.</b> Трансформация брачно-семейной структуры населения Беларуси .....	50
<b>Ткачик И.Б.</b> Экологическое образование детей дошкольного и младшего школьного возраста .....	52
<b>Трубчик М.Н.</b> Морфология эоловых форм рельефа Малоритской водно-ледниковой равнины .....	55
<b>Тур А.В.</b> Физико-химические исследования отделочных материалов на объекте историко-культурного наследия Республики Беларусь .....	57

### Секция 2. Современные изменения климата

<b>Бовкунович А.В.</b> Особенности холодного периода Беларуси за 1980–2016 гг.	61
--	----

<b>Гречаник А.В.</b> Оценка изменения ветрового режима г. Новогрудка в современных условиях .....	64
<b>Дорожко О.О.</b> Лечебно-профилактические климатические ресурсы для сердечно-сосудистых заболеваний .....	67
<b>Жолох А.А., Антонович О.В.</b> Трансформация ветрового режима Белорусского Полесья .....	70
<b>Мартынович В.А.</b> Режим выпадения атмосферных осадков в городе Бресте	73
<b>Мельник Н.П.</b> Место Белорусского Полесья в системе районирований	76
<b>Толочко Е.Н.</b> Современное изменение климата Ивацевичского района	79
<b>Ронжин Н.А., Макарчук Д.Е.</b> Сравнительный анализ изменения среднегодовых температур воздуха в северной и южной лесостепи Приенисейской Сибири во второй половине XX века (на основе данных метеостанций «Красноярск – опытное поле» и «Минусинск – опытное поле»)	82

### **Секция 3. Водные ресурсы**

<b>Антонович О.В., Жолох А.А.</b> Причины и следствия гидрохимического загрязнения реки Припять .....	85
<b>Климчук Ю.А.</b> Современное состояние вод реки Лесная .....	88
<b>Климчук Ю.А.</b> Особенности водопользования Каменецкого района ....	91
<b>Ковальчук Т.А.</b> Особенности изменения уровенного режима рек Брестской области в 2011–2015 гг. ....	94
<b>Кольцов И.В.</b> Мониторинг содержания тяжелых металлов на Богучанском водохранилище .....	97
<b>Корбут О.В.</b> Изменение гидрохимического стока р. Неман за 2000–2016 гг. .	100
<b>Корсак А.А.</b> Использование поверхностных водоёмов Брестской области в водно-спортивном туризме .....	103
<b>Луковец А.О.</b> Оценка факторов воздействия на р. Западный Буг в зоне расположения сельскохозяйственных предприятий .....	105
<b>Плюснина А.А.</b> Исследование особенностей экологического состояния озёр-стариц поймы реки Чулым .....	110
<b>Пякшина И.И., Салаватов К.Н.</b> Исследование изменений состояния донных сообществ Красноярского водохранилища .....	113
<b>Рапинчук М.М.</b> Экологическое состояние бассейна реки Лесная .....	116
<b>Таратенкова М.А.</b> Оценка гидрохимического режима рек Белорусского Полесья .....	119
<b>Шваюк И.В.</b> Максимальный сток реки Мухавец .....	122
<b>Шпока Д.А.</b> Оценка колебаний уровней воды малых рек Белорусского Полесья в условиях современного потепления климата на примере р. Малорита	126

#### Секция 4. Состояние окружающей среды

<b>Голикова М.С.</b> Зеленый каркас города Кобрина .....	130
<b>Дай Чжичэнн, У Вэйдун, Чжао Сяохань, Козловский Д.С.</b> Экологические проблемы развития и содержания дорожной инфраструктуры .....	133
<b>Касьянчик В.В.</b> Эффективность применения комплексных минеральных удобрений под зерновые культуры в условиях радиоактивного загрязнения .....	136
<b>Кравчук Д.И.</b> Оценка возможных последствий загрязнения свинцом территорий, граничащих с заводом АКБ в СЭЗ «Брест» при введении его в эксплуатацию .....	139
<b>Маевская А.Н., Новик О.И.</b> Разработка и создание web-презентаций для целей популяризации экологических проектов и мероприятий .....	142
<b>Мешик А.О.</b> Оценка теплового загрязнения г. Бреста методами дистанционного зондирования .....	145
<b>Мойсейчук Н.В.</b> Допустимые нагрузки при развитии туристско-экскурсионной деятельности .....	148
<b>Окоронко Н.Н.</b> Состояние воздушного бассейна Беларуси за период 2008–2017 годы .....	150
<b>Остапец А.М.</b> Влияние на увлажненность водосборов мелиоративных мероприятий .....	154
<b>Солоп Е.Н.</b> Состояние воздушного бассейна в городе Бресте .....	156
<b>Суло Е.В.</b> Оценка воздействия предприятий химической промышленности на состояние растительности прилегающих территорий ..	159
<b>Тищук Д.А., Маевская А.Н.</b> Инвентаризация памятников природы Брестской области с применением информационных технологий .....	162
<b>Трофимчук Е.В., Вабищевич В.В.</b> ГИС-анализ загрязнения атмосферного воздуха города Бреста от мобильных источников выбросов	165
<b>Юхнюк П.П.</b> Геоэкологический анализ деградации сельскохозяйственных земель Брестской области .....	168
<b>Яковец А.А.</b> Влияние железнодорожного транспорта на состояние окружающей среды .....	171

#### Секция 5. Энерго- и ресурсосбережение. Природообустройство

<b>Бурбиль М.О.</b> Лесное хозяйство: проблемы использования и утилизации отходов .....	175
<b>Горошко А.О.</b> Развитие гидроэнергетики в Витебской области .....	177
<b>Тыщик В.А., Иванова Н.В.</b> Использование потенциала биоэнергетики в Пинском колледже УО «БрГУ имени А.С. Пушкина» .....	180
<b>Клебеко П.А.</b> Очистка промывных вод станций обезжелезивания с	183

использованием отходов водоподготовки .....	
<b>Кузьминчук В.И.</b> Проблемы утилизации отходов спиртовых производств Республики Беларусь .....	185
<b>Куличик Д.М.</b> Получение каталитических материалов из отходов станций обезжелезивания .....	188
<b>Макарушко Е.В.</b> Применение солнечных панелей в качестве средства снижения энергетических затрат и выбросов в окружающую среду .....	190
<b>Мешик К.О.</b> Факторы, формирующие водный и тепловой баланс антропогенно-нарушенных территорий .....	192
<b>Розумец И.Н.</b> Экостроительство из соломенных блоков .....	194
<b>Санюк С.В.</b> Свекловичный жом как альтернативный источник получения энергии .....	196
<b>Секция 6. Проблемы сохранения биоразнообразия. Ландшафты</b>	
<b>Власюк А.В.</b> Охотничьи виды птиц Брестского и Каменецкого районов ....	199
<b>Вошанко К.С.</b> Изменчивость морфометрических параметров раковины <i>Serapea Nemoralis</i> из популяций г. Бреста .....	201
<b>Денисюк О.А.</b> Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь .....	203
<b>Казусик А.В.</b> Природно-антропогенные ландшафты Брестского Полесья (на примере Каменецкого района) .....	206
<b>Капуза В.А.</b> Черноольховые леса Республиканского ландшафтного заказника «Радостовский» .....	208
<b>Козловская О.В.</b> Рациональное использование и охрана лесных ресурсов .	211
<b>Курко А.В.</b> Динамика численности кряквы как показатель состояния водных объектов в городской среде .....	212
<b>Рыжко К.В.</b> Структура природно-антропогенных ландшафтов Пинского Полесья (на примере Пинского и Лунинецкого районов) .....	215
<b>Силюк В.В.</b> Альтернативный подход в решении проблемы получения посадочного материала роз .....	218
<b>Снитовец И.Г.</b> Сельскохозяйственные природно-антропогенные ландшафты Загородья .....	221
<b>Цудило А.А.</b> Техногенная трансформация рельефа Предполесья в пределах Брестской области .....	224
<b>Янчук Я.Г.</b> Анализ возрастного и породного состава лесов Брестской области в разрезе районов .....	227

## Секция 7. Туризм в устойчивом развитии

<b>Бетеня С.С.</b> Обучение персонала как основа эффективной работы гостиницы .....	230
<b>Васильева Е.Ю.</b> SWOT – анализ турпродукта Норвегии .....	233
<b>Ваштаенок Е.В.</b> Роль объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО в развитии туризма во Франции .....	235
<b>Горчанюк А.Э.</b> Социально-экономическое наследие скирмунтов как фактор создания туристического продукта в Пинском Полесье .....	237
<b>Зелинская Ю.Н.</b> Перспективные направления развития туризма в сельской местности (на примере Закозельского сельского совета) .....	240
<b>Казунина А.Е.</b> Современные подходы к созданию туристического бренда города Мозыря .....	242
<b>Коробочкин А.А., Лапунова Д.Н.</b> Современное состояние развития туризма на Гомельщине .....	246
<b>Котович Ю.С.</b> Разработка маршрута и программы экскурсионно-познавательного тура по Чехии .....	249
<b>Ляхова Е.А.</b> Праздник урожая в Бресте: перспективы появления нового событийного мероприятия .....	251
<b>Сахазик О.В.</b> Фитнес-туризм как новое направление развития спортивно-оздоровительного туризма .....	254
<b>Секержицкая А.В.</b> Потенциал анимационной деятельности для развития туризма в агроусадьбах Брестской области .....	257
<b>Соболь А.А.</b> Фестиваль «большая бард - рыбалка» как пример успешного событийного мероприятия .....	260
<b>Толстых Т.В.</b> Типы конфликтных ситуаций в работе менеджера туристической фирмы .....	262
<b>Федкович К.О.</b> Перспективы развития туристической деятельности в республиканском ландшафтном заказнике «Выгонощанское» .....	264
<b>Филиченок К.С.</b> Современные тенденции развития сферы дополнительных услуг в гостиничном хозяйстве .....	267
<b>Хомич А.Ф.</b> Продвижение турпродукта ООО «Сезон отдыха» в контексте программы безвизового въезда .....	270
<b>Чырык М.С.</b> Досвед распрацоўкі канцэпцыі этнафестывалю на прыкладзе Расійскай Федэрацыі .....	272
<b>Шутко П.Г., Ровенский Д.В.</b> Путеводитель для учащихся Брестского областного лицея им. П.М. Машерова .....	274
<b>Юхо Е.И.</b> Анимационная квест-экскурсия как новый инновационный продукт .....	277

## **Секция 1. Геологические и географические аспекты изучения природно-ресурсного потенциала. Проблемы демографической устойчивости регионов**

УДК 502.64

**БАРАН М.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Богдасаров М.А., доктор геол.-минер. наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси

### **ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

Научную, познавательную, образовательную ценность представляют участки земных недр, характеризующие историю нашей планеты, наиболее ярко отражающие формы и свойства проявления отдельных процессов, явлений геологической обстановки, т.е. по сути являющиеся геологическими памятниками природы. Выявление, изучение, охрана и разумное использование таких памятников – это новое направление в области естественных наук.

В России под геологическими памятниками природы традиционно понимали избранные природные объекты, представляющие многообразие геологических событий в истории Земли. В группу геологических памятников наряду с чисто геологическими традиционно включают и геоморфологические памятники (отдельные формы рельефа или их комплексы, выделяющиеся по генезису, своеобразию, размерами и т. п.) [5].

К геологическим памятникам природы обычно относят:

- участки с особенно живописным или своеобразным рельефом;
- опорные геологические обнажения (стратотипы), послужившие основанием для установления возраста геологических толщ;
- местонахождения остатков ценной в научном отношении ископаемой флоры и фауны;
- ценные в научных, учебно-познавательных целях комплексы форм или отдельные формы рельефа, отражающие влияние тектонического, ледникового, карстового и других рельефообразующих процессов;
- одиночные геологические образования (крупные валуны, отторженцы, останцы, пещеры, грязевые вулканы и др.) [5].

Геологические памятники природы являются специфическими объектами природного наследия, которые, по сути, создают музеи под открытым небом.

В 1997 г. на международном геологическом конгрессе в г. Пекине (Китай) была предложена охрана геологической среды путем создания геологических парков [1]. Геопарк – это статусная территория, с объектами палеонтологической, геологической и геоморфологической ценности. Они обладают особой красотой и неизменно привлекают внимание. В отличие от природных парков, в которых предусмотрены ограничения на посещения,



геопарки ориентированы больше на познавательно-просветительскую деятельность и геотуризм в том числе.

Геопарк преследует три равные по значимости цели: сохранение геологического наследия территории, популяризация геологических и экологических знаний в различных кругах населения и достижение устойчивого развития территории [4].

В настоящее время геопарки рассматриваются как частный случай национальных парков с ярко выраженными свидетельствами событий в геологической истории. Однако одних только объектов природы недостаточно. Чтобы получить статус геопарка, на определенной территории необходима эффективная структура управления, достаточная площадь с четко определенными границами и другие условия, обеспечивающие условия для устойчивого развития экономической деятельности, в основном, через развитие геотуризма [3].

Основа потенциала развития геологического туризма в Республике Коми – геологические памятники и объекты разных типов. Туристов привлекают природные объекты, которые позволяют получить как эстетическое удовольствие от их посещения, так и узнать что-то новое об истории региона и о геологических процессах, которые происходили ранее [8].

В Республике Коми геологические памятники начали выделять с 1973 г. В настоящее время в республике учреждено 95 памятников природы [6]. Среди них:

Столбы выветривания: находятся на территории Печоро-Илычского заповедника на горе Маньпупунёр (на языке манси «малая гора идолов»). Всего на горе стоит семь столбов, их высота от 30 до 42 м.

Около 200 млн лет назад на месте каменных столбов стояли горы. Дождь, снег, ветер, мороз и жара постепенно разрушали их, в первую очередь слабые породы. Твёрдые серицито-кварцитовые сланцы, из которых сложены останцы, разрушались меньше и сохранились до наших дней [2].

Скала «Лек-из» – живописная группа скал в виде выступающих в сторону реки мысов и разделяющих их ущелий, которые сложены как бы поставленными на «голову» пластами плотных мелкокристаллических светло-серых известняков среднекаменноугольного возраста. Протяженность скальных обнажений около 200 м. Скалы интересны как образец рельефа, созданного речной эрозией и морозным выветриванием.

«Каменная баба» – останец выветривания карбонатных пород на берегу р. Кожим. Породы представлены рифовыми известняками, по возрасту относятся к нижнему ордовику. Высота останца – около 50 м. Является и археологическим памятником как жертвенное место местного населения.

«Развалины древнего города» на плато Торрепорреиз – живописные формы кварцевых скал-останцев в районе кряжа Торрепорреиз, созданные морозным выветриванием. Кряж вытянут в меридиональном направлении почти на 10 км. Морозное выветривание, углубляя и расширяя трещины в горных породах, создало здесь неповторимые «руины», напоминающие городские развалины [2].

Среди памятников природы также – «Карстовый лог Иорданского», «Верхние Ворота», скала «Кольцо», «Ледяная пещера», «Канинская пещера», сильно обводненная «Туфовая пещера», а также «Медвежья пещера», где обнаружена одна из самых северных стоянок палеолитического человека и самое крупное на севере Европы местонахождение плейстоценовой фауны – костей мамонта, шерстистого носорога, пещерного медведя, тигрольва [9].

Объекты геологического наследия являются прекрасной основой для научного, культурного и эстетического воспитания широких слоев населения, развития туризма, а также создания целого ряда отраслей бизнеса, связанного с развитием сервиса для путешественников.

В России имеется положительный опыт сохранения, а также использования геологических объектов как в учебных и научных целях, так и для привлечения людей, которые заинтересованы в общении с природной средой. Однако в России практически отсутствует система геопарков, которая широко распространена в странах Европы и которая привлекает огромное количество туристов.

К сожалению, в настоящее время объекты геологического и минералогического наследия Республики Коми могут рассматриваться лишь как несомненный потенциал для развития туризма.

Для создания геологических парков необходимо наличие территорий, которые бы на небольшой площади аккумулировали большое количество уникальных геологических объектов [8].

В Республике Коми такие территории находятся в пределах уже созданных особо охраняемых природных территорий (ООПТ), поэтому создание геопарка в пределах республики на данный момент невозможно. Всего функционируют 289 ООПТ. Крупнейшими из которых являются Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник, национальный парк «Югыд Ва», также имеются заказники и памятники природы различного профиля – комплексные, биологические, гидрологические, геологические [6].

Как уже было отмечено, создание в Республике Коми геопарка на данный момент является невозможным. Однако это не означает, что здесь не может развиваться геологический туризм.

Геологические объекты все чаще привлекают внимание туристов. Изучать геологическое наследие Коми можно посредством посещения охраняемых территорий различных категорий.

В пределах двух крупнейших ООПТ региона находится большая часть геологических памятников всей территории республики.

Наибольшая концентрация геологических объектов Республики Коми находится в пределах северо-восточной части национального парка «Югыд Ва». Относительно небольшая территория аккумулировала довольно большое количество геологических объектов. Данная территория в перспективе могла бы быть реорганизована в геопарк, однако для этого необходимо приложить много усилий, затратить большое количество времени и средств.

В пределах республики расположен геологический заказник «Скалы Каменки», который является уникальным для Республики Коми сочетанием охраняемой природной территории геологического профиля с живописными скалами, близостью крупных населенных пунктов, железной и шоссейной дорог. Это делает целесообразным и возможным использование его геологических достопримечательностей в туризме, а эстетических ценностей данной территории – в рекреационной деятельности [7].

Таким образом, Республика Коми концентрирует большое количество геологических объектов, что позволяет изучить глубже историю формирования территории региона, а также это свидетельствует о древнейшей истории данной территории.

Проблема охраны и использования геологических объектов остается актуальной. Как один из вариантов сохранения геологических объектов была рассмотрена перспектива создания в пределах Республики Коми геопарка. Во время детального изучения территории был сделан вывод о том, что на данный момент создание геопарка в Республике Коми является невозможным.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Водоспад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://vodospad.com/articles/beautiful-places/4to\\_mewaet\\_sozdaniu.html](http://vodospad.com/articles/beautiful-places/4to_mewaet_sozdaniu.html). – Дата доступа: 19.04.2018.
2. Горбатовский, В. В. Геологические памятники природы России. Северо-Западный и Центральный федеральные округа / В. В. Горбатовский [и др.]. – М. : ИП Филимонов, 2013. – 214 с.
3. Колесникова, Н. В. Геопарки как основа развития горно-геологического туризма / Н. В. Колесникова, Н. М. Хуусконен // Современные научные исследования и инновации. № 7. – Ч. 3. – 2015.
4. Корф, Е. Д. Геопарк как платформа эффективного взаимодействия общества и природы / Е. Д. Корф // Наука и туризм: стратегии взаимодействия. – 2015. – № 4 (2). – С. 5–9.
5. Научный форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauchforum.ru/studconf/med/xxviii/8763>. – Дата доступа: 19.04.2018.
6. Национальная библиотека Республики Коми [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.nbrkomi.ru/osobo\\_ohranyaemye\\_prirodnye\\_territorii](http://www.nbrkomi.ru/osobo_ohranyaemye_prirodnye_territorii). – Дата доступа: 18.04.2018.
7. Русское географическое общество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://map.vokrugsveta.ru/the-republic-of-komi/geological-reserve-skaly-kamenki.htm>. – Дата доступа: 20.04.2018.
8. Светов, С. А. Предпосылки организации геопарков в Республике Карелия / С. А. Светов, Н. Г. Колесников, Н. В. Колесникова // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2016. – Т. 10. № 1. – С. 111–119.
9. Студопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studopedia.org/11-108.html> – Дата доступа: 18.04.2018.

**БЕЛЮК А.О., ЧМЕЛЬ Е.И.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ БРЕСТА ЕГО ЖИТЕЛЯМИ**

*Введение.* Городская среда – это совокупность конкретных основополагающих условий, созданных человеком и природой в границах населенного пункта, которые показывают влияние на уровень и качество жизнедеятельности человека. На сегодняшний день проведение социальных опросов для детального изучения городской среды, является перспективным направлением для её изучения. Опросы дают возможность изучать и анализировать состояние городской среды с учётом мнения горожан, для поиска возможных путей улучшения качества жизни в городе.

*Материал и методика исследования.* Цель настоящего исследования – оценка экологического состояния городской среды Бреста.

Исследование проводилось на основании анкетирования населения о состоянии городской среды Бреста и его микрорайонов. Анкета-опросник состояла из 10 вопросов, в которых жителям предлагалось оценить экологическое состояние Бреста и микрорайонов, в которых они проживают, указать на различные проблемы и недостатки микрорайонов города. Анкетирование проводилось с использованием интернет-технологий, распространялось через студентов географического факультета и сообщества «Типичный Брест» на платформе ВКонтакте. Всего в тестировании к настоящему времени приняли участие более 300 человек.

Таким образом, в результате заполнения анкеты было проведено исследование, отображающее мнение жителей Бреста о состоянии и основных проблемах города. Работа имеет большую практическую значимость, т.к. ее результаты ориентированы на улучшение условий жизни городских жителей путем выявления проблемных состояний городской среды.

*Результаты и их обсуждение.* Согласно проведенному анкетированию 84 % опрошенных подчеркнули, что их волнует состояние окружающей среды Бреста. Более половины опрошенных (53 %) оценили экологическое состояние города как удовлетворительное, 33 % назвали его хорошим, и лишь 9 % опрошенных считают экологическое состояние города неудовлетворительным.

Далее горожанам предлагалось оценить различные стороны экологической обстановки городской среды по пятибалльной шкале. При подведении итогов высчитывался средний балл.

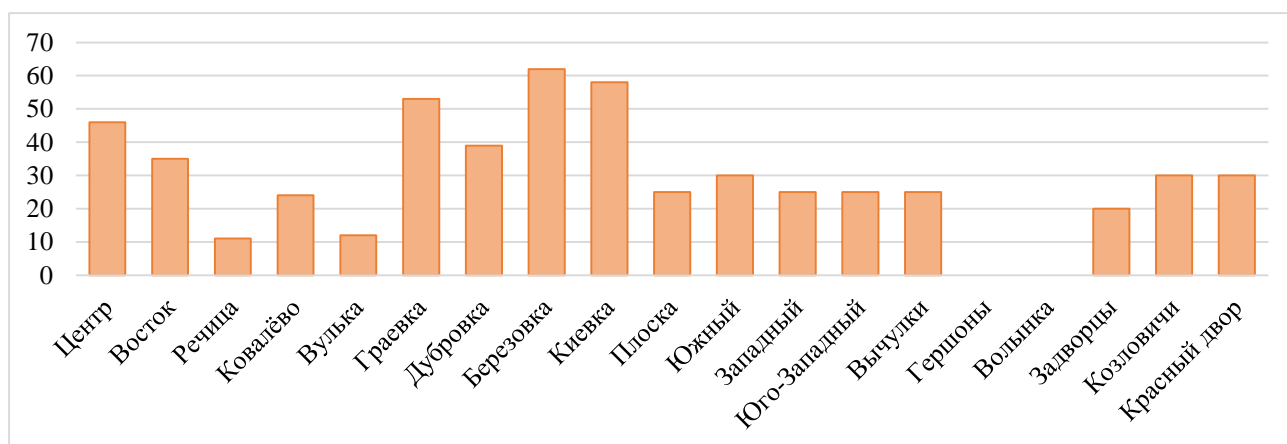
Уровень загрязнения атмосферного воздуха в микрорайонах города в основном был оценён как ниже среднего, т.е. в целом, горожане удовлетворены

чистотой воздуха Бреста. Наиболее загрязненным считают атмосферный воздух жители микрорайонов Речица (3,3) и Центр (3,4).

Самыми значимыми факторами загрязнения атмосферного воздуха были названы автомобильный транспорт и промышленные предприятия. Однако, многие жители города не могут обозначить промышленные предприятия, которые расположены в пределах их микрорайонов. В частности, абсолютное большинство жителей микрорайонов Вычулки, Гершоны, Задворцы и Козловичи указали на отсутствие промышленных объектов. Большинство жителей других микрорайонов отмечали на наличие 1–2 промышленных объектов. И только в микрорайонах Дубровка и Речица было указано большее число промышленных предприятий (4 и 5 соответственно).

Что касается загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, то здесь для территории городской среды жителями города были отмечены проблемы шумового загрязнения, а также наличие пробок, что не только приводит к значительной потере времени, но и увеличивает уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Примерно треть опрошенных из каждого микрорайона указали на существование проблемы шумового загрязнения атмосферы. Самыми «шумными» (данную проблему подчеркнули более половины опрошенных) являются микрорайоны Граевка (53 % опрошенных), Киевка (58 %) и Березовка (62 %). Самыми тихими считают свои микрорайоны жители Гершон и Волынки, которые практически не жалуются на шум (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Оценка существования проблемы шумового загрязнения (удельный вес опрошенных)**

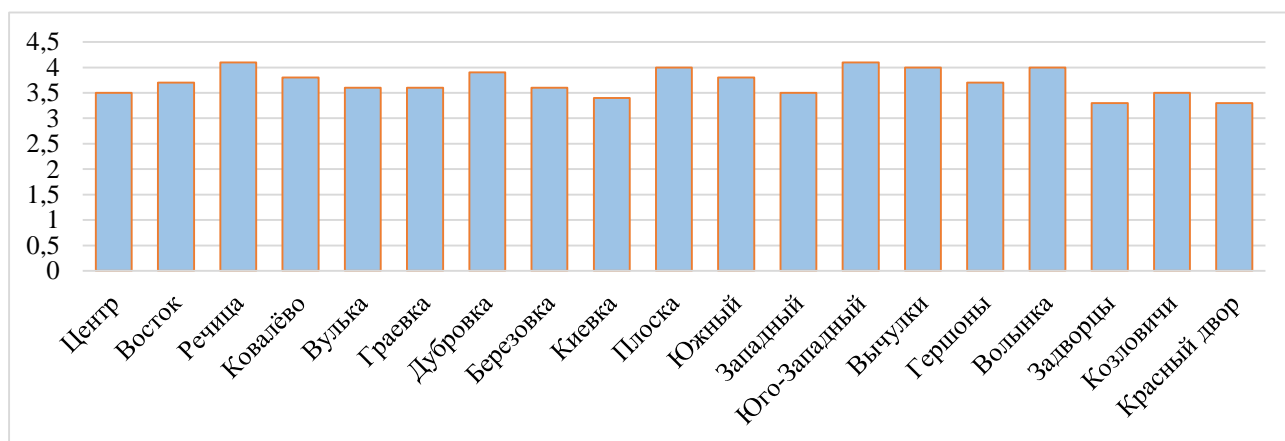
Наличие существенных проблем с автомобильными пробками и, как следствие, повышенное загрязнение воздуха, отметили жители нескольких микрорайонов (Вычулки, Восток и Речица). В этих микрорайонах на наличие проблем с пробками указали более 20 % опрошенных. По мнению горожан, самая высокая плотность трафика в Центре, здесь более 51 % опрошенных указали на проблемы с пробками и загрязнением атмосферного воздуха.

Также одной из весьма существенных проблем, связанных с состоянием атмосферного воздуха, многие брестчане указали периодическое наличие неприятных запахов. Большая часть жителей микрорайонов Южный (50 %),

Гершоны (66 %), Речица (67 %), Западный (75 %), Волынка (100 %) указали на данную проблему. Наиболее редко (не более 1–2 человек) отмечали данную проблему жители микрорайонов Березовка, Дубровка, Вычулки, Козловичи и Красный двор.

Жители микрорайона Гершоны отмечали, что количество водных объектов в его пределах даже более, чем достаточно. Жителям микрорайонов Козловичи, Волынка и Ковалёво достаточно водных объектов. Остальные микрорайоны, по мнению горожан, обладают недостаточным их количеством.

Качество же водопроводной воды большинство опрошенных оценили выше среднего. Неудовлетворенность качеством питьевой воды высказали большинство жителей микрорайонов Киевка, Задворцы и Красный Двор (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Оценка качества водопроводной воды (средний балл)**

По количеству зеленых насаждений, согласно мнению респондентов, лидерами оказались микрорайоны Гершоны (4,7), Плеска (4,5) и Дубровка (4,0). Большая часть микрорайонов получили среднюю оценку, а такие микрорайоны как Задворцы (2,8), Западный (2,6), Березовка (2,6), Вулька (2,5) и Юго-Западный (2,1) получили оценку ниже среднего, жители этих микрорайонов указали на малое количество зеленых насаждений.

Общее состояние зеленых насаждений в большинстве микрорайонов было оценено как ниже среднего (не более 3,0 баллов). Наиболее высоко состояние зеленых насаждений оценили жители микрорайонов Восток (4,0), Плеска (3,9) и Дубровка (3,8).

Одной из наиболее значимых проблем состояния окружающей среды многие жители города называют также проблемы, связанные с бытовыми отходами. В частности, около 30 % опрошенных указали на проблему недостаточно частого вывоза мусора, 21 % респондентов отметили отсутствие отдельного сбора отходов, а 18 % указали на то, что места для сбора мусора находятся близко к жилым домам или плохо оборудованы.

Таким образом, большинство жителей Бреста отмечают обеспокоенность состоянием окружающей среды, однако для каждого из микрорайонов города можно выделить свой спектр экологических проблем.

**БРУНГАРДТ В.О.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет

Научный руководитель – Ямских Г.Ю., доктор геогр. наук, профессор

## **ПАЛИНОИНДИКАЦИЯ МЕДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА В 2016–2017 ГОДАХ**

В повседневной жизни потребители постоянно сталкиваются с представленными в торговых точках (магазинах, рынках, выставках-ярмарках) экзотическими названиями медов. Возникает вопрос о соответствии названия меда его характеристикам. Чтобы установить ботаническое и географическое происхождение меда, разработан ряд дополняющих друг друга методов: органолептический (сенсорный), физико-химический и мелиссопалинологический методы анализа [1]. Каждый из них имеет практическую значимость, но наиболее ценную и полную информацию о ботаническом и географическом происхождении продукта дает лишь последний метод.

Пыльцевые зерна различных растений имеют характерную форму и размеры. Определяя пыльцевые зерна (согласно ГОСТу 19792-2001 «Мед натуральный») в изучаемом меде, можно определить его ботаническое и географическое происхождение. Соответствие меда заявленным характеристикам определяет натуральность продукта.

Цель работы заключается в определении пыльцы медоносов в меде, представленного в г. Красноярске в 2016–2017 годах, его натуральности и принадлежности к территории получения.

Исследование меда под микроскопом требует специальных знаний для определения пыльцевых зерен и владения аналитическими навыками извлечения пыльцы из меда. Частоту встречаемости пыльцевых зерен отдельного вида растений  $X_p$ , %, рассчитывают по формуле  $X_p = A * 100n^{-1}$ , где  $A = \sum A_i$  – число пыльцевых зерен отдельного вида во всех счетных полях;  $n = \sum n_i$  – общее количество подсчитанных пыльцевых зерен во всех счетных полях; 100 – коэффициент пересчета относительных долей в проценты.

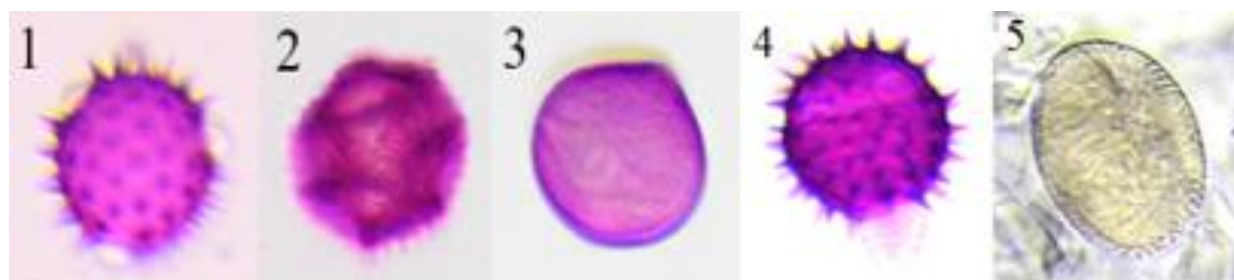
В 2017 году проводились исследования по оценке качества медов из республики Башкортостан и Красноярского края на основании ГОСТа 19792-2001 «Мед натуральный». Эти исследования являются продолжением изучения состава и качества медов на территории Приенисейской Сибири [2]. Согласно рекомендации Международной пыльцевой комиссии по определению ботанического состава меда пыльца подразделяется на: «доминирующую» – не менее 45 % данного вида пыльцы, «второстепенную» – от 16 до 45 %, «не определяющую» – от 3 до 15 % и «незначительную» – менее 3 %. Но учитывая, что разные растения производят разное количество пыльцы, были внесены коррективы в оценочные критерии по доминирующей пыльце, например:

каштан и незабудка – не менее 90 %, шалфей – от 20 до 30 %, эспарцет – от 10 до 20 %, акация – от 20 до 30 %, липа – от 20 до 30 % [3–5].

Результаты изучения мёдов 2016 года представлены в таблице и на рисунках 1, 2 (пыльца для лучшей диагностики окрашена фуксином).

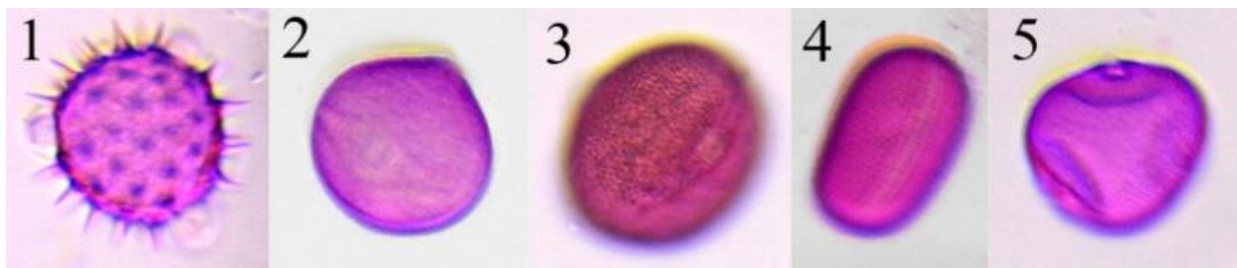
Таблица – Результаты мелиссопалинологического исследования мёдов 2016 г.

№ образца	Регион мёда	Название мёда	№ образца	Регион мёда	Название мёда
1	Красноярский край	Разнотравье	16	Республика Башкирия	Башкирская липа
2	Красноярский край	Луговое разнотравье	17	Республика Башкирия	Клевер
3	Красноярский край	Разнотравье	18	Алтайский край	Липовый
4	Республика Башкирия	Подсолнечниковый	19	Республика Башкирия	Цветочный
5	Республика Башкирия	Хвойный	20	Республика Башкирия	Донниковый
6	Алтайский край	Разнотравье	21	Красноярский край	Разнотравье
7	Республика Башкирия	Разнотравье	22	Алтайский край	Расторопша
8	Красноярский край	Цветочный	23	Красноярский край	Разнотравье
9	Алтайский край	Цветочный горный	24	Красноярский край	Разнотравье
10	Красноярский край	Акациевый	25	Алтайский край	Подсолнечник
11	Красноярский край	Разнотравный	26	Алтайский край	Рапсовый
12	Красноярский край	Цветочный	27	Красноярский край	Кипрей
13	Республика Башкирия	Липовый	28	Республика Башкирия	Эспарцет
14	Алтайский край	Подсолнечниковый	29	Алтайский край	Разнотравье
15	Алтайский край	Гречишный	30	Красноярский край	Разнотравье



**Рисунок 1 – Представители семейств в медосборе Алтая (1-3) и Красноярского края (4-5) 2016 г. (по автору). 1 - *Helianthus annuus* L.; 2 - *Taraxacum Officinale* L.; 3 - *Trifolium repens* L, 4 - *Helianthus annuus* L.; 5 - *Fagopyrum esculentum* Mill**





**Рисунок 2 - Представители семейств в медосборе Башкирии 2016 г. (по автору). 1 - *Helianthus annuus* L.; 2 - *Trifolium repens* L.; 3 - *Melilotis officinalis* Moench.; 4 - *Onobrychis sativa* Moench.; 5 - *Tilia cordata* Mill.**

В медах, собранных на Алтае, доминировала пыльца растений семейств Asteraceae и Polygonaceae. В медах Башкирии, в отличие от Алтайских, доминировала пыльца растений семейств Asteraceae, Fabaceae, Tiliaceae. В медах, собранных на юге Красноярского края, преобладала пыльца растений семейства Asteraceae, Fabaceae. Из 30 образцов меда было выявлено 3 фальсификатных образца. В образцах содержалось мало пыльцевых зерен и названия медов не соответствовали их позиционированию.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Охрана географического происхождения меда в Евросоюзе и России [текст] : информ.-аналит. журн. / учредитель ООО «Аналитический центр Апис». – 2010, июль – М. : Общество с ограниченной ответственностью "Редакция журнала "Пчеловодство", 2010.
2. Кашина, Ю. В. Оценка качества меда центральных и южных районов Красноярского края сезона 2012 года (на основе палинологических характеристик) / Ю. В. Кашина // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – Абакан, 2013. – № 17. – Т. 1. – С. 133–134.
3. Хорн, Х. Все о меде: производство, получение, экологическая чистота сбыт [Текст] / Х. Хорн, К. Люльман . – М. : АСТ, 2007. – 316 с.
4. Бурмистров, А. Н. Медоносные растения и их пыльца / А. Н. Бурмистров, В. А. Никитина. – М. : Росагропромиздат, 2000. – 190 с.
5. Вилларет, В. Л. О химическом составе пчелиного меда и способах распознавания фальсификаций его / В. Л. Вилларет – М. : тип. Д.И. Иноземцева, 1891, 1995. – 83 с.

**ГАВРИЛЬЧИК А.Н.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Богдасаров М.А., доктор геол.-минер. наук,  
профессор, член-корреспондент НАН Беларуси

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ**

Сохранение геологического наследия на сегодняшний день является наиболее актуальной проблемой концепций устойчивого развития многих стран мира. Среди наиболее перспективных направлений в данной области остается создание геологических парков как регионов, имеющих особый охраняемый статус. На их территории наглядно раскрывается геологическая история Земли, формирование местных ландшафтов, образование пород и месторождений полезных ископаемых, сохранились в массовом порядке ископаемые останки доисторических животных.

С другой, не менее значимой стороны, создание геологических парков имеет большое значение для развития геологического туризма, который в последнее время становится все более и более привлекательным. Таким образом, этот вид туризма подразумевает не только отдых, но и приобщение большего количества людей к наглядному изучению геологической истории Земли на примере какой-либо территории. В качестве территории, пригодной для развития геологического туризма, был выбран регион южной части Дальневосточного федерального округа России, который включает в себя территории Приморского и Хабаровского краев, Амурской и Сахалинской областей, а также Еврейскую автономную область.

На туристской карте мира время от времени появляются новые точки притяжения, формирующие на многие годы туристский интерес общества и, как следствие, туристские потоки. В самом конце XX – начале XXI в. такими точками стали геопарки – туристские территории, активно развивающиеся в настоящее время в рамках Всемирного проекта ЮНЕСКО Глобальная сеть национальных геопарков (Global Geoparks Network) [3].

Геопарками называют заповедники, включающие в себе ряд ценных геологических наследий, которые представляют собой важное научное значение и отличаются уникальной красотой. Посредством геотуризма, несущего функции охраны геологического наследия и развития геонауки преследуется повышение активности регионального общества. Путь к достижению устойчивого развития на территории геопарка – это стимулирование развития геотуризма и в совокупности с ним других видов туризма, таких как бердвотчинг спортивный туризм, научно-познавательный туризм, фототуризм, этнотуризм и др.

Геопарк – это территория, геологическое наследие которой является частью концепции защиты, образования и устойчивого развития данной территории. Геопарк принципиально отличается от всех существующих ООПТ тем, что его образование происходит благодаря волонтерскому движению, он не имеет юридического лица и административных границ, на территории геопарка активно осуществляется ведение хозяйственной и рекреационной деятельности. Объектами охраны геопарка являются исключительно объекты геологического наследия и геологические памятники природы. В отличие от национальных парков и заказников, где тоже могут быть такие же объекты охраны, в геопарках эти объекты являются основными и геопарк может быть создан только на территории, богатой такими объектами.

Возможность создания геопарка на той или иной территории прежде всего определяется совокупностью уникальных геологических объектов в пределах данной территории, т.е. геологическим наследием. Однако, простой концентрации геологических объектов тоже недостаточно. Для того, чтобы территория вызывала интерес науки, образования, туризма необходимо, чтобы объекты геологического наследия характеризовались георазнообразием и уникальностью отдельных объектов. Кроме того, территория должна быть интересна и с негеологической точки зрения: этническими особенностями, культурой населения, биоразнообразием, историческим прошлым [2].

Наиболее ярко отличия ООПТ и геопарков можно заметить, если провести сравнительный анализ данных территорий (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительные характеристики ООПТ и геопарка [1]

Сравнительные характеристики	Геопарк	Категория ООПТ		
		Национальный парк	Заповедник	Заказник
Правовая форма	Добровольное объединение (правовая форма отсутствует)	Юридическое лицо	Юридическое лицо	Юридическое лицо
Форма собственности на территории организации	Частная и государственная	Государственная	Государственная	Государственная
Ведение хозяйственной деятельности	Осуществляется	Осуществляется частично	Не осуществляется	Не осуществляется
Ведение рекреационной деятельности	Осуществляется	Осуществляется частично	Не осуществляется	Не осуществляется
Объекты охраны	Геологические памятники природы и объекты геологического наследия	Различные объекты, в том числе геологические памятники природы и объекты	Флора и фауна экосистемы, места сохранения генетического фонда растительного и	Водные объекты, геологические памятники природы, природные ландшафты,

	различных типов	геологического наследия, флора, фауна, историко-культурные сообщества	животного мира	флора и фауна
Основные функции	Научная, образовательная, функция экономического роста региона, природоохранная, международная	Научная, образовательная, природоохранная	Научная, образовательная, природоохранная	Научная, образовательная, природоохранная

Геологический туризм – составная часть экологического туризма, новое направление в туризме, которое посвящено уникальной культуре и истории какого-либо региона. В число задач, решаемых геотуризмом, входят расширение кругозора обычных туристов и любителей природы в ходе посещения уникальных геологических объектов, организация полевых работ специалистов и студентов в области геологии, стимулирование экологически устойчивого развития регионов и т. д. [4].

Несмотря на то, что число геопарков в мире постоянно растет, на сегодняшний день в России существует только один геопарк на Алтае, который охватывает лишь небольшую часть огромной территории страны, однако и он до сих пор не включен во Всемирную сеть геопарков ЮНЕСКО. Поэтому можно сказать, что богатейшее геологическое наследие России не получает должной охраны. Именно поэтому концепция геопарка в южной части Дальневосточного федерального округа может помочь дальнейшему развитию здесь данного направления.

Создание геопарка в данном регионе позволит добиться:

- оптимизации природопользования на большей территории региона;
- развития ресурсосберегающих систем хозяйства;
- защиты уникального природного и культурно-исторического наследия;
- удовлетворению населения в комфортных условиях для изучения уникальных геологических объектов.

Изученность территории, климатические и геоморфологические условия, доступность уникальных геологических объектов для туристов – вот главные критерии для успешного создания и дальнейшего функционирования геопарка. Удобное географическое расположение геопарка позволит привлечь внимание большего количества туристов, ученых и исследователей, что немало важно для такого объекта. На основании данных критериев была выбрана территория, пригодная для данных целей в южной части Дальневосточного федерального округа. Ей является южная, юго-восточная и юго-западная части данного региона.

Структуру геопарка составляет свыше 20-ти уникальных геологических объектов. Однако в рамках геопарка были выделены несколько центральных, или ключевых, объектов, которые доступны для туристов, имеют богатую

геологическую историю, а также отличаются необычными окружающими ландшафтами. Такими объектами стали: Бурундинский утес в Амурской области, Массив Кондер в Хабаровском крае, Мыс Великан в Сахалинской области и Барановский вулкан в Приморском крае. Они находятся в северо-западной, северной, юго-восточной и южной частях геопарка соответственно.

Помимо четырех ключевых объектов на территории геопарка расположено множество других геологических памятников природы, которые отражают историю и развитие Земли в различные геологические эпохи: Горящие горы, Кекуры «Жаба» и «Тюлень», Пещера «Ледяная», Гора Гомель, Гора Вайда, Скальное обнажение «Шаман» и множество других. Данные геологические памятники являются природными достопримечательностями и являются одной из основ научного и культурно-познавательного туризма.

Геологическое наследие южной части Дальневосточного федерального округа России представлено большим количеством уникальных геологических памятников природы не только регионального, но и мирового значения, поэтому их сохранение и охрана является важной задачей. Создание геопарка в данном регионе значительно облегчило бы решение проблемы охраны геологических объектов, которые являются свидетелями развития Земли, а также способствовало бы развитию здесь геологического туризма.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Корф, Е. Д. Защита и эффективное использование геологического наследия России // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность: сб. тр. XIX Всерос. науч.-практ. конф. – Томск, 2013. – Т. 1. – С. 220–221.

2. Корф, Е. Д. Геопарк как платформа взаимодействия общества и природы // Наука и туризм: стратегии взаимодействия: материалы науч.-практ. конф. – Томск, 2012. – С. 220–224.

3. Редькин, А. Г. Геопарк как новое направление развития туризма в горных районах Алтайского края / А. Г. Редькин, О. В. Отто // Наука и туризм: стратегии взаимодействия: журнал Алтайского гос. ун-та. – 2015. – №4 (2). – С. 9–15.

4. Рубан, Д. А. Развитие локальной туристической индустрии и основные формы общественного взаимодействия / Д. А. Рубан // Актуальные проблемы гостиничного и туристического бизнеса. – Саратов, 2010. – № 1. – С. 56–59.

**ЖИТКО Ю.О.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Сидорович А.А., канд. геогр. наук, доцент

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Начало 1990-х гг. ознаменовалось не только распадом Советского Союза, но и обострением демографических процессов в Беларуси, в том числе и в Брестской области. Причем если в первой половине 1990-х гг. в Брестском регионе отмечался рост численности населения, то с 1995 г. установилась устойчивая тенденция депопуляции. По результатам переписи 1989 г. численность населения Брестской области составила 1 449 002 человека, а к 1994 г. население области увеличилось до максимальной величины в 1 501 000 человек. Затем численность населения региона начала сокращаться, и в начале 2017 г. составила 1 386 351 человек. Таким образом, население области за 21 год сократилось на 108 тысяч человек, или на 7,2 %.

Для динамики численности населения в отдельных административно-территориальных единицах Брестской области характерна тенденция увеличения численности в городах областного подчинения и снижение во всех районах. В Бресте прирост населения составил 134,4 % по сравнению с 1989 г., в Пинске – 116,8 %, в Барановичах – 113,3 %.

Таблица 1 – Динамика населения по городам и районам Брестской области [1]

Город/район	Абсолютный прирост (убыль) населения за период		
	1989–1999	1999–2009	2009–2017
<b>Брестская область</b>	<b>36 093</b>	<b>-83 918</b>	<b>-14 826</b>
г. Брест	30 448	23 326	34 221
г. Барановичи	9 068	821	11 199
г. Пинск	11 659	420	7 847
Барановичский район	-5 383	-7 674	-10 562
Березовский район	4 848	-7 026	-3 650
Брестский район	2 831	-5 861	2 611
Ганцевичский район	-1 274	-5 443	-3 611
Дрогичинский район	-2 354	-8 159	-5 975
Жабинковский район	486	-753	-656
Ивановский район	-1 549	-7 177	-4 732
Ивацевичский район	2 910	-10 029	-5 417
Каменецкий район	195	-4 580	-3 785
Кобринский район	3 959	-4 007	-2 715
Лунинецкий район	-1 696	-7 341	-5 912
Ляховичский район	-2 347	-6 459	-4 765
Малоритский район	-112	-3 275	-1 348
Пинский район	-9 557	-10 163	-5 041
Пружанский район	-3 774	-12 207	-5 171
Столинский район	-2 265	-8 331	-7 364

Динамика численности населения в районах области неоднородна. Можно выделить районы, в которых численность населения сократилась менее чем на 5 % по сравнению с 1989 г. – это такие районы как Брестский (99,0 % от показателя 1989 г.), Кобринский (96,9 %), Жабинковский (96,4 %). Среди районов-лидеров по убыли населения можно выделить Барановичский (57,0 % от показателя 1989 г.), Ляховичский и Пинский (65,5 %), Пружанский (69,1 %) и Дрогичинский (69,2 %) (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика населения по городам и районам Брестской области [рассчитано по 1]

Город/район	Среднегодовой темп прироста населения, %		
	1989–1999	1999–2009	2009–2017
<b>Брестская область</b>	0,25	-0,58	-0,13
г. Брест	1,13	0,79	1,32
г. Барановичи	0,56	0,05	0,82
г. Пинск	0,94	0,03	0,73
Барановичский район	-1,03	-1,67	-3,57
Березовский район	0,68	-0,99	-0,70
Брестский район	0,65	-1,38	0,81
Ганцевичский район	-0,34	-1,60	-1,53
Дрогичинский район	-0,45	-1,72	-1,85
Жабинковский район	0,19	-0,30	-0,33
Ивановский район	-0,30	-1,51	-1,42
Ивацевичский район	0,43	-1,54	-1,18
Каменецкий район	0,04	-1,10	-1,26
Кобринский район	0,44	-0,44	-0,39
Лунинецкий район	-0,21	-0,95	-1,05
Ляховичский район	-0,61	-1,90	-2,10
Малоритский район	-0,04	-1,19	-0,67
Пинский район	-1,42	-1,77	-1,26
Пружанский район	-0,57	-2,07	-1,29
Столинский район	-0,25	-0,98	-1,19

Здесь стоит упомянуть и тот факт, что на изменение численности населения регионов могут влиять не только прямые факторы, такие как рождаемость, смертность и миграционные перемещения, но и косвенные. Одним из таких факторов является изменение административно-территориального деления.

Ярким примером этого может служить Барановичский район. В период с 2009 по 2015 г. население района сократилось на 9 423 человека, или 22,49 %, в то время как население Барановичей увеличилось на 10 649 человек. Данные изменения произошли из-за изменения черты города Барановичи, когда в 2013 г. в его состав вошли деревни Анисимовичи, Боровцы, Звездная, Узноги, часть агрогородка Русино и части деревень Антоново, Гирово, Дубово, Бол. Колпеница, Мал. Колпеница, Приозерная, Яново. Похожий процесс происходил также в Брестском районе в 2007 г., когда в состав Бреста вошли деревни Аркадия, Бернады, Вычулки, Гершоны, Козловичи, Котельня-Боярская, Митьки, Мощенка, Нов. Задворцы, Плоска и Ст. Задворцы [2].

Если население районов рассматривать в плоскости городского и сельского населения, то можно увидеть, что за межпереписной период с 1989 по 1999 г. городское население сократилось только в Барановичском, Пинском и Пружанском районах. В Барановичском и Пинском районах городские поселения представлены поселками городского типа – Городище и Логишин соответственно. Пружанский район – единственный район в Брестской области, где есть более одного поселка городского типа, там таких поселка два – Шерешево и Ружаны. Для поселков городского типа в Брестской области характерно сокращение численности населения. В Ружанах население значительно сократилось также из-за расформирования 403-го ракетного полка в середине 1990-х годов в результате отказа независимой Беларуси от ядерного оружия.

С 1999 г. в регионе наблюдается убыль городского населения во всех административных районах, кроме Жабинковского (население увеличилось на 601 человека, или 4,7 %), Кобринского (на 2 267 человек, или 4,5 %), Малоритского (на 444 человека, или 3,9 %) и Ивановского районов (на 607 человек, или 3,8 %).

Также как и в целом в Беларуси, в Брестской области значительно сокращается сельское население. По сравнению с 1989 г. численность сельского населения области в 2017 г. сократилось на 217 тысяч человек, или на 34,4 %. Районами-лидерами по убыли сельского населения являются Ляховичский (сокращение на 48,6 % в сравнении с 1989 г.), Дрогичинский (на 45,7 %), Ганцевичский (на 43,3 %), Барановичский (на 43,7 %), Ивановский (на 42,3 %) и Ивацевичский районы (на 41,4 %). Интересна ситуация в Брестском районе, где сельское население уменьшилось с 1989 г. всего лишь на 0,7 % (не стоит забывать о том, что некоторые деревни были включены в городскую черту Бреста), там происходит активно происходит процесс рурализации.

В целом можно отметить, что в Брестской области происходит процесс депопуляции населения, однако ее темпы заметно замедлились в сравнении с ее темпами в конце 1990 – начале 2000 годов. Наиболее проблемная демографическая ситуация наблюдается в Барановичском, Пинском, Ляховичском, Пружанском и Дрогичинском районах.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 21.03.2018.

2. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/>. – Дата доступа: 21.03.2018.



**ЖУК А.Л.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

## **ОПЫТ СОЗДАНИЯ РЕЕСТРА ВОДОЕМОВ ГОРОДА БРЕСТА**

*Введение.* Город Брест стоит на берегах реки Мухавец. На западной окраине города, в районе Брестской крепости, Мухавец, разделяясь на два рукава, впадает в реку Западный Буг, протекающую по западной окраине Бреста. По северной окраине Бреста протекает река Лесная – правый приток Западного Буга. Помимо рек на территории города находится большое количество естественных и искусственных водоемов. К естественным водоемам относятся старичные озера, расположенные в поймах основных рек. Большая часть городских водоемов представляет собой в разной степени измененные природно-антропогенные или полностью антропогенные (техногенные) объекты.

Проведение исследований водоемов является одним из достаточно развитых прикладных направлений. Анализ литературных источников показал, что наиболее популярными и разработанными являются описания крупных водоемов городской среды, используемых преимущественно в рекреационных целях. Например, в работе М.С. Томаш и Д.Н. Богданова «Характеристика водоемов урбанизированной территории (на примере г. Гомеля)» [1] представлено описание водоемов города Гомеля. В описании водоемов приводятся данные о местоположении, генетическом типе, параметрах и инфраструктуре водоемов.

Кроме описания водоемов можно найти и работы, посвященные созданию реестра водных объектов. Наиболее часто реестры водных объектов создаются для крупных территорий (страна, область, район), но есть исследования, посвященные созданию реестров водных объектов города. Примером является работа Ю.А. Романкевич «О необходимости создания реестра водных объектов в городах (на примере г. Несвижа)» [2]. В данной работе показана значимость создания реестра для оценки состояния природных компонентов городской среды с целью последующей их реабилитации. Создание данного реестра связано с проведением полевых исследований и применением информационных технологий, однако результаты проведенной работы не представлены.

Таким образом, в настоящее время значительную актуальность приобретают исследования, направленные на инвентаризацию и создание общего реестра водных объектов городской территории.

*Материал и методика исследования.* Объектом исследования являются естественные и искусственные водоемы на территории города Бреста. Цель работы – создать реестр водных объектов, расположенных на территории города, представляющий собой актуальную базу данных.

На предварительном этапе исследования проводилось изучение картографических материалов (современные и старые топографические карты, планы города), современные космические снимки с целью обнаружения всех водных объектов, расположенных в черте города.

На первом этапе проводилась инвентаризация гидрографических объектов на территории города. Перечень водоемов создавался на основе данных, полученных со спутниковой карты города Бреста, карты OpenStreetMap, а также геопортала земельно-информационной системы (ЗИС) Республики Беларусь.

При выполнении данного типа работ возникали следующие проблемы: отсутствие водоема на одном из источников; различная форма водоемов на картах и космических снимках; отсутствие идентификационного номера водоема в ЗИС.

На основании полученных результатов был составлен перечень водных объектов. Всего на территории города был выявлен 391 водоемом различного происхождения (за исключением старичных озер). Большая часть водоемов сосредоточена на территории микрорайона Гершоны – 223. Это связано с тем, что на территории микрорайона находится месторождение строительных материалов, а также с расположением большого количество садовых участков в восточной части микрорайона. В микрорайонах Березовка и Киевка водоемов не обнаружено.

Таблица – Водоемы, расположенные на территории микрорайонов города Бреста

<b>Микрорайоны г. Бреста</b>	<b>Количество водоемов</b>	<b>Микрорайоны г. Бреста</b>	<b>Количество водоемов</b>
Березовка	0	Киевка	0
Вольнка	4	Ковалево	10
Восток	8	Козловичи	35
Вулька	1	Красный двор	14
Вычулки	3	Плоска	14
Гершоны	223	Речица	20
Граевка	4	Центр	2
Дубровка	8	Юго-Западный	10
Задворцы	15	Южный	17
Западный	3		

На втором этапе осуществлялся выбор содержания реестра. Исходя из анализа литературных источников по данной теме, были выбраны следующие элементы содержания базы данных: порядковый номер, уникальный номер реестровой записи, координаты, реестровые данные ЗИС, площадь.

Каждому объекту присваивался порядковый номер, а также уникальный номер реестровой записи. Уникальный номер образуется на основании данных о названии микрорайона и номера по порядку в пределах микрорайона.

Координаты для базы данных определялись в формате GPS-координат.

Также база данных включает реестровые данные ЗИС (интернет-ресурса, который является единой точкой доступа ко множеству информационных ресурсов с инструментами просмотра, поиска геопространственной информации, ее визуализации, загрузки, распространения и поиска геосервисов).

В результате создания электронной карты с использованием настольной версии ArcGIS для каждого водоема была рассчитана площадь.

Третий этап включал в себя создание инвентаризационных веб-приложений. Было создано два приложения с использованием шаблона «Story map Crowdsourcing» (облачной платформы картографирования ArcGIS Online). Данный шаблон позволяет публиковать и управлять краудсорсинговой историей, в которую любой пользователь может добавлять иллюстрации с подписями.

Первое приложение представляет собой инвентаризационную фотографическую базу данных, в которую различными пользователями интернета добавляются фотографии с подписями, привязанные к определенному водоему на территории города. Заполнение данного приложения позволит получить значительное количество фотографического материала, что упростит работу по выполнению исследований, связанных с водными объектами города. Для данного приложения картой подложкой была выбрана карта OpenStreetMap, т.к. это дает возможность хорошо ориентироваться в пространстве города всем потенциальным участникам данной карты-истории.

Второе приложение – это реестр водоемов города Бреста. Приложение, создано с целью инвентаризации водоемов города. В данном приложении вместо фотографии были добавлены инвентаризационные листы, которые включали для каждого объекта сведения базы данных (номер, координаты и др.), а также вырезки с карты OpenStreetMap и космического снимка. Для данного приложения подложкой была выбрана спутниковая карта, т.к. она является наиболее точной и позволяет наиболее полноценно использовать данное приложение, например, получить сведения о расположении водоемов по отношению к основным объектам города.

Созданные приложения можно использовать не только как инвентаризационную карту или web-ресурс для поиска водоемов, но и как основу для проведения научных исследований.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Романкевич, Ю. А. О необходимости создания реестра водных объектов в городах (на примере г. Несвижа) / Ю. А. Романкевич // Актуальные проблемы наук о Земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году науки в Респ. Беларусь / Брест, 25–27 сент. 2017 г. / БрГУ, БрГТУ ; редкол.: А. К. Карабанов [и др.]. – Брест : БрГУ, 2017. – Ч. 1. С. – 201.

2. Томаш, М. С. Характеристика водоемов урбанизированной территории (на примере г. Гомеля) / М.С. Томаш, Д.Н. Богданова // Актуальные проблемы наук о Земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году науки в Респ. Беларусь / Брест, 25–27 сент. 2017 г. / БрГУ, БрГТУ ; редкол.: А. К. Карабанов [и др.]. – Брест : БрГУ, 2017. – Ч. 1. С. – 209.

**КИРПИЧНИКОВ А.А.<sup>1</sup>, КОЖАНОВ Ю.Д.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина, <sup>2</sup>СШ № 28

Научный руководитель – Богдасаров М.А., доктор геол.-минер. наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси

## **СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ г. ГРОДНО**

В современном строительстве г. Гродно используются самые разнообразные материалы на основе природных, синтетических и композитных веществ. Однако роль облицовочных горных пород в архитектуре города остается значительной. Высокодекоративные, прочные и долговечные горные породы служат здесь одним из основных материалов для сооружения и архитектурной отделки памятников, монументов, фасадов общественных и культурных зданий (рисунок). Среди них преобладают представители магматических (гранит, гранодиорит, лабрадорит, базальт, габбро-диабаз), осадочных (песчаник, травертин, известняк, гипс), метаморфических (мрамор, кварцит, гнейс) горных пород.

Доминантой силуэта застройки центра города является монастырь Бернардинцев (памятник архитектуры XVI–XVIII вв.). Комплекс включает костёл, многоярусную колокольню и жилой корпус, которые примыкают друг к другу и образуют прямоугольный замкнутый двор [1]. Монастырь характеризуется значительным разнообразием облицовочных горных пород различного генезиса и петрографического состава. Расположенный по периметру комплекса парапет, а также лестница, ведущая к главному входу, облицованы серовато-красным крупно- и среднезернистым гранитом (Капустинское месторождение, Украина). В оформлении парапета, расположенного по бокам лестницы, использованы полированные плиты серого гранита-рапакиви, завезенного из месторождения «Возрождение» (Республика Карелия, Россия). Большую геологическую ценность представляют породы внутренней облицовки костела. Площадка притвора выложена чередующимися полированными плитами базальта и серовато-красного мелкозернистого гнейса с характерной полосчатой текстурой. Расположенные по краям притвора кропельницы выполнены из монолитных блоков бурого и серого мрамора, завезенного в Гродно, как гнейс и базальт, из различных месторождений Швеции и Финляндии.

Уникальными в палеонтологическом отношении являются напольные плиты костела, выложенные коричнево-красным и темно-зеленым мрамором с включениями раковин ископаемых головоногих моллюсков *Orthoceras* и *Endoceras*. Эти вымершие хищники имели конусообразную вытянутую раковину, длина которой не превышала 30 см, лишь в исключительных случаях достигая 8 м [2].



1 – *Костёл* Обретения Святого Креста (Бернардинцев), 2 – Памятник воинам-освободителям, 3 – Гродненский областной драматический театр, 4 – Новый замок, 5 – Старый замок, 6 – Борисоглебская (Коложская) церковь, 7 – Памятный валун, посвященный Д. Городенскому, 8 – Дворец культуры текстильщиков, 9 – Памятный знак на месте древнего храма (Фара Витовта), 10 – Площадь Советская, 11 – Францисканский костел, 12 – Улица Советская, 13 – Здание ЗАГСа Администрации Ленинского района г. Гродно, 14 – Здание ресторана «Королевская охота», 15 – Областной исполнительный комитет, 16 – Знак «Нулевой километр», 17 – Площадь В.И. Ленина, 18 – Памятник советским воинам и партизанам, 19 – Комплекс ледниковых валунов в парке Ж. Жилибера, 20 – Фонтан в парке Ж. Жилибера, 21 – Памятник Э. Ожешко, 22 – Здание бывшей женской Мариинской гимназии, 23 – Свято-Покровский кафедральный собор, 24 – Бутовый камень в оформлении фасада здания, 25 – Дом врача А. Тальгейма, 26 – Здание Главного управления Национального банка РБ по Гродненской области, 27 – Здание Управления департамента финансовых расследований КГК, 28 – Памятник В. Чапаеву

**Рисунок – Картосхема расположения объектов исследования**

Данный вид мрамора в XVI в. был завезен с острова Эланд (Швеция). Там в каменоломнях породу кололи на квадратные куски от 20 до 55 см (в зависимости от заказа) и полировали при помощи тягловой силы. Затем готовый материал транспортировался в порт Гданьска, откуда развозился по всей Европе, в том числе и в Гродно. Из плит шведского мрамора набран пол в центральном нефе Спасо-Преображенского собора, а также пол собора Святой Марии в Белене (Лиссабон), сооруженном в XVI в [3].

Одним из архитектурных символов города является здание Гродненского областного драматического театра, расположенного на высоком берегу Немана. Здание театра построено в 1984 г. (архитектор Г. Мочульский) из кирпича и сборного железобетона. Состоит из основной части (главный зрительный зал, вестибюль и фойе) и административно-служебной части. Повсеместное использование горных пород в облицовке интерьера и прилегающих к театру территорий позволяет рассматривать его как своеобразный петрографический музей, в пределах которого представлен почти весь спектр горных пород различного генезиса. Доминирующий в общей композиции здания шестигранный корпус облицован плитами светло-серого известняка, перекрытого в процессе реконструкции слоем декоративной штукатурки. Дополняющий архитектуру здания фонтан, лавочки и площадка у входа облицованы красным крупнозернистым гранитом с массивной текстурой, местами проявляющий мощные прожилки (до 10 см в ширину) калиевого полевого шпата – ортоклаза (Капустинское месторождение, Украина). Обрамляющий здание парапет, а также ступени, ведущие к главному входу, выложены плитами крупнозернистого темно-зеленого гранита, полированной (парапет) и абразивной (ступени) фактуры (месторождение Юлямаа, Финляндия). Фундамент здания облицован крупнозернистым полированным лабрадоритом, местами с вкраплениями титаномагнетита и примазками гидроокислов железа (Головинское месторождение, Украина). Декоративная ценность основного слагающего эту породу минерала лабрадора заключается в способности к иризации, что связано с зональным строением отдельных его кристаллов и наличием в них выделений тонких пластинок рудных минералов-примесей, усиливающих эффект иризации. Вследствие отражения световых волн от различных уровней внутри кристалла происходит их наложение (интерференция), в результате чего кристалл переливается сине-зелеными и голубыми огнями. Интенсивность такого явления зависит от ориентировки кристалла в породе и направления падающего света, поэтому иризируют не все зерна, а общая картина меняется в зависимости от угла зрения [4]. Участки пола кассового зала, фойе второго этажа, а также фрагменты лестниц в главном зрительном зале выложены темно-серым среднезернистым гранодиоритом Покостовского месторождения (Украина) и крупнозернистым лабрадоритом, завезенным из Головинского месторождения (Украина).

Удивительное по окраске и богатству текстурных рисунков собрание мраморов представлено в архитектуре здания театра. Колонны у входа в главный зрительный зал и стены кассового зала облицованы серым и светло-серым

мрамором Уфалейского и Коелгинского месторождений (Челябинская область, Россия). Стены фойе на втором этаже здания облицованы плитами редкого по красоте темно-коричневого мрамора, отличающегося насыщенностью цвета и разветвленным рисунком кальцитовых жил. В интерьере его гармонично дополняют полированные плиты бежевого мрамора с равномерной структурой и горизонтальным распределением прожилок. Темно-коричневый мрамор завезен из провинции Мурсия (Испания), бежевый – из провинции Нуоро (о. Сардиния, Италия).

Одной из самых заметных достопримечательностей Гродно является Новый замок, построенный в 1734–1751 гг. В создании дворца принимали участие архитекторы М.Д. Пепельман (основной проект), И.Х. Яух, Я.Ф. Кнобель (последний частично изменил проект). В 1789 г. реконструировал архитектор Дж. Сакко [1]. Ступени замка, трибуна, а также основание колон у входа облицованы плитами темно-серого мелкозернистого гранита, завезенного из месторождений северо-востока Китая (провинция Шаньси). Породу отличает насыщенный однородный цвет, а также равномерно распределенные по массе камня примеси акцессорных минералов, что делает их практически незаметными. Пол и стены проходного пространства между дверями замка выложены светло-серым мрамором Коелгинского месторождения (Россия), половые плиты фойе первого этажа – черным, розовым, серым и кремовым сортами мрамора, завезенными из различных месторождений России. Следует подчеркнуть, что структура поверхности напольных плит претерпела серьезные изменения, обусловленные воздействием высокой абразивной нагрузки в процессе посещаемости замка. Из-за низкой износостойкости мрамора его поверхность выглядит вытертой, с большим количеством царапин, трещин и сколов. В результате нарушения внутренних связей между кристаллами на отдельных плитах поверхность стала ноздреватой, появились выемки и каверны (до 30 см), особенно в местах разветвленного жилкования. Фундамент замка облицован темно-серым полированным гранодиоритом среднезернистой структуры, завезенным из Коростышевского месторождения (Украина).

Большой минералого-петрографический интерес представляет историко-археологический комплекс Старый замок. В основе стен и оборонных укреплений замка, а также фундамента верхней церкви лежит значительное количество ледниковых валунов различной формы и петрографического состава. Среди них преобладают представители магматических, осадочных и метаморфических горных пород: граниты, диориты, песчаники, гнейсы, базальты и др. Используемые в строительстве замка валуны доставлены днепровским (320 тыс. л. н.) и сожским (125 тыс. л. н.) ледниками, двигавшимися тремя потоками: шведско-балтийским, финским и ладожским, соответственно, в трёх направлениях: северо-западном, северном и северо-восточном [5]. Основанная масса валунов представлена разнозернистыми гранитами различных оттенков от серого и серовато-розового до розово-красного. Среди них встречаются порфирировидные граниты-рапакиви розовато-серого цвета с овоидами (до 4 см в длину) серовато-розового микроклина и ортоклаза. Около 10–

20 % вкрапленников имеют зеленовато-серую альбит-олигоклазовую оболочку шириной 1–5 мм. Зерна черного и серого кварца образуют также мелкие вкрапленники. В массиве фундамента верхней церкви присутствуют красные тонко- и мелкозернистые кварциты, приуроченные к отложениям шокшинской свиты раннепротерозойского возраста. Широкое распространение получили базальты, темно-серые и серовато-красные гранито-гнейсы, серые и серовато-розовые песчаники.

Дальность переноса, а также условия транспортировки в толще ледника повлияли на разнообразие форм и размеров валунов. Большинство ледниковых глыб имеют изометрическую, почти округлую форму. Часто встречаются валуны с сильно стёсанной плоской поверхностью, которая покрыта параллельными царапинами, либо глубокими бороздами. В отдельных небольших валунах, находившихся на поверхности ледника можно наблюдать следы водной обработки как свидетельство деятельности талых ледниковых вод.

Архитектурной и петрографической жемчужиной Гродно является Свято-Борисо-Глебская церковь, расположенная на территории бывшего Коложского посада (памятник архитектуры XII в). Площадка перед входом в храм, а также комплекс ведущих к нему пешеходных дорожек выложен квадратной плиткой, сформированной из колотого и скрепленного цементирующими растворами кирпично-красного и малинового кварцита. Фасады украшены вставками из гранитных, гнейсовых, базальтовых и мраморных глыб со шлифованной наружной поверхностью, различающихся размерами, окраской, а также структурно-текстурными особенностями. Вблизи церкви, на небольшом возвышении располагается памятный валун, посвященный Д. Городенскому. Валун имеет хорошо окатанную округло-овальную форму, представлен серовато-красным среднезернистым гранитом массивной текстуры.

Одной из главных площадей в центральной части Гродно является площадь Советская, выложенная чередующимися плитами разнозернистого гранита и гранодиорита. Плитами полированного серовато-красного гранита среднезернистой структуры выполнено обрамление лавочек, цветочных клумб и фонтана площади. Следует подчеркнуть отсутствие явно видимого перехода при стыковке различных архитектурных элементов площади, обусловленного высокой цветовой стабильностью и постоянством рисунка камня. Гранодиорит и серый гранит завезены из Покостовского месторождения (Украина), серовато-красный гранит из Емельяновского месторождения (Украина).

В сквере у Советской площади располагается памятный знак на месте взорванной Фары Витовта, символизирующий разрушенный храм – первый католический костел Гродно, который около ста лет был также православным собором (скульптор С. Бильдюк). Знак состоит из двух арок, представленных глыбами темно-коричневого граносиенита среднезернистой структуры и серого гранита мелкозернистой структуры. Граносиенит завезен из России (Дымовское месторождение), серый гранит из Украины (Покостовское месторождение). Полированными плитами серовато-красного гранита крупнозернистой структуры



облицована небольшая трибуна вокруг памятного знака (Капустинское месторождение, Украина).

От сквера у Советской площади свое начало берет улица Советская – одна из самых старых улиц исторической части Гродно. На улице находятся многочисленные административные, торговые и культурные здания, в облицовке которых используются различные горные породы. Брусчатка пешеходной улицы представлена квадратной плиткой, сформированной из различных колотых горных пород, скрепленных цементирующими растворами. Среди них преобладают средне- и мелкозернистые граниты от серого до ярко-красного цвета, красные и малиновые кварциты, темно-серые гнейсы, серовато-розовые песчаники и др.

На площадке у молодежного центра «Гродно» располагается аллея кино, открытая в городе 23 сентября 2017 г. Темно-коричневым среднезернистым граносиенитом выложены плиты, символизирующие фильм, который снимался в Гродно. Граносиенит завезен из Дымовского месторождения (Россия) и представлен двумя видами фактур: полированной (название киностудии, фильма и год выпуска в прокат) и абразивной (общее наполнение плиты).

Фундамент и основание лестницы торгового центра «Неман», облицованы серовато-красным крупнозернистым гранитом массивной текстуры. Гранит завезен из Капустинского месторождения (Украина), имеет фактурную обработку скалы с неправильным грубым рельефом, образующим на плоскости бугры и гребни с острыми кромками, отлично выявляющими цвет и кристаллическое строение камня. Завершает архитектурную композицию улицы скульптура купидона, располагающаяся у входа в здание городского ЗАГСа. Колона статуи выполнена из цельного серовато-розового среднезернистого гранита массивной текстуры (Емельяновское месторождение, Украина). Площадка перед входом в ЗАГС, а также прилегающая к скульптуре территория выложена плитами зеленовато-серого (Янцевское месторождение, Украина), серовато-розового (месторождение «Возрождение», Россия), серовато-красного (Токовское месторождение, Украина), темно-серого (Покостовское месторождение, Украина) гранитов различной структуры и текстуры. Следует отметить высокую научно-образовательную значимость архитектурного комплекса (площадь и улица Советская), которая может выступать прекрасной диагностической площадкой при проведении тематических минералого-петрографических экскурсий.

Не менее важной в геологическом отношении является площадь В.И. Ленина, вымощенная чередующимися плитами темно-серого базальта и красного гранита. Композиционным центром ансамбля является одноименный памятник (скульптор З. Азгур, архитектор В. Аладов), в основании которого лежат массивные глыбы серовато-розового гранита с фактурой скалы. Постамент и небольшая трибуна вокруг памятника облицованы полированными плитами серовато-красного и серовато-розового гранита средне- и крупнозернистой структуры и массивной текстуры. Породы завезены из Капустинского и

Емельяновского месторождений (Украина). Здесь же, напротив памятника расположен знак «Нулевой километр» – место, откуда начинается отсчет километража дорог Гродненской области. Основание знака представлено серовато-бурым гранитом-рапакиви доставленным из месторождения «Возрождение» (Республика Карелия, Россия).

У входа в городской парк, который назван в честь знаменитого учёного-натуралиста и врача из Франции Ж.Э. Жилибера располагается Братская могила советских воинов и партизан – мемориальный комплекс, открытый в 1949 году. Памятник представляет собой четырёхгранный обелиск, облицованный светло-серым мрамором и располагающийся на постаменте из серовато-розового среднезернистого гранита. Площадка вокруг памятника вымощена базальтовой брусчаткой, присутствие которой имеет не только эстетическое значение. Очевидно, в городских условиях этот камень оказывается самым практичным. Базальт недорог, хорошо пилится на плиты нужных размеров, не требует дополнительной шлифовки и полировки, погодоустойчив. Бледно-розовым порфириновидным гранитом-рапакиви выложены лестничные плиты вокруг памятника, крупнозернистым красным гранитом облицован парапет вокруг вечного огня. Данные сорта гранита использованы также в облицовке музыкального фонтана, располагающегося в парке, недалеко от памятника. Светло-серый мрамор доставлен из Коелгинского месторождения (Россия), гранит из Емельяновского, Капустинского месторождений (Украина) и месторождения «Возрождение» (Россия). Важным элементом благоустройства, так называемой, швейцарской долины в парке является группа валунов, расположенная на площадке у русла реки Городничанка. Валун (размер которых достигает 2 м в поперечнике) представлены средне- и крупнозернистыми гранитами различных оттенков от серовато-розового до розово-красного. Имеют округлую форму, что свидетельствует о значительной обработке в процессе транспортировки ледником из мест коренного залегания: Швеции, Финляндии, островов Балтии, а также северо-западных районов России.

Старейшим из сохранившихся в Гродно памятников является бюст великой гродненской писательнице Э. Ожешко. Установлен в 1929 г. (скульптор Р. Зерих) и сохранён в годы Великой Отечественной войны жителями города. Бюст (высота 1,1 м) представлен серым мелкозернистым гранитом и установлен на сложном по форме многоступенчатом постаменте (высота 2,85 м). Подходы к памятнику, а также фрагмент прилегающей улицы выложены темно-серым базальтом, серовато-красным, серым, коричнево-красным разномзернистым гранитом, завезенным из Танского, Емельяновского и Дидковичского месторождений (Украина).

Интересны для изучения и другие объекты города, где использованы натуральные и обработанные горные породы: железнодорожный вокзал, здания Областного исполнительного комитета и бывшей женской Мариинской гимназии, Свято-Покровский кафедральный собор, дом врача А. Тальгейма, памятник В. Чапаеву, В. Соколовскому и др.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гродно. Энциклопедический справочник / гл. ред. И.П. Шамякин [и др.]. – Мн. : БелСЭ, 1989. – 438 с.
2. Михайлова, И. А. Палеонтология / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. – М. : Изд-во МГУ, 2006. – 592 с.
3. Булах, А. Г. Каменное убранство Петербурга / А. Г. Булах. – М. : Центрполиграф, 2009. – 320 с.
4. Геологический словарь : в 3 т. / гл. ред. О. В. Петров [и др.]. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2010–2012. – Т. 1. – 2010. – 430 с.
5. Культавыя і гістарычныя валуны Беларусі / А. К. Карабанаў [і інш.]. – Мінск : Беларуская навука, 2011. – 235 с.

УДК 551.8

**КОКОВА М.И.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет

Научный руководитель – Ямских Г.Ю., доктор геогр. наук, профессор

### **СУБФОСИЛЬНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ – ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПАЛЕОКЛИМАТОВ И ПАЛЕОЛАНДШАФТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ**

Палинологический (спорово-пыльцевой) анализ широко и успешно применяется для изучения ландшафтов прошлых эпох. Спорово-пыльцевой анализ позволяет реконструировать растительный покров и получить более полное представление об ареалах отдельных видов растений, их экологии, а также об особенностях формирования растительных комплексов в разновременные интервалы геологического времени [1, 2].

При анализе голоценовых отложений, также как и для всего четвертичного периода, большое внимание уделяется субфосильным спорово-пыльцевым спектрам [3]. Изучение поверхностных (субфосильных) проб – это основа интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа. Реконструкция ландшафтно-климатических условий имеет важное значение, поскольку полученные данные возможно использовать для построения прогнозных изменений климата в будущем [4].

В период с 2015 по 2017 гг. нами были проведены исследования по изучению субфосильных спектров торфяников отложений на территории Красноярской котловины и ее горного обрамления. Красноярская котловина располагается в пределах северной лесостепи и обрамляется ландшафтами

Куйсумских гор (отроги Восточного Саяна) и подзоны южной тайги Средней Сибири.

В результате изучения поверхностных проб торфяников было установлено, что в подзоне южно-таежных лесов в общем составе спорово-пыльцевых спектров наблюдается абсолютное преобладание пыльцы древесных пород, в среднем до 83,3 %, на долю пыльцы трав приходится от 7 до 11 %, споры составляют 2,0–9,9%. Среди пыльцы древесных пород, главная роль принадлежит хвойным – сосне обыкновенной, кедру, ели. Значение пыльцы мелколиственных пород (береза, ива) возрастает на границе с зоной северной лесостепи, где наблюдается проникновение преобладающих форм, входящих в состав горно-таежных ассоциаций (при среднем содержании 27 %). Количество пыльцы сосны в спектрах в среднем составляет чуть более половины (50,1 %), кедра – 10,4 % (при колебаниях от 3 до 30 %). Пыльцы ели (6,8 %) в среднем в спектрах содержится в 2 раза меньше, чем пихты (3,1 %), хотя пределы колебаний *Picea obovata* велики (1,1–30,5 %). Пыльца ольхи в исследованных образцах не встречена. Пыльца ивы присутствует в небольших количествах и в среднем составляет 7,9 %. Пыльца травянистых растений в целом отражает состав ассоциаций из мест взятия проб. Наибольшие средние значения отмечены для представителей семейств *Roaceae* – 21,8 %, *Polygonaceae* – 10,2 %, *Thalictrum* – 8,8 %, *Ariaceae* – 7,9 %, *Ranunculaceae* – 6,8 % и разнотравья – 12,3 %. Споровая часть спектров отражает, с одной стороны, состав растительных сообществ торфяников (*Polypodiophyta* – 66,5%, *Sphagnum* – 9,9 %, *Bryales* – 10,3 %) с другой – участие их в лесных ассоциациях – *Diphasiastrum complanatum* – 4,4 %, *Lycopodium annotinum* – 3,7 %, *Equisetum* – 3,3 %. Следует отметить, что в целом субфоссильные спорово-пыльцевые спектры отражают характер растительности не только болотных растительных ассоциаций, но и всего пояса темнохвойных южно-таежных лесов.

В подзоне северной лесостепи в общем составе пыльцы и спор содержится 52,0 % пыльцы древесных, 34,2 % – травянистых и 13,8 % – спор. Главными лесообразующими породами являются сосна и береза, их доля в спектрах составляет 45,3 % и 32,0 %, пыльцы кедра содержится 11,2 %, ели – 5,9 %, пихты – 3,7 %, лиственницы – 1,0 % и ивы – 0,9 %. Такой состав пыльцы древесных отражает характер растительного покрова районов этой зоны. Интересно отметить, что роль пыльцы древесных пород увеличивается в районах контактов северной лесостепи и лесных поясов.

В центральных частях северной лесостепи роль пыльцы травянистых заметно увеличивается и доходит до 58,7 %. Пыльца травянистых растений отличается разнообразием и заметным увеличением роли *Chenopodiaceae* до 13,9 %, *Cyperaceae* до 22,4 % и *Artemisia*, *Asteraceae* – 7,9 %. По сравнению с лесными поясами несколько увеличивается роль спор – до 13,8 %, их процентное содержание в целом отражает участие споровых растений в растительности болотных массивов северной лесостепи.

В поясе горно-таежных темнохвойных лесов, в спорово-пыльцевых спектрах поверхностных проб торфяников преобладает пыльца древесных

пород, в среднем 81,6 % (при колебаниях от 64,6 до 91,3 %), пыльца трав составляет 10,6 %, а споры – 7,8 %. Среди группы древесных пород главная роль принадлежит пыльце сосны – 33,4 %, пыльцы березы содержится 22,3 %. *Pinus sibirica* – 15,09%, *Abies sibirica* и *Picea obovata* соответственно 13,8 % и 12,4 %. Пыльца травянистых кустарничковых растений отличается разнообразием. Прежде всего в поверхностных пробах находит отражение состав болотной растительности (*Syringaceae* – 15,0 %), основной процент пыльцы трав приходится на лесное разнотравье – 11,9 %, *Thalictrum* – 9,2 %, *Caryophyllaceae* – 6,1 % и др., на долю ксерофитов приходится в целом 14 % от общего состава пыльцы травянистых растений. Главными компонентами споровой части спектров являются: *Polypodiophyta* – 66,3 %, *Sphagnum* – 16,3%, *Equisetum* и *Riccia* содержится в количествах 2,3 %, *Bryales* – 4,7 %, *Lycoperidium annotinum* – 8 %.

В составе спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб Красноярской котловины адекватно отражается состав растительного покрова северной лесостепи, подзоны южно-таежных лесов и горно-таежных темнохвойных лесов, как это ранее было установлено для Минусинской котловины (4).

Результаты проведенного исследования будут являться основой при создании расчетных уравнений регрессии для получения количественных показателей элементов палеоклиматов на территории Красноярской котловины.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сладков, А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ / А. Н. Сладков. – Москва : Наука, 1967. – 373 с.
2. Дрозд, Е. Н. Использование палинологических данных для палеогеографических реконструкций / Е. Н. Дрозд // XI Всероссийская палинологич. конф. «Палинология: теория и практика». – Москва: ПИН РАН, 2005. – С. 74.
3. Блюм, Н. С. Методы палеогеографических реконструкций: Методическое пособие // Н. С. Блюм [и др.]. – Москва : Географич. фак-т МГУ, 2010. – 430 с.
4. Ямских, Г. Ю. Растительность и климат голоцена Минусинской котловины / Г. Ю. Ямских. – Красноярск : Изд-во Красноярского гос. ун-та, 1995. – 180 с.

**МАЦУКА А.Г.**

Брест, БрГУ имени А.С.Пушкина

Научный руководитель – Богдасаров М.А., доктор геол.-минер. наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси

## **ГЕОПАРК КАК ПЛАТФОРМА ЭФФЕКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ**

В начале третьего тысячелетия на Европейском континенте начали функционировать особые природные территории, расположенные в горной местности, на которых использование значимых природных объектов не только не наносило вред окружающей среде, но и стало ключом к решению ряда социально-экономических проблем. Такими территориями стали геопарки.

Геопарк – имеющий особый охраняемый статус регион, на территории которого наглядно раскрывается геологическая история Земли, формирования местных ландшафтов, образования пород и месторождений полезных ископаемых, сохранились в массовом порядке ископаемые останки доисторических животных.

В наши дни геология становится все более востребованной для решения экологических проблем. По этой причине возникла новая инициатива ЮНЕСКО, связанная с сохранением и использованием геологического наследия, где главную роль играют геопарки.

Движение по созданию геопарков зародилось в 1990-е годы и постепенно охватило всю планету. С 2002 г. существует специальная программа ЮНЕСКО по поддержке в создании всемирной сети национальных геопарков (Global Network of National Geoparks). К октябрю 2010 года в эту организацию входили 77 геопарков из 24 стран. В настоящее время функционируют 111 геопарков в 32 странах мира.

Критерии, которым должны соответствовать геологические парки, разработаны ЮНЕСКО. Согласно этим критериям геологические парки должны:

– представлять высокое достижение человеческой деятельности (например, уникальные отработанные месторождения, древние горные выработки), строительную, архитектурную, технологическую или ландшафтную целостность, природный геологический феномен (геологический памятник);

– обеспечивать обмен информацией, сохранность культурных традиций и свидетельств цивилизации;

– отражать естественное, характерное для той или иной эпохи развитие форм рельефа, природных геологических процессов, геологические особенности развития планеты, результаты недропользования;

– характеризовать важнейшие современные эколого-биологические

процессы, происходящие на планете, и естественную среду обитания [1].

В 2000 г. руководство четырех геопарков – геологического заповедника Haute-Provence во Франции, окаменевшего леса на острове Лесбос, Vulkaneifel в Германии и культурного парка Maestrazgo в Испании – подписало соглашение о создании Сети европейских геопарков.

Европейский геопарк – это территория, которая обладает важным геологическим наследием и формирует собственную стратегию устойчивого развития. Он должен иметь четко определенные границы, достаточную площадь и численность местного населения для функционирования региональной экономики. Европейский геопарк содержит определенное количество уникальных геологических объектов, представляющих научный интерес, образовательную ценность и обладающих эстетической привлекательностью. Большинство объектов, находящихся на его территории, должны быть частью геологического наследия, а также представлять интерес для археологии, экологии, истории или культуры.

Европейский геопарк должен играть активную роль в экономическом развитии своей территории посредством популяризации ее геологического наследия и развития геотуризма. Главная его цель – охранять геологическое и смежное с ним ландшафтное наследие, совершенствуя методы охраны. К важным видам деятельности геопарков относятся экологическое воспитание и образование, обучение и развитие естественно-научных исследований.

В настоящее время в мире существуют европейские геопарки на территории Австрии, Великобритании, Греции, Ирландии, Италии, Испании, Норвегии, Португалии, Румынии, Франции, ФРГ, Хорватии, Чехии и Шотландии. В некоторых странах даже есть несколько геопарков.

Сеть геопарков относится к важным организационным элементам Европы. Она служит форумом для обмена знаниями, опытом, апробированными подходами к организации туристической деятельности и представляет собой идеальную среду для распространения новых идей, развития демократии, туризма, торговли и образования. После подписания соглашения о создании Сети европейских геопарков программа получила поддержку со стороны секции ЮНЕСКО по естественным наукам, которая использовала европейскую модель для формирования всемирной сети геопарков ЮНЕСКО. Поэтому с февраля 2004 г. появилось международное определение «Геопарк», или «Всемирный геопарк», которое используется наряду с определением «Европейский геопарк» [2].

В созданных в различных странах геопарках проводятся ознакомительные экскурсии, наиболее значимые места (геопункты) оборудованы пояснительными таблицами. По специально проложенным маршрутам, оборудованным указателями и путевыми картами, могут передвигаться как пешие туристы, так и велотуристы.

Основой для посещения геопарка является экскурсионный маршрут. Изучив его, посетители могут самостоятельно ознакомиться с достопримечательностями геопарка или воспользоваться услугами экскурсовода, в том числе аудиогидом и GPS-экскурсией. Любой

экскурсионный маршрут сопровождается картой. На карте должна быть указана территория геопарка, ее геологические объекты и, по возможности, пути передвижения.

Особое внимание уделяется посетителям геопарка, так как это могут быть люди различных направлений: дети (в том числе школьные экскурсии), студенты негеологических специальностей университетов и колледжей, профессиональные геологи и студенты геологических специальностей, туристы. У каждой группы есть своя цель посещения. Например, экскурсия для школьников и студентов негеологических специальностей длится 1–2 академических часа. Их целью является визуальное восприятие окружающей среды и способность проведения свободного времени. Профессиональные геологи и студенты геологических специальностей могут проводить на территории геопарка несколько дней для изучения горных пород, руд или палеонтологических остатков, составления монографических описаний геологических памятников. У целевой группы туристов следует отметить самые высокие требования к комфорту и обслуживанию при посещении ими геопарков.

Возможности участия местного населения в деятельности геопарка достаточно широки. В зависимости от материальных и интеллектуальных ресурсов, которыми обладает житель территории, источники дохода могут быть следующие: аренда помещений, пригодных для проживания, частный извоз при наличии автомобиля, проведение экскурсий по различным направлениям, выпуск и реализация продуктов натурального хозяйства, перевод на иностранные языки. В обязанности администрации геопарка при этом входит забота о комфорте местного населения. Развитие геотуризма в совокупности с другими видами экологического туризма позволяет местным жителям найти новые источники основного или дополнительного дохода, что влечет за собой увеличение количества рабочих мест и постепенное повышение уровня жизни населения.

Таким образом, современный геопарк – это одна из возможностей эффективного взаимодействия различных структур социума по сохранению природного наследия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Корф, Е. Д. Актуальные вопросы развития туристических территорий / Е. Д. Корф // Наука и туризм: стратегия взаимодействия. – 2015. – № 4(2). – С 5–9.
2. Шимова, О. С. Устойчивый туризм: учеб-метод. пособие / О. С. Шимова. – Минск : РИПО, 2014. – 158 с.



**НЕПОМНЯЩЕВ В.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

**ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ РАЙОНОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)**

В отечественной и зарубежной научной литературе существует множество определений понятия «качество жизни населения», свидетельствующих о большом интересе к данной проблеме и её сложности [1]. Наряду с определением понятия «качество жизни» не менее актуальным остается вопрос его измерения. В большинстве случаев качество жизни определяется как «соотношение между его когнитивными и аффективными компонентами, противоречие между которыми увеличивается в условиях социально-экономических изменений» [2].

Для оценки качества жизни населения Брестской области в настоящем исследовании была использована методика И.Ю. Ливеншина и В.Г. Шведова. За основу эти исследователи брали индекс качества жизни, разработанный сотрудниками географического факультета МГУ. Отличительной особенностью предлагаемой ими методики является то, что качество жизни населения рассматривается в комплексе трёх индексов: демографического, экономического и социального. После расчета каждого индекса возможно установление между ними взаимосвязей, степени значимости того или иного индекса для повышения качества жизни. Каждый индекс характеризует определенную сторону жизни общества: демографическую, экономическую и социальную. Индексы динамически изменяются во времени и зависят не только от внешних условий и уровня развития каждой конкретной территории, но и от общего состояния субрегиона и страны в целом [3].

1. *Демографический индекс:  $A + B$ ,*

где  $A$  – естественный прирост / убыль населения на 1000 человек;  $B$  – миграционный прирост / убыль населения на 1000 человек. Показатели индекса оцениваются от большего значения к меньшему: чем больше значение, тем более высокие значения естественного и миграционного прироста населения.

2. *Экономический индекс:  $\frac{A}{B}$ ,*

где  $A$  – среднемесячная заработная плата, рублей;  $B$  – прожиточный минимум, рублей.

Показатели индекса оцениваются от большего значения к меньшему: чем выше индекс, тем больше разница между заработной платой и прожиточным уровнем.

$$3. \text{ Социальный индекс: } \frac{A+B+C}{D} \times E,$$

где А – число учреждений здравоохранения (поликлиники и больницы); В – число учреждений образования (детские сады и школы); С – число учреждений культуры и искусства; D – общая численность населения; E – плотность населения. Показатели индекса оцениваются от большего значения к меньшему: чем выше индекс, тем большее количество – объектов здравоохранения, образования и культуры приходится на 1000 жителей.

В методике использовались только объективные данные, субъективные оценки качества жизни индивидов остались за рамками исследования. Основная цель использования объективных данных – по возможности более точное измерение качества жизни общества или индивида на основе статистической информации. К тому же данные статистики дают возможность проведения сравнительного анализа по отдельным территориальным единицам.

Представленная методика была применена для оценки качества жизни населения на территории Брестской области. Результаты методики по трём индексам, характеризующим различные сферы жизнедеятельности по районам Брестской области и крупным городам за 2016 г., представлены в таблице.

Таблица – Сводная таблица результатов оценки качества жизни населения Брестской области по районам и крупным городам за 2016 г.

Районы Брестской области, а также крупные города	Значение индекса			суммарное ранговое значение 4-х индексов
	демографический	экономический	социальный	
г.Брест	11,23	3,98	1,05	<b>2</b>
г.Барановичи	1,82	3,53	0,8	<b>3</b>
г.Пинск	-1,51	3,25	1,2	4
районы:				
Барановичский	-17,22	3,26	0,3	18
Березовский	-5,85	3,51	0,6	9
Брестский	13,56	3,36	0,4	<b>1</b>
Ганцевичский	-10,98	2,80	0,3	15
Дрогичинский	-14,67	2,83	0,4	17
Жабинковский	-4,41	3,48	0,06	8
Ивановский	-9,91	3,04	0,05	14
Ивацевичский	-6,52	3,16	0,3	11
Каменецкий	-8,62	3,33	0,4	13
Кобринский	-1,30	3,31	0,5	6
Лунинецкий	-7,17	3,29	0,3	12
Ляховичский	-17,17	3,12	0,4	19
Малоритский	-0,97	2,89	0,4	5
Пинский	-3,27	2,89	0,3	7
Пружанский	-11,92	3,30	0,3	16
Столинский	-5,59	2,77	0,4	10

На основании полученных результатов оценки качества жизни на территории области были выделены четыре группы районов:

– I группа (высокий уровень качества жизни): Брестский район, г. Брест, г. Барановичи, г. Пинск. Для данных муниципальных образований характерны высокие показатели всех четырех индексов.

– II группа (средний уровень): Малоритский, Кобринский, Пинский, Жабинковский и Березовский районы. Для этих районов и городов области характерны усредненные показатели всех четырех индексов.

– III группа (ниже среднего): Столинский, Ивацевичский, Лунинецкий, Каменецкий и Ивановский районы. Для этих районов и городов характерна большая дифференциация показателей четырех индексов.

– IV группа (низкий уровень): Ганцевичский, Пружанский, Дрогичинский, Барановичский и Ляховичский районы. Для данных районов характерны низкие показатели всех четырех индексов. Особенно низкие показатели демографического индекса.

Результаты оценки показывают существенное различие индексов, которые в большей степени зависят от уровня жизни, поэтому среди административных единиц с высоким качеством жизни представлены развитые регионы Брестской области: Брестский район, г. Брест, г. Барановичи и г. Пинск.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бобков, В. Н. Качество жизни: вопросы теории и практики / В. Н. Бобков, П. С. Масловский-Мстиславский, Н. С. Маликов; М-во труда и соц. развития Рос. Федерации. Всерос. центр уровня жизни. - М. : Всерос. центр уровня жизни, 2000. – 32 с.

2. Лига, М. Б. Качество жизни как основа социальной безопасности: монография / М. Б. Лига; под. ред. проф. М. В. Константинова. – М. : Гардарики, 2006. – 223 с.

3. Ливеншин, И. Ю. Методы оценки качества жизни (на примере населения хабаровского края) / И. Ю. Ливеншин, В. Г. Шведов // Вестник КГПУ. – Серия: Экономика и экономическая география. – № 2. – 2010. – С. 196–201.

УДК 314.174

**ПЕТРУХИНА О.Д.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет

Научный руководитель – Усманова И.Х., канд. геогр. наук, доцент

## **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОЯРСКОГО И ПРИМОРСКОГО КРАЕВ**

Рыночные реформы последних лет существенно повлияли на социально-экономические условия жизни населения регионов России, привели к резкой дифференциации доходов населения. Межрегиональная дифференциация

измеряется множеством методов (статистические данные, опрос населения и экспертные оценки). Существует несколько типологий регионов, опирающихся на разные критерии.

Уровень жизни (уровень благосостояния) – степень удовлетворения материальных и духовных потребностей людей массой товаров и услуг, используемых в единицу времени [3]. В его толковании и методике оценки существуют два подхода: международный от Исследовательского института социального развития ООН и российский от Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Данная статья основана на синтезе подходов.

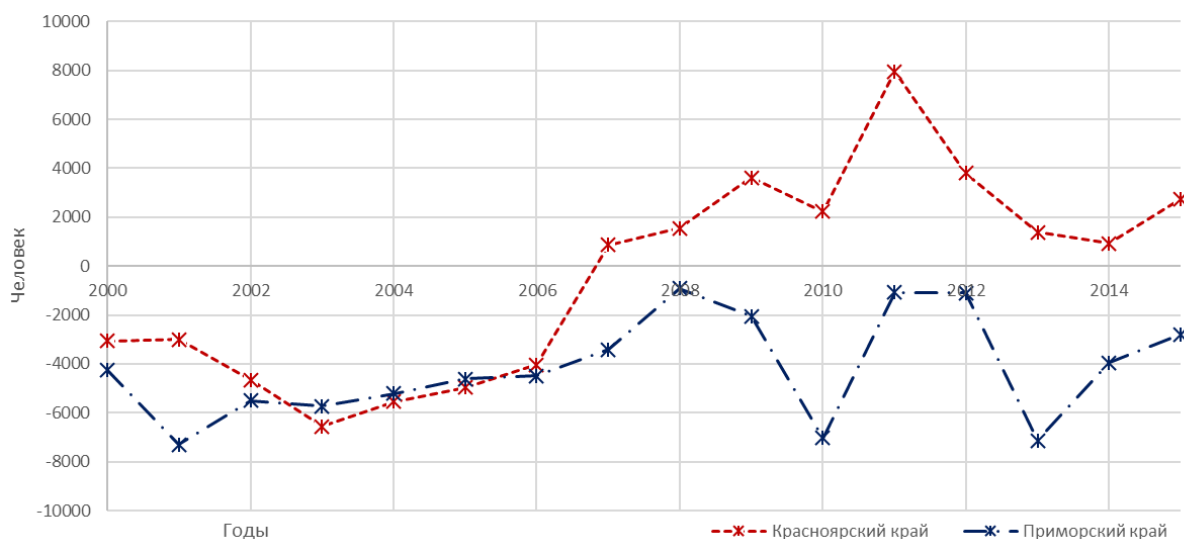
В качестве объектов исследования были взяты два субъекта Российской Федерации – Красноярский край как малая родина и Приморский край как регион с похожими условиями, но и особой спецификой.

Из демографических показателей рассмотрим численность населения. За период 2000–2015 гг. население Приморского и Красноярского края сократилось в 1,11 и 1,05 раза соответственно. Главными факторами сокращения населения были низкий естественный прирост и механическая убыль населения обоих регионов [1].

На протяжении многих лет естественный прирост остается отрицательным в Приморском крае, тогда как в Красноярском крае он стал положительным с 2009 г. Подъем прироста населения вызван демографическим взрывом 1980-х годов, когда поколения рождённых тогда детей подошло к периоду создания семей.

Отрицательный естественный прирост (убыль) в Приморье сохраняется в следствии более пожилой возрастной структурой населения, что в свою очередь объясняется отрицательным сальдо миграции (рисунок).

В период 2000–2015 гг. миграционный прирост (убыль) населения в Приморске был отрицательным, а в Красноярском крае он стал положительным лишь с 2007 г. В 2015 г. миграционный прирост (убыль) в Красноярском крае составил 2753 человек, а в Приморье – 2791 человек (рисунок). В этот же год коэффициент миграции в Приморском и Красноярском крае равен -16,66 и 16,82 соответственно, что ниже общероссийского показателя – 17,86. Мигранты Красноярского края прибывают в основном из Дальнего Востока, где экономические и социальные условия жизни хуже. Регионы, принимающие мигрантов из Красноярского края, находятся в основном в России, а чаще всего в Сибири. Так, больше всего людей стремятся переехать в Западную Сибирь, потом на Урал, далее в Поволжье или в центральную часть России. Приморский край отдаёт свое население Сибири или за рубеж, а вот приезжают в край в основном иностранцы из Китая, Кореи и Японии [1, 2].



**Рисунок – Миграционный прирост (убыль) населения Красноярского и Приморского краев за 2000–2015 гг., человек [1]**

В более значительной степени уровень жизни населения зависит от экономического положения страны и регионов. Уровень зарегистрированной безработицы за последние 15 лет уменьшился. Этот показатель составил в 2015 г. в Приморском и Красноярском краях 1,4 % и 0,7 % соответственно, в то время как в среднем по России – 1,2 %. Более низкий уровень безработицы в Красноярском крае объясняется не только более активной поддержкой государства, но и отраслевой структурой экономики территории. В структуре экономики Красноярского края доля сферы услуг выше, чем в Приморском крае, хотя оба имеют значительный вес индустриальной сферы. А если район развивает сферу услуг, в которой численность рабочих мест больше, чем в любой другой сфере экономики, то и занятость на данной территории будет выше [1].

Доходы населения, состоящие из заработной платы, пособий, пенсий и др. с учетом потребительской корзины, складываются в возможность поддержания привычного образа жизни.

Среднедушевые денежные доходы растут в обоих субъектах, хотя с 2005 г. в Красноярском крае они превышают показатели Приморского края. Это, по-видимому, вызвано ростом мировых цен на цветные металлы, которые составляют основу экспорта Красноярского края. В 2015 г. уровень реальной заработной платы к предыдущему году в Приморском и Красноярском крае составили 90,2 и 93,6 % соответственно.

Красноярский край опережает Приморский край по среднему размеру назначенных пенсий в 2015 г. на 631,9 рублей, что составляет 5,1 % от средней пенсии по Приморью [1].

Прожиточный минимум больше среднероссийского уровня на 1130 рублей в Красноярском крае и на 2765 рублей в Приморском крае. Причины различий кроются в более высокой стоимости жизни Приморского края.

Доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума уменьшается. Так, в 2015 г. в Красноярском крае она составила 18,4 %, а в Приморском крае 15,7 %, но оба показателя выше среднероссийского уровня – 13,4 % [1]. Более высокая доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума на фоне более высоких среднедушевых доходов Красноярья можно объяснить более глубоким социальным расслоением. Доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума достигла максимального значения в Красноярском крае в 2008 г., что было вызвано падением мировых цен на экспортные товары края, и в 2014 г. – санкциями Запада (в связи с присоединением Крыма к России и конфликтом на востоке Украины). В Приморском крае, где нет большого количества экспортноориентированных товаров, показатель остается примерно на том же уровне [2].

Дополнительным инструментом измерения уровня жизни является сравнение уровня цен и заработной платы. В данной статье уровень цен выразили через стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг. В 2000–2015 гг. этот показатель всегда был выше в Приморье. На свою среднемесячную заработную плату житель Красноярского края смог бы купить 2,19 потребительских набора товаров и услуг, а житель Приморского края 2,12, что ещё раз свидетельствует о более высоком уровне жизни в Красноярье [1].

Сравнение Красноярского и Приморского краёв по уровню жизни привело к выводу о том, что в Красноярье уровень жизни населения выше, чем в Приморье.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственная статистика «ЕМИСС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>. – Дата доступа: 20.01.2018.
2. Григорьев, Л. М. Российские регионы: экономические кризисы и проблемы модернизации: монография / Л. М. Григорьев, Н. В. Зубаревич // Москва, ТЕИС. – 2011. – 347 с.
3. Доклад Исследовательского института социального развития ООН (UNRISD) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.un.org/esa/socdev/unyin/documents/csocd45\\_e\\_2007\\_26r.pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unyin/documents/csocd45_e_2007_26r.pdf). – Дата доступа: 20.01.2018.

**ПОСЕНЮК К.А., ТЮШКЕВИЧ К.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

## **ГИС-АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛ Г. БРЕСТА)**

ГИС-анализ является процессом поиска пространственных закономерностей в распределении данных и взаимосвязей между объектами. ГИС-анализ может применяться в разных направлениях. В данной работе представлен пример применения метода ГИС-анализа для изучения пространственных особенностей размещения социально значимых объектов города (на примере школ г. Бреста).

Данное исследование проводилось в несколько этапов:

1) Этап инвентаризации школ г. Бреста.

Для выполнения данного этапа по каждой школе города Бреста была собрана следующая информация: название и номер школы, адрес, местоположение (географические координаты), фотографический материал, микрорайон, официальный сайт. Также на данном этапе исследования были выполнены полевые работы, которые включали посещение территории каждого учреждения образования, описание особенностей его местоположения, характеристика здания и пришкольной территории, а также выполнение ряда фотографий, которые характеризуют школу и ее окрестности. Вся собранная информация была внесена в базу данных Microsoft Excel, что позволило в дальнейшем с использованием этой таблицы и возможностей облачной платформы картографирования ArcGIS Online автоматически создать web-приложение, размещенное в свободном доступе в сети Интернет.

2) Этап создания web-приложения.

Web-приложение «Учреждения среднего образования г. Бреста» было создано с использованием шаблона «Story Map Shortlist», который используется для создания карт с группировкой. В web-приложении представлены разные типы учреждений образования, которые сгруппированы по отдельным вкладкам. При использовании данного приложения можно получить дополнительные сведения о картируемых учреждениях либо во вкладках, либо на карте. Вкладки автоматически обновляются, при перемещении по карте, и отображают нанесенные на карту учреждения образования в текущем экстенде.

3) Этап изучения особенностей местоположения школ города Бреста.

Большим преимуществом использования шаблонов ArcGIS Online является автоматическое создание карты и базы данных к ней. Открыв карту во вьювере либо в настольной ГИС-оболочке (ArcMap) можно выполнять различные виды ГИС-анализа. В частности, можно измерить длину, площадь и другие характеристики объектов.

В настоящем исследовании проводилась оценка расстояния от школы к ближайшим автомобильным дорогам.

Влияние транспорта на окружающую среду – одна из самых актуальных проблем современности. Установлено, что в последнее время автотранспорт оказывает все более негативное влияние на окружающую среду. Если в 70-е годы XX века доля загрязнителей, вносимых автомобилем в атмосферу, составляла менее 13 %, то в последнее время она составляет более 60 %.

В выхлопных газах автомобилей содержится более 200 соединений и веществ, большинство из которых токсичны. В окружающую среду выделяются оксиды углерода (CO), азота (NO), сернистый газ (SO<sub>2</sub>), альдегиды, сажа (C), свинец (Pb) и другие.

Таким образом, изучение особенностей местоположения социально-значимых объектов (в данном случае школ города) по отношению к основным автомобильным дорогам представляет значительный интерес. В настоящем исследовании, с использованием возможностей созданной цифровой карты местоположения школ Бреста, а также карты подложки Openstreetmap была разработана таблица, в которой представлены данные о расположении школ города Бреста по отношению к прилегающим к ним улицам (таблица 1). Дополнительным критерием при оценке особенностей местоположения учреждений образования выступали особенности пространства между школой и автодорогой. Всего было выделено три типа пространства: открытое (нет существенных преград между школой и автодорогой), полузакрытое (находятся небольшие преграды, чаще всего дома с небольшой этажностью), закрытое (школа закрыта от автодороги домами со значительным количеством этажей).

Таблица 1 – Расположение школ, гимназий и лицеев по отношению к прилегающим к ним дорогам

№ школы	Названия прилегающих улиц	Расстояние (м)	Тип
СШ № 1	Колесника	80,5	открытый
	Морозова	211,5	открытый
	Краснознаменная	330,9	закрытый
СШ № 3	Бульвар Космонавтов	40	открытый
	Кирова	67,5	полузакрытый
	Пушкинская	137	закрытый
СШ № 4	Круговая	24	открытый
	Новая	40	открытый
СШ № 5	Писателя Смирнова	34	открытый

4) Этап оценки местоположения школ г. Бреста.

На данном этапе была выполнена оценка местоположения школ г. Бреста по отношению к автомобильным дорогам.

Во-первых, была выполнена группировка школ по трем показателям:

- 1) расстояние до школы, м;
- 2) количество автодорог с расстоянием до школы не менее 300 м;
- 3) доминирующий тип пространства.



Исходя из полученных данных можно сказать, что большинство школ, гимназий и лицеев города Бреста находятся на расстоянии от дорог не более, чем 0,2 км, за исключением СШ № 30, 35, 37, НШ № 34 и 36. Они также не относятся к школам с доминированием открытого типа, поэтому их можно отнести к наименее подверженным загрязнению мобильными выбросами. На расстоянии меньше 50 м от дорог находятся значительное количество школ (в частности, СШ № 3, 7, 16, 20, гимназии № 1, 3 и некоторые другие), во многих из которых доминирует открытый тип, что значительно усугубляет экологическое состояние их территории.

На заключительном этапе исследования были рассмотрены данные о местонахождении школ, гимназий и лицеев относительно главных, наиболее подверженных загрязнению мобильных выбросов, автомобильных дорог (таблица 2). В данный перечень попало 19 учреждений из 43 рассматриваемых. Из них только 5 школ имеют закрытый или полузакрытый тип и расстояние от дороги не менее 100 м (СШ 30, 31, 35, гимназия № 2 и Областной лицей им. П.М. Машерова). Исходя из этого можно сказать, что около 1/3 учреждений нуждаются в особенном внимании, защите детей от негативных воздействий загрязняющих веществ атмосферы. В ряд учреждений с повышенным риском загрязнения атмосферного воздуха входят: СШ № 3, 7, 15, 16, 18, 19, 23, 28, 29, гимназия № 4, лицей № 1 им. А.С. Пушкина.

Таблица 2 – Расположение школ, гимназий и лицеев относительно наиболее нагруженных автомобильных дорог г. Бреста (фрагмент)

Автомобильная дорога	Количество действующих потоков	№ школы	Расстояние, (м)	Тип
Ул. Московская	8	19	120	полузакрытый
Проспект Машерова	4 (+2 секции)	15	61	открытый
		13	40	открытый
		областной лицей им. Машерова	127	полузакрытый
		Ул. Ленина	4	18
		гимназия № 1	48	закрытый
Бульвар Космонавтов	6	3	40	открытый
Ул. Орловская	2	12	156	открытый
		23	36	открытый
		28	38	открытый
		29	125	открытый
		гимназия №4	114	открытый
		лицей № 1 им. А.С. Пушкина	115	открытый

Таким образом, многие учреждения среднего образования г. Бреста, характеризуется неблагоприятным расположением по отношению автомобильным дорогам. Для данных территорий необходимо осуществлять мероприятия, направленные на улучшение экологической ситуации.

**РОМАНЮК В.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Сидорович А.А., канд. геогр. наук, доцент

**ТРАНСФОРМАЦИЯ БРАЧНО-СЕМЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ  
НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ**

Семья всегда будет нужна обществу, так как социальная необходимость в людях, в смене поколений, в социализации личности, в сохранении здоровья и удлинении продолжительности жизни каждого отдельного человека повышает значимость и социальную ценность семьи. Формирование культуры брачно-семейных отношений среди молодежи – важное звено во всей воспитательной работе в процессе подготовки юношей и девушек к взрослой жизни, в том числе и семейной.

Процесс преодоления негативных тенденций в экономике, социальной жизни и в нравственном развитии общества предполагает активизацию деятельности всех общественных ресурсов, и в первую очередь семьи. Причем процесс этот не может быть растянутым во времени. Упрочение брака, активизация функции семьи требуется сегодня, немедленно, чтобы уже в следующем поколении получить заметный сдвиг.

Брак – это санкционируемая и регулируемая обществом форма отношений между мужчиной и женщиной, определяющая их права и обязанности по отношению друг к другу и к их детям.

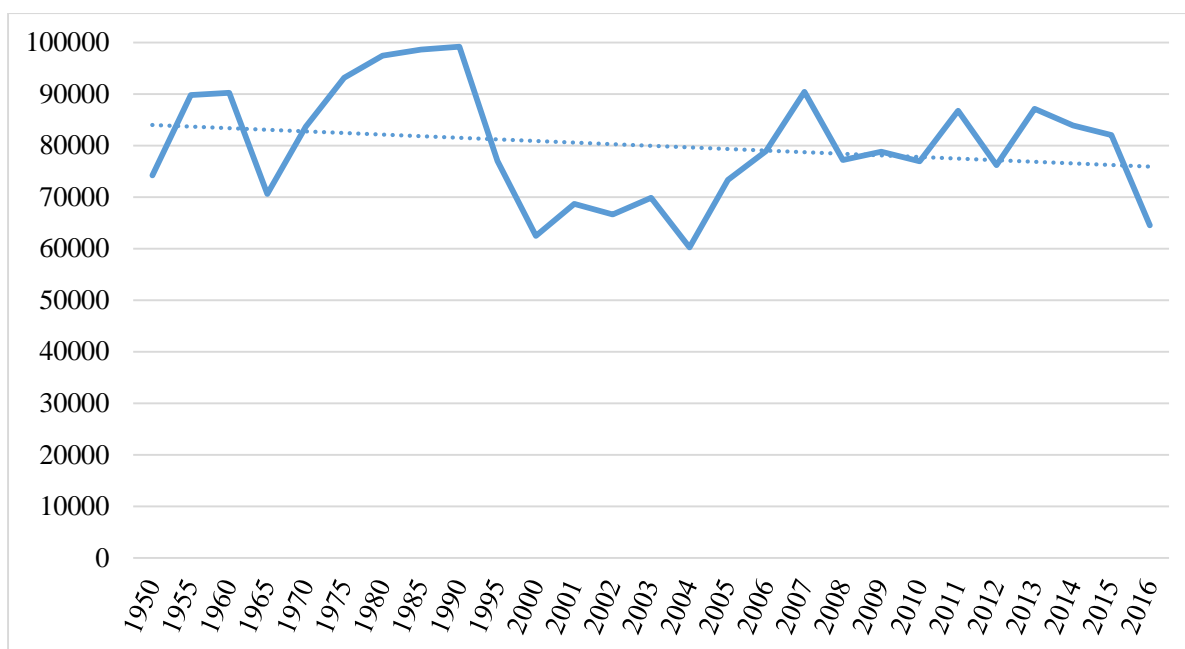
Для демографии брак интересен прежде всего как фактор создания семьи и рождения детей, а также процессов рождаемости и смертности, как фактор, определяющий их конкретную специфику и закономерности изменения.

Вступая в брак, разводясь или овдовев, люди меняют свой брачный статус, переходя из одного брачного состояния в другое. На уровне всего населения эти случаи смены брачного состояния образуют массовый процесс переходов, которые в своей совокупности представляют собой воспроизводство брачной структуры.

Брачная структура – это распределение населения по брачным состояниям.

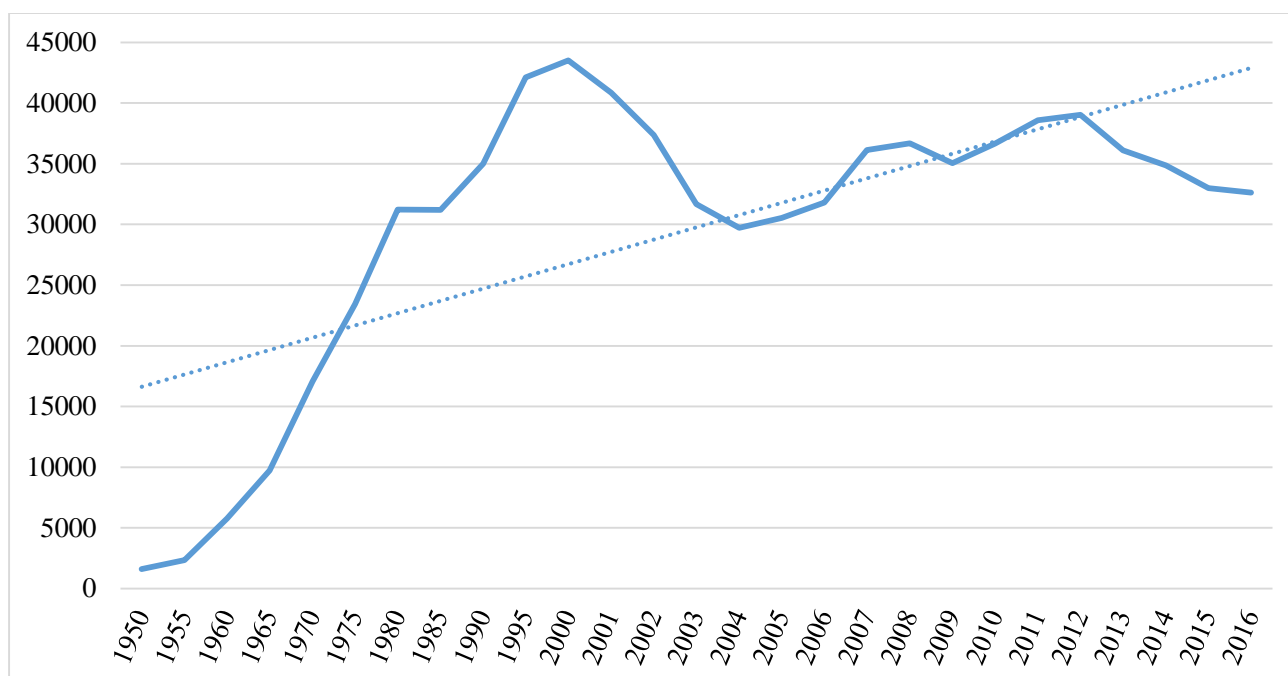
Брачная структура строится по данным переписей или микропереписей, т.е. является моментной характеристикой. Обычно распределение по брачному состоянию комбинируют с группировками по полу и возрасту, получая тем самым брачную структуру как всего населения, так и населения разного пола и возраста. Расчет брачной структуры в межпереписные периоды практически невозможен из-за упомянутой несопоставимости данных о брачном состоянии по переписям и текущему учету [1, 2].

На рисунке 1 представлено количество браков в Республике Беларусь за период 1950–2016 гг.



**Рисунок 1 – Количество браков в Республики Беларусь**

По полученной диаграмме четко прослеживается уменьшение количества браков в Республике Беларусь. Снижение количества заключаемых браков во многом связано с экономической ситуацией в стране. При планировании семьи и принятии решения о деторождении в качестве немаловажного фактора выступает наличие возможности финансового обеспечения и сохранения прежнего уровня жизни. На рисунке 2 представлено число разводов в Республике Беларусь за 1950–2016 гг.



**Рисунок 2 – Количество разводов в Республики Беларусь**

Для Республики Беларусь характерной чертой демографической ситуации является увеличение количества разводов. Основными причинами,

толкающими белорусов на развод, являются финансовые проблемы, отсутствие взаимопонимания, расхождения в методах воспитании детей, распределение бытовых обязанностей, злоупотребление алкоголем.

Тенденции изменения состава населения на современном этапе складываются и развиваются на фоне общего социально-экономического кризиса. Большинство демографических проблем, идет ли речь о низкой рождаемости или высокой смертности, о суженном воспроизводстве населения или новых тенденциях процессов формирования и распада семей, связаны с историческими изменениями в условиях жизни людей. При этом необходимо отметить, что существуют регулируемые факторы, воздействие на которые государство может оказать даже в краткосрочной перспективе. К таким факторам следует отнести смертность от устранимых причин, расширение реализации репродуктивных прав женщин и семьи, повышение уровня репродуктивного здоровья, развитие методов планирования семьи, которые в совокупности способны позитивно повлиять на решение ряда ключевых демографических проблем, в том числе на преломление неблагоприятных тенденций в трансформации брачно-семейной структуры.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 15.03.2018.
2. Смирнова, И. В. Демография. / И. В. Смирнова. – Калуга, 2004. – 138 с.

УДК 502.3/.7

**ТКАЧИК И.Б.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек Ан.А., канд. техн. наук, доцент

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

В настоящее время проблема накопления отходов производства и потребления очень актуальна. Самым распространённым способом их размещения является захоронение на полигонах. Но они могут быть использованы как вторичные материальные ресурсы, что даёт значительный экологический и экономический эффект.

Вопрос сортировки в странах мира решается по-разному. Один из вариантов предполагает сбор и сортировку отходов на специализированных предприятиях, где происходит изъятие отдельных компонентов для вторичного использования,

брикетирование неиспользованного остатка, складирование брикетов на полигоне. Другой подход предполагает разделение ещё на стадии сбора.



**Рисунок 1 – Подземные мусорные контейнеры в г. Брест**

Уже не первый год КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод» совместно со студентами специальности «Природоохранная деятельность» Брестского государственного технического университета под руководством доцента кафедры природообустройства Волчек Ан.А. на добровольной основе проводят акции по работе с детьми с целью ознакомления и обучения подрастающего поколения возможности вторичного использования отходов. Возрастная группа детей составляла 5–7 лет. Занятие состояло из нескольких этапов.

На первом этапе мы обращаем внимание на детей с аудиальным типом памяти. К этому типу относятся люди преимущественно со слуховой памятью – примерно 30 %. Они лучше усваивают информацию, когда слышат ее или обсуждают.



**Рисунок 2 – Встреча с воспитанниками УПК «Школа-сад № 7» г. Бреста**

Этот этап представляет собой беседу. Мы рассказывали детям, в какие контейнеры (какого цвета) сортировать отходы и как их можно переработать. Стекло может идти на переплавку, после чего из него заново можно получать банки, бутылки и другие ёмкости. Макулатура идёт на производство сырья для новой бумаги, из низкокачественной изготавливают оберточную бумагу и картон. Из пластмассы можно получить товары народного потребления (вёдра, канистры, полиэтиленовую плёнку и т.д.). Из органических отходов можно

получить компост для удобрения почвы. Опасные отходы не должны попадать на обычные полигоны. В 2011 г. в каждом регионе Беларуси были организованы пункты сбора временного хранения отходов, содержащих ртуть. Практически в каждом торговом центре установлены контейнеры для сбора отработанных батареек.



**Рисунок 3 – Контейнер для использованных батареек в одном из магазинов Бреста**

Второй этап уделяется детям с визуальным типом памяти. Они лучше усваивают зрительную информацию: во время чтения, просмотра картинок или в качестве примера окружающих. К этому типу относятся около 65 % людей.

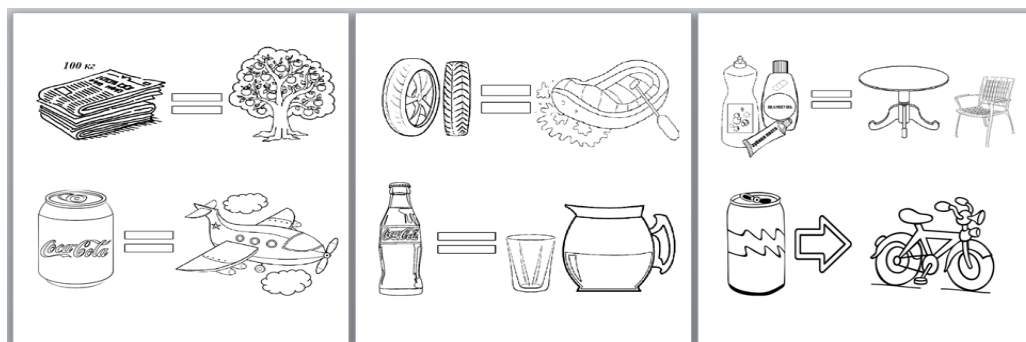
На этом этапе занятия мы показывали детям специальные ролики, снятые по заказу учреждения «Оператор вторичных материальных ресурсов» для движения «Цель 99», и мультики, объясняющие важность сортировки вторичных материальных ресурсов.

Третий этап направлен на детей с кинестетическим типом памяти. Они усваивают информацию с помощью касаний и движения. К этому типу принадлежит около 5 % людей.

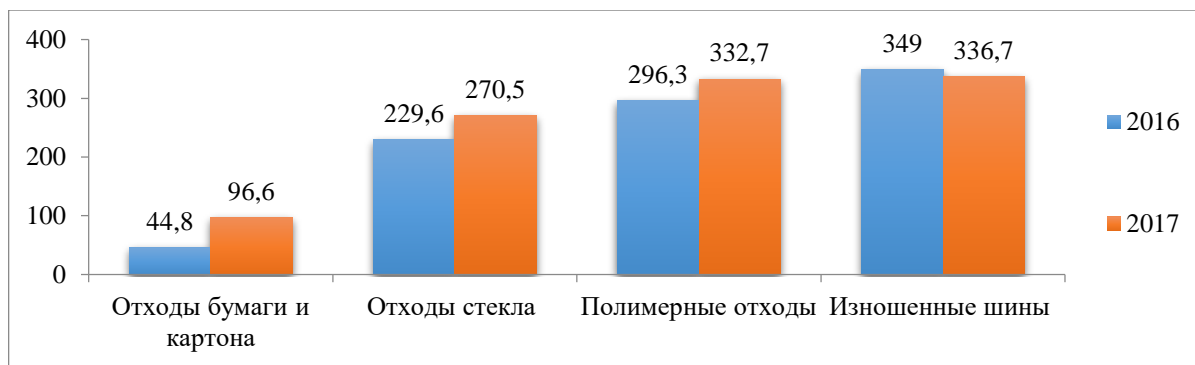
Таким детям для лучшего усвоения учебного материала нужно быть активными во время уроков. Они больше всего любят учебные занятия, во время которых можно что-нибудь делать руками, проводить наглядные опыты и эксперименты.

Этот этап был представлен в виде игры, в ходе которой дети сортировали разные категории отходов на игрушечной контейнерной площадке.

В конце занятия мы подарили каждому ребенку, подготовленные нами, графические материалы в виде раскрасок, которые наглядно показывают важность сортировки.



**Рисунок 4 – Графические материалы, которые были подарены детям**



**Рисунок 5 – Количество собранных контейнерами ВМР, тонн в год**

За 2017 г. на территории города Бреста и Брестского района собрано на 13 % больше вторичных материальных ресурсов по сравнению с 2016 г.

Можно сделать вывод, что эта работа ведется не напрасно. Дети усваивают информацию, которую мы им преподносим, приходя домой, рассказывают родителям и стремятся сортировать отходы. Проведением подобных акций мы учим детей правильному обращению с отходами, чтобы воспитать поколение, для которого сортировка отходов будет естественной.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проблемы сортировки отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/shcoolconf/natur/iv/31465>. – Дата доступа: 25.03.2018.
2. Умственное развитие ребенка: типы усвоения информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.myjane.ru/articles/text/?id=1097>. – Дата доступа: 17.11.2017.

УДК 551.435.7(476.7)

**ТРУБЧИК М.Н.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грибко А.В., канд. геогр. наук, доцент

## **МОРФОЛОГИЯ ЭОЛОВЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА МАЛОРИТСКОЙ ВОДНО-ЛЕДНИКОВОЙ РАВНИНЫ**

Малоритская водно-ледниковая равнина расположена на юго-западе Брестской области и относится к геоморфологической области Полесская низина, подобласть Украинское Полесье. Вытянута с запада на восток на 35 км при ширине 20 км. В рельефе преобладают водно-ледниковые равнины днепровского возраста с абсолютными отметками 175–189 м. Распространен конечно-моренный рельеф, в том числе Олтушко-Малоритский краевой ледниковый комплекс.

Для Малоритской равнины характерно широкое распространение эоловых форм рельефа, которые формировались в конце позерского (валдайского) оледенения плейстоцена в перигляциальных условиях холодного и сухого климата. Эоловый рельеф распространен относительно равномерно и морфологически представлен поперечными и продольными ветру грядами, серповидными и параболическими дюнами.

По особенностям размещения и морфологическим признакам в пределах Малоритской равнины выделяется два района распространения эолового рельефа. Первый район (д. Орлянка, д. Мокраны, г. Малорита) – наибольшее распространение получили четко выраженные классические формы рельефа: поперечные ветру гряды, поперечные гряды змеевидной формы параболические дюны. Некоторые из них являются геологическими (геоморфологическими) памятниками природы.

В 2,8 км юго-восточнее д. Орлянка располагается эоловое образование ( $51^{\circ}51'33.34''\text{С}$ ;  $23^{\circ}55'46.91''\text{В}$ ) высотой 167–171 м. Орлянская дюна является геологическим (геоморфологическим) памятником природы. В рельефе дюна представлена песчаной грядой. Дюна вытянута в субширотном направлении, характеризуется чередованием выпуклых и вогнутых отрезков. Пески, образующие Орлянскую дюну, светло-желтые, нанесенные ветром, который дул с северо-запада. Орлянская дюна является эталонной формой эолового происхождения, иллюстрирует этапы ледниковой и послеледниковой истории, а также условия древнего ветрового режима.

По материалам В.Ф. Винокурова Орлянская дюна является типичной продольной извилистой в плане дюной. Однако картографические материалы показывают, что она фактически образована из соединяющихся между собой параболической дюны, и примыкающей к ней с востока продольной гряды.

Две поперечные ветру гряды расположены в районе г. Малорита к востоку от долины р. Малорыта. Северная гряда представляет собой поперечную ветру гряду змеевидной формы ( $51^{\circ}49'58.99''\text{С}$ ;  $24^{\circ}9'24.48''\text{В}$ ). Высота центральной части 163 м, северной части 157 м, южной – 159 м. Южная гряда представляет собой поперечную ветру, имеющая признаки дюны скобовидной формы гряду ( $51^{\circ}47'55.55''\text{С}$ ;  $24^{\circ}7'39.53''\text{В}$ ). Высота центральной части составляет 159 м, северной и южной части – 153 м.

К север-северо-востоку от д. Замшаны к северо-востоку от долины р. Рыта расположен эоловый комплекс, пересекаемый дорогой Малорита – Кобрин, который состоит из двух эоловых гряд. Северная дюна ( $51^{\circ}52'55.22''\text{С}$ ;  $24^{\circ}7'37.85''\text{В}$ ) имеет абсолютную высоту 153–156 м. Абсолютная высота южной, серповидной дюны составляет 155 м, относительная – 6 м, длина 2,3 км.

Южнее окраины д. Мокраны Малоритского района расположена Мокранская дюна ( $51^{\circ}50'55.22''\text{С}$ ;  $24^{\circ}17'37.85''\text{В}$ ) – республиканский геоморфологический памятник природы. В плане она дугообразная, представляет собой продольную ветру гряду, имеющую признаки ассиметричной параболической дюны, вытянутая в субширотном направлении примерно на 4 км, шириной 50–100 м, максимальная абсолютная высота 162 м,



относительная высота 10–12 м. Дюна имеет более пологий наветренный северный склон и крутой южный подветренный склон.

Второй район располагается вблизи д. Хотислав. На территории расположена продольная ветру гряда, параболическая и серповидная дюна.

Хотиславская дюна – геоморфологический памятник природы местного значения – расположена между д. Хотислав и д. Отчин Малоритского района (51°43'50.22" С; 24°7'37.85"В). Гряда имеет форму правильной слабовыпуклой дуги шириной 50–150 м, длиной 6,2 км, относительной высотой от 5 до 11 м. Несмотря на то, что Хотиславская дюна объявлена памятником природы республиканского значения, в пределах данного объекта построено и функционирует предприятие по разработке Хотиславского месторождения мела.

К северо-западу от д. Хотислав в 1 км размещено скопление эоловых образований, субширотного простирания, большинство из них имеет форму небольших холмов, а также нескольких серповидных дюн. Абсолютная высота 162 м, относительная высота 3–4 м, ширина дюн от 80 до 150 м, длина порядка 3 км.

Таким образом, Малоритская водно-ледниковая равнина является территорией распространения классических эоловых форм рельефа. Эоловый рельеф распространен повсеместно и приурочен к долинам рек, озерно-аллювиальным и водно-ледниковым низинам.

УДК 691.51

**ТУР А.В.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Тур Э.А., канд. техн. наук, доцент

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОБЪЕКТЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В Республике Беларусь за последние годы значительно возрос объем работ по реставрации и восстановлению зданий и сооружений, являющихся объектами историко-культурного наследия. Реставрационные работы, как правило, начинаются с комплексного технического обследования зданий. Научный подход к вопросам реставрации памятников культуры в Республике Беларусь позволяет сохранить историко-культурное наследие Республики Беларусь. Реставрация объекта, представляющего историко-культурную ценность, должна опираться на многосторонние комплексные исследования [1, 2]. Их цель – составить представление о материалах, использованных при возведении здания, наметить необходимые технические меры для обеспечения длительной сохранности его конструкций, разработать технологические рекомендации и подобрать новые материалы для реставрационных работ.

Комплексные лабораторные исследования отобранных образцов (фрагментов фасадов, штукатурки и т.д.) включают в себя: изучение химического состава раствора с определением процентного соотношения основных компонентов; гранулометрический анализ, выявляющий путём просеивания сквозь серию сит с разными ячейками распределение заполнителя минерального строительного раствора по фракциям; петрографический анализ – изучение под микроскопом шлифов раствора и других материалов. Окончательный вывод относительно состава исследуемых материалов может быть сделан лишь на основании всего комплекса проводимых анализов [2, 3].

Целью настоящей работы является проведение физико-химических исследований минеральных строительных растворов и окрасочных составов здания Брестского облисполкома. Анализ образцов выполнялся по стандартным методикам, применяемых в Республики Беларусь.

Цвета лакокрасочных покрытий и отделочных составов указаны по каталогу «3D plus System» компании CAPAROL, который применяется архитекторами в Республике Беларусь. Цвет покрытия определяли путём визуального сравнения образца с эталонной типографской выкраской [4]. Шлифы образцов исследовали при помощи микроскопа.

При исследовании физико-химического состава строительных растворов определено, что соответствующие известково-песчаные растворы практически не отличаются соотношением компонентов и составом. Исследованные известково-цементно-песчаные, цементно-песчаные растворы отличаются соотношением компонентов, в особенности ремонтные цементно-песчаные растворы выделяются явным недоложением цемента. Минеральный состав наполнителя полевошпатово-кварцевый, в основном, кварцевый песок.

Результаты исследования строительных растворов приведены в таблице.

Таблица – Результаты исследования строительных растворов

№	Физико-химические показатели строительных штукатурных растворов					
	Вид раствора	Количественное соотношение компонентов	содержание фракции кварцевого песка с размером зерна, %			
			0,25-0,125 мм	0,5-0,25 мм	1,0-0,5 мм	более 1 мм
1	Изв.-цем.-песч.	1:1:4 - 1:1:4,5	34	49	15	2
2	Изв.-цем.-песч.	1:1:6	33	46	19	2
3	Изв.-цем.-песч.	1:1:8	33	54	13	-
4	Изв.-песчан.	1:5	30	59	11	-
5	Изв.-песчан.	1:6	29	56	15	-
6	Изв.-песчан.	1:4,5-1:5	35	24	33	8
7	Цем.-песчан.	1:20	21	57	21	1
8	Цем.-песчан.	1:27	22	56	21	1

При изучении шлифов штукатурного раствора № 6 под микроскопом и при измельчении раствора обнаружено, что штукатурный раствор накладывали слоями: слой известково-песчаного раствора – очень тонкий слой желтой охры с незначительным добавлением слюды и т.д. Состав сохранил высокую

прочность. При исследовании штукатурных растворов № 7 и 8 определено, что в составах отсутствует связь между структурными элементами (легко разрушаются) вследствие очень малого количества вяжущего. Очевидно – составы ремонтные, нарушено соотношение компонентов при приготовлении растворов, связанное с недоложением цемента.

Лицевая поверхность главного фасада окрашена силикатным составом на минеральной основе (связующее – жидкое калиевое стекло  $K_2SiO_3$ ) грязно-молочного цвета. Цвет близок к образцу «Off White». Отмечена высокая адгезия к подложке (связана с химическим родством). Также отмечены следы незначительной деструкции (небольшое меление, небольшое грязеудержание), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта. Лицевая поверхность бокового фасада составом на минеральной основе грязно-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Ginster 80». Отмечены следы фотоокислительной деструкции – состав сильно «выгорел», предположительно изначально был на тон темнее, т.е. близок к образцу «Ginster 75». Лицевая поверхность бокового фасада слева от декоративной металлической решетки, окрашена составом на минеральной основе грязно-серовато-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Circuma 60». Лицевая поверхность плоскости стены бокового фасада старого здания окрашена структурным отделочным силикатным составом на минеральной основе грязно-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Circuma 90». Отмечены следы деструкции – меление, возможно потеря изначального цветового тона вследствие фотоокислительной деструкции. Лицевая поверхность плоскости стены дворового фасада окрашена структурным отделочным силикатным составом на минеральной основе грязно-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Ginster 55». Старое здание и пристроенные позже блоки ранее не перекрашивались, а лишь ремонтировалось отдельными фрагментами. Поэтому изначально и главный, и дворовые фасады центрального старого здания были окрашены высококачественным структурным отделочным составом на минеральной основе (связующее – жидкое калиевое стекло  $K_2SiO_3$ ) грязно-бежевого цвета. Цвет близок к образцу «Ginster 55». Новые пристроенные здания также окрашивались высококачественными силикатными составами, цвета которых подбирали в тон или близкими по цвету к старому зданию. Таким образом, главный фасад был окрашен силикатным составом на минеральной основе грязно-молочного цвета. Боковой фасад был окрашен составом на минеральной основе грязно-бежевого цвета. Фасад старого здания был окрашен структурным отделочным составом на силикатной основе грязно-бежевого цвета.

Практически у всех окрасочных составов отмечены следы деструкции (меление, грязеудержание), связанной с длительным сроком эксплуатации здания без ремонта. Кроме того отмечены следы фотоокислительной деструкции.

Ранние штукатурные работы (на старом здании и пристроенных позже блоках) производились известково-песчаными составами, поздние ремонтные – известково-цементно-песчаными и цементно-песчаными составами.

Многие десятилетия из-за отсутствия средств реставрация зданий в большинстве случаев сводилась лишь к легкому косметическому ремонту. Неоднократные ремонты привели к образованию многослойного «пирога» из различных штукатурок и других отделочных материалов [4]. При проведении обследования часто выясняется, что кроме реставрации самого фасада здания необходимо выполнить комплекс работ по усилению фундамента и устройству гидроизоляции в подвальных помещениях, по устранению причин капиллярного подсоса влаги в ограждающие конструкции здания.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Никитин, Н. К. Химия в реставрации: справ. пособие / М. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Л. : Химия, 1990. – 304 с.
2. Ратинов, В. Б. Химия в строительстве / В. Б. Ратинов, Ф. М. Иванов. – М.: Стройиздат, 1969. – 198 с.
3. Ивлиев, А. А. Реставрационные строительные работы / А. А. Ивлиев, А. А. Калыгин. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.
4. Подъяпольский, С. С. Реставрация памятников архитектуры / С. С. Подъяпольский, Г. Б. Бессонов, Л. А. Беляев, Т. М. Постникова. – М. : Стройиздат, 1988. – 267 с.

## Секция 2. Современные изменения климата

УДК 502 (476)

**БОВКУНОВИЧ А.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

### **ОСОБЕННОСТИ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА БЕЛАРУСИ ЗА 1980–2016 ГГ.**

Климат за период существования Земли претерпевал различные изменения. Но нам важно знать, как изменялся один из главных климатических показателей – температурный режим воздуха. Именно в зимний период ярко выражены колебания температур и выпадения осадков, что позволяет проследить за динамикой.

Цель исследования – изучить особенности температурного режима воздуха в зимний период на территории Беларуси за последние 30 лет.

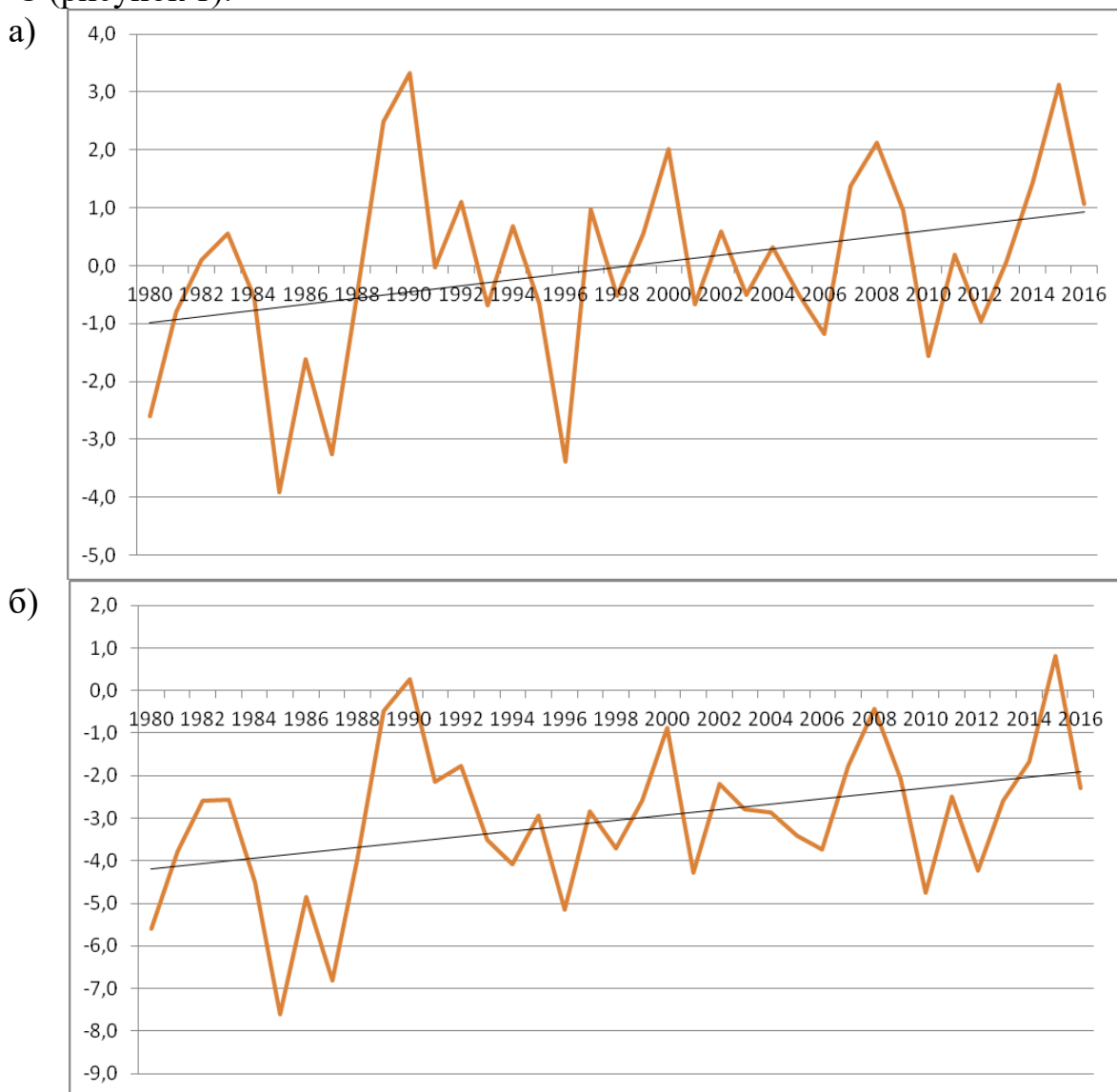
Исходными данными послужили материалы Государственного учреждения «Брестский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: среднемесячные температуры воздуха и среднемесячные осадки за 1980–2016 гг. по шести метеостанциям Беларуси (Брест, Витебск, Гомель, Гродно, Минск и Могилёв).

Зима – время года, продолжающееся в Северном полушарии Земли с момента зимнего солнцестояния (21 или 22 декабря) до момента весеннего равноденствия (20 или 21 марта). В обиходе зимой называются месяцы декабрь, январь, февраль. Основной признак зимы – устойчивая низкая температура (ниже 0°C) и образующийся снежный покров. Различают зимы: астрономическую, календарную, метеорологическую (климатическую), фенологическую. В Беларуси зима начинается в середине ноября (в среднем 13 ноября). В это время начинаются систематические вторжения холодных воздушных масс, появляется первый снежный покров, который может сходить и вновь образовываться, затяжные морозящие дожди чередуются с мокрым снегом. Интенсивно понижается температура воздуха.

По фенологическим сезонам года зима включает около 111 дней (с 27 ноября по 17 марта) и делится на три подсезона: первозимье («предзимье») – 25 дней (с 27 ноября – 22 декабря); коренная зима («глухозимье») – 55 дней (с 22 декабря – 15 февраля); перелом зимы («предвесенье») – 31 день (с 15 февраля – 28 марта (27 марта в високосный год)).

Для выявления холодных и теплых зим в расчет принимались зимы, температура воздуха которых была как минимум на два градуса ниже или на 3°C и более выше среднегодового значения (–5,5°C). Анализ данных показал, что число холодных и теплых зим за период исследования распределялось неравномерно.

В 1980–2016 гг. на территории Беларуси наблюдалось 7 холодных зим. (1985–1986, 1986–1987, 1995–1996, 2005–2006, 2009–2010, 2011–2012 гг. (по среднемесячным температурам воздуха). Анализ температуры воздуха зимних месяцев показывает, что в большинстве холодных зим за холодным январем следовал холодный февраль. В 1985, 1996, 2006 гг. за декабрем, температура воздуха которого была выше или около нормы, следовал холодный январь. В целом суровость зимы определяется главным образом температурой ее центрального месяца – января. Во время холодных зим температура января в среднем более чем на  $5^{\circ}\text{C}$  ниже своего среднемноголетнего значения, тогда как температура декабря ниже среднемноголетней всего на  $1,7^{\circ}\text{C}$ , а февраля – на  $3,2^{\circ}\text{C}$  (рисунок 1).



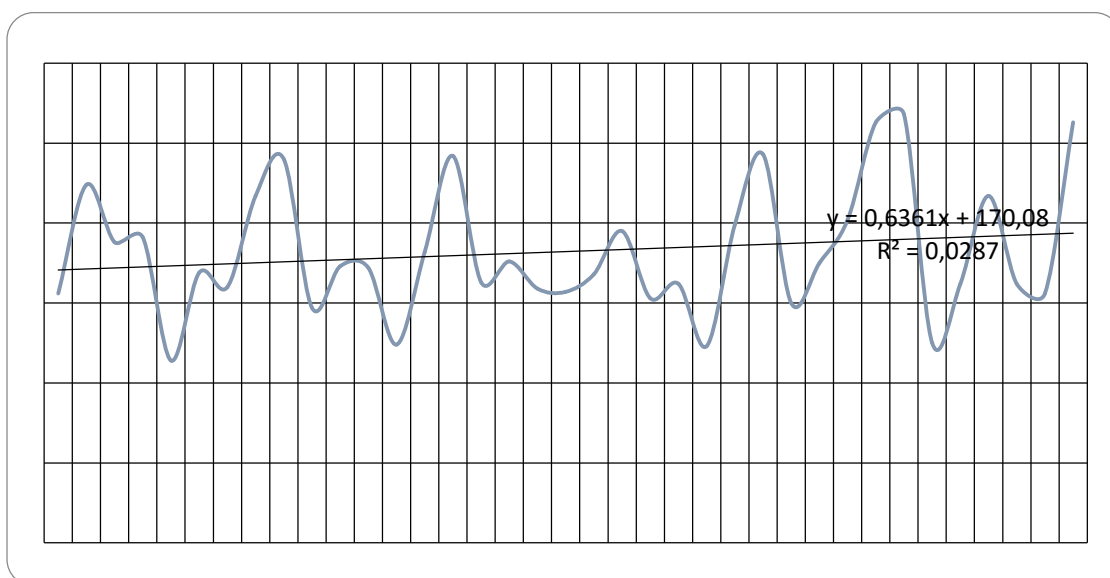
**Рисунок 1 – Динамика средней температуры холодного периода в 1980–2016 гг.: а – Брест, б – Витебск**

За период исследований на территории Беларуси наблюдалось 11 тёплых зим: 1982–1983, 1988–1989, 1989–1990, 1991–1992, 1992–1993, 1994–1995, 1997–1998, 1999–2000, 2000–2001, 2007–2008, 2015–2016 гг. В формировании 11

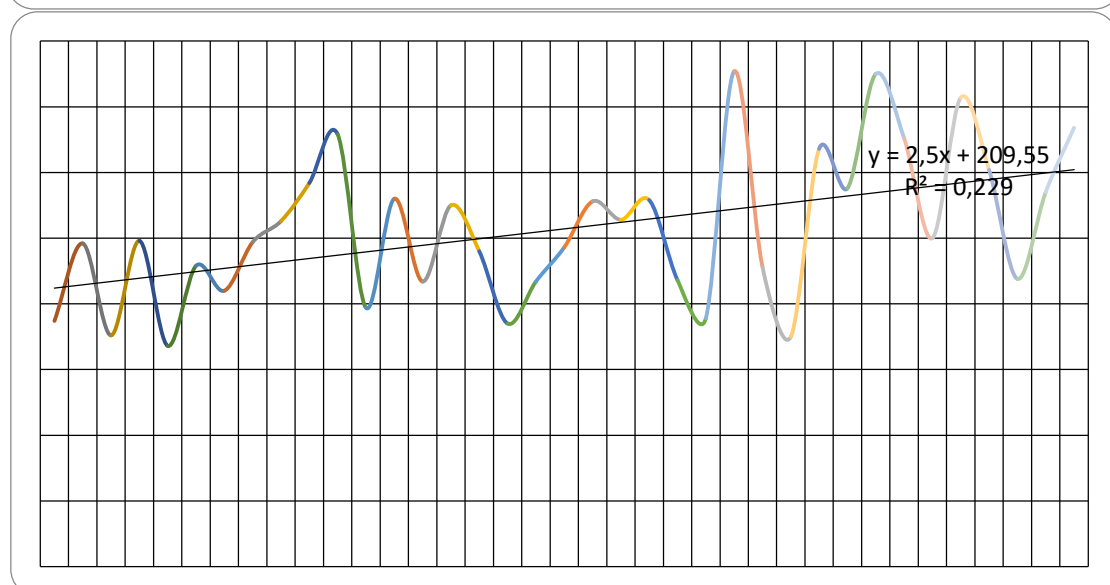
самых теплых зим выделить какой-либо месяц невозможно, так как вклад каждого зимнего месяца приблизительно одинаковый, тогда как основной вклад в формирование холодных зим вносит январь и несколько меньший – февраль. Для теплых зим характерна меньшая изменчивость от месяца к месяцу. Иногда после аномально теплого декабря и января следует холодный февраль.

Особенности выпадения осадков в холодный период за 1980–2016 гг. выражаются в том, что количество осадков в Гродненской области несколько ниже нормы. Более детальный анализ данных показал, что в Витебской, Могилевской, Брестской и Гомельской областях осадки зимнего сезона увеличиваются. В Минской области количество осадков практически не изменилось. Таким образом, изменение количества осадков на территории Беларуси отличается большей пространственно-временной изменчивостью по сравнению с температурой (рисунок 2).

а)



б)



**Рисунок 2 – Динамика суммы осадков за холодный период в 1980–2016 гг.: а – Брест, б – Витебск**

**ГРЕЧАНИК А.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Волчек А.А., доктор геогр. наук, профессор

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА Г. НОВОГРУДКА  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Изменения климата, отмечающиеся в конце XX – начале XXI века, вызывают серьезную озабоченность широкого круга специалистов и общественности. Это связано с влиянием этих изменений на природную среду, хозяйственную деятельность и самого человека. Ветер является одним из важнейших факторов, формирующим климат, поэтому изучение многолетних изменений ветрового режима имеет важное теоретическое и практическое значение.

Целью данной работы является анализ изменений средней скорости ветра по метеостанции Новогрудок в современных условиях.

Исходными данными для анализа ветрового режима послужили материалы инструментальных наблюдений за скоростью ветра с 1953 по 2015 гг. (63 года) по данным метеостанции Новогрудок. Метеостанция располагается на восточной окраине города, на территории бывшего аэропорта. Измерение ветра на метеостанции осуществляется по стандартной методике.

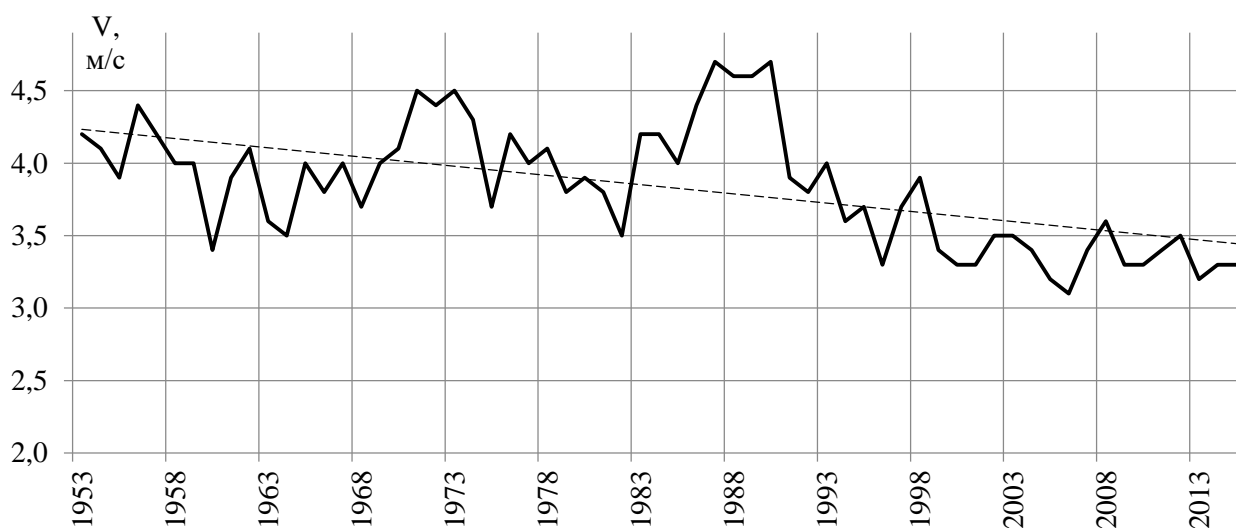
Исследуемая территория расположена на Новогрудской возвышенности с высотами более 300 м. Основным фактором, формирующим ветровой режим, является циркуляция атмосферы над континентом Евразия и над Атлантикой, которая определяется наличием стационарных барических центров: исландского минимума в течение всего года, сибирского максимума зимой и азорского – летом [1].

При статистическом анализе временных рядов использованы следующие методики: для выявления тенденций изменений использовались хронологические графики колебаний и разностные интегральные кривые; для оценки различий в статистических параметрах использовался критерий Стьюдента и критерий Фишера. Полученное значение t-критерия Стьюдента и F-критерия Фишера сравнивалось с их критическими значениями при заданном уровне значимости  $\alpha=5\%$ . Если  $t > t_{\alpha}$ , принимается гипотеза статистического различия двух выборочных средних, а при  $F > F_{\alpha}$  принимается гипотеза статистического различия в колебаниях рассматриваемых рядов [2].

Хронологический ход скоростей ветра, осредненных за год, по исследуемой метеостанции представлен на рисунке 1. Среднее значение скорости ветра за анализируемый период составляет  $V_{cp.}=3,8$  м/с. Максимальное значение наблюдалось в 1987 и 1990 гг. и составило  $V_{max}=4,7$  м/с, а минимальное – в 2006 г.  $V_{min}=3,1$  м/с, размах колебаний



составил  $\Delta V=1,6$  м/с. Среднегодовые скорости ветра от года к году различаются не более чем на 0,8 м/с.



**Рисунок 1 – Хронологический ход среднегодовой скорости ветра по метеостанции Новогрудок (сплошная линия) и тренд (пунктирная линия), м/с**

Анализ среднегодовых скоростей ветра свидетельствует о наличии в многолетнем ходе этих значений статистически значимых трендов. С 1988 г. начался современный этап потепления, поэтому для исследуемой метеостанции выделено два периода с 1953 по 1987 гг. и с 1988 по 2015 гг. Для выделенных интервалов и периода наблюдений в целом построены линейные тренды и определены основные статистические характеристики (среднегодовая скорость ( $V_{cp}$ ), коэффициенты вариации ( $C_v$ ), асимметрии ( $C_s$ ), автокорреляции ( $r(1)$ ), корреляции линейных трендов ( $r$ ) и средний градиент скорости ветра ( $\Delta V$ )) (таблица 1).

Таблица 1 – Основные статистические параметры среднегодовых скоростей ветра за различные периоды осреднения

Период осреднения, годы	Коэффициенты					
	$V_{cp}$ , м/с	$C_v$	$C_s$	$r(1)$	$r$	$\Delta V$ -м/10 лет
1953–2015	3,84	0,05	0,22	<b>0,74</b>	<b>0,55</b>	-0,13
1953–1987	4,03	0,02	-0,06	<b>0,36</b>	0,18	0,32
1988–2015	3,60	0,05	1,49	<b>0,79</b>	<b>0,75</b>	-0,40

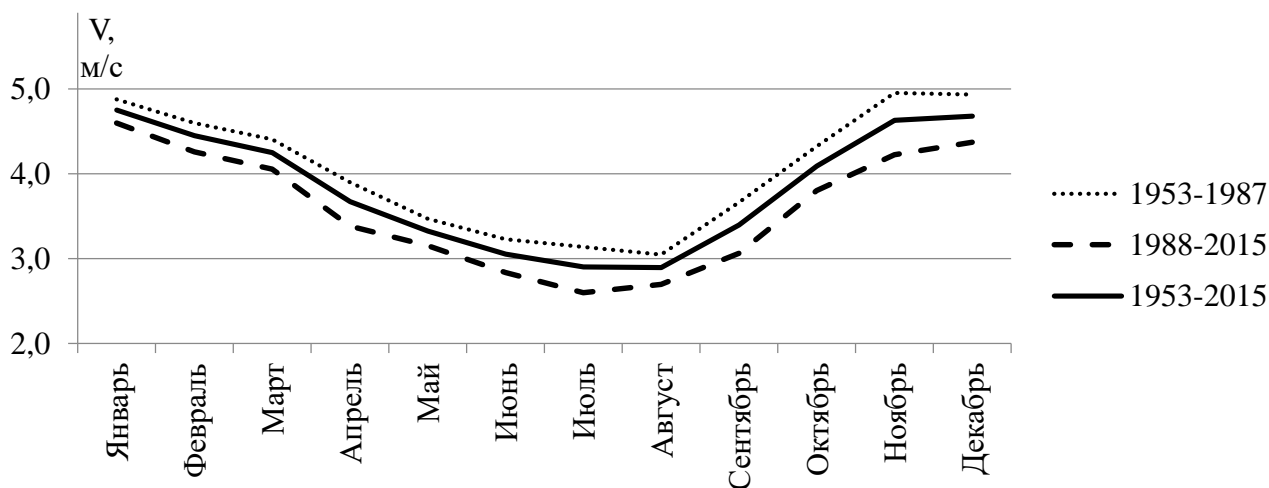
*Примечание.* Выделены статистически значимые коэффициенты корреляции

Рассмотрим устойчивость выборочных статистик (средних, коэффициентов вариации) при изменении интервалов осреднения применительно к среднегодовым скоростям ветра. Для оценки различий в скорости ветра использованы статистические критерии Стьюдента (оценка выборочных средних) и Фишера (оценка выборочных дисперсий).

Для метеостанции Новогрудок в результате анализа выборочных средних среднегодовых скоростей ветра за рассматриваемые интервалы установлены

статистически значимые различия при уровне значимости  $\alpha=5\%$  ( $t_{cr}=4,49$ ). Так же для метеостанции установлены статистически значимые различия коэффициентов вариации, что свидетельствует об изменении характера колебания средних годовых скоростей ветра.

Внутригодовой ход среднемесячных скоростей ветра на исследуемой территории не претерпел изменений (рисунок 2). Наибольшие скорости ветра наблюдаются в холодный период (ноябрь–февраль), а наименьшая скорость ветра характерна для июля–августа. Такой ход скорости ветра связан с циклонической деятельностью, которая усиливается в осенне-зимний период, а в конце лета глубина и повторяемость циклонических образований уменьшается [3].



**Рисунок 2 – Внутригодовой ход среднемесячной скорости ветра по метеостанции Новогрудок для различных периодов осреднения**

В ходе работы проанализирована повторяемость различных значений скорости ветра. Для г. Новогрудка наиболее характерны слабые ветры (2–5 м/с) – их доля составляет 59,89 %. Штилевые условия и тихие ветра характерны в 18,91 % случаев. Доля умеренных ветров (6–9 м/с) составляет 19,36 %. Доля сильных ветров (более 10 м/с) составляет 1,83 %, но при этом отмечается тенденция уменьшения числа случаев данных ветров.

В работе рассчитаны и проанализированные основные характеристика ветровых условий территории г. Новогрудка. Проведено сравнение характеристик скорости ветра за два периода 1953–1987 и 1988–2015 гг. Выявлена тенденция снижения среднегодовых скоростей ветра на исследуемой территории. Годовой ход скорости ветра не претерпел существенных изменений.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочник по климату СССР : Белорусская ССР : Метеорологические данные за отдельные годы : Обнинск : ВНИИГМИ – МИД, 1975. – Ч. III. – Т. II. : Скорость ветра. – 1975. – 473 с.

2. Бурлибаев, М. Ж. Колебания уровня воды озера Балкаш в условиях изменяющегося климата / М. Ж. Бурлибаев, А. А. Волчек, Д. М. Бурлибаева // Гидрометеорология и экология. – 2017. – №2. – С. 46 –65.

3. Климат Беларуси / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск : Институт геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 551.5

**ДОРОЖКО О.О.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

### **ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Влияние климата и погоды на организм человека может быть как положительным, так и отрицательным. Климатотерапия является одним из способов профилактики и лечения ряда болезней. Биологическое воздействие климатических факторов способствует нормализации и укреплению нарушенных физиологических функций организма. В то же время некоторые погодные ситуации (особенно резкая их смена) могут вызывать незначительные нарушения в самочувствии даже здоровых людей, влиять на уровень работоспособности, общее физическое и психическое состояние, эмоциональное настроение.

В настоящее время так называемая чувствительность к неблагоприятным условиям погоды затрагивает почти каждого второго человека. Особенно она велика у больных людей и проявляется в ощущении дискомфорта, раздражительности, иногда в обострении патологических процессов или даже в осложнении течения болезни. Больные, страдающие сердечно-сосудистыми и гипертоническими заболеваниями, отличаются ослабленной адаптацией к воздействиям внешней среды и поэтому остро реагируют на изменение погодных условий [1].

Исходными данными послужили материалы Государственного учреждения «Брестский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»: среднесуточные температуры и влажность воздуха, среднесуточная скорость ветра и атмосферное давление за 2001–2015 гг. по восьми метеостанциям Брестской области (Брест, Высокое, Пружаны, Ивацевичи, Барановичи, Ганцевичи, Пинск, Полесская).

В качестве показателей, способных оказывать негативное воздействие на людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, выбраны климатические характеристики, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Диапазон изменения специализированных показателей лечебно-профилактических климатических ресурсов для сердечно-сосудистых заболеваний

Показатель	Минимум	Максимум
Число дней с междусуточной изменчивостью температуры воздуха $\geq 8^{\circ}\text{C}$	0	12 (Ганцевичи, 2003 г.)
Повторяемость междусуточной изменчивости давления более 5 мб в сутки	83 (Ивацевичи, 2014 г.)	146 (Пружаны, 2015 г.)
Число дней со средней суточной температурой воздуха $\geq 20^{\circ}\text{C}$	13 (Полесская, 2004 г.)	92 (Полесская, 2002 г.)
Число дней с относительной влажностью воздуха $\geq 80\%$	108 (Ганцевичи, 2015 г.)	247 (Барановичи, 2015 г.)
Повторяемость скорости ветра $\geq 7\text{м/с}$	0 (Ивацевичи)	21 (Полесская, 2012 г.)

**Число дней с междусуточной изменчивостью температуры воздуха  $\geq 8^{\circ}\text{C}$**  колеблется по территории Брестской области от 7 до 58 дней. Максимальные значения отмечаются в Ганцевичах и Пружанах, где за весь период исследования число дней с данным показателем составляет более 65 дней. К неблагоприятным по этому показателю также относятся Ивацевичи и метеостанция Полесская. Относительно благоприятными являются Брест, Барановичи, Высокое и Пинск. В среднем за год по Брестской области число дней с междусуточной изменчивостью температуры воздуха более  $8^{\circ}\text{C}$  находится в пределах 1–7 дней. Наибольшее количество дней с перепадами температуры в  $8^{\circ}\text{C}$  наблюдаются в 2015 г. и составляет 58 дней, а наименьшее в 2013 г. (7 дней) и 2007 г. (9 дней). Количество дней с перепадами температуры в  $8^{\circ}\text{C}$  за сутки изменяется от 37 (Брест) до 73 (Ганцевичи). Полученные результаты междусуточного изменения температуры воздуха в 2001–2015 гг. показали, что наибольшее количество дней с перепадами температуры в  $8^{\circ}\text{C}$  наблюдается в холодный сезон, в то время как в теплый период такие перепады встречаются редко.

**Повторяемость междусуточной изменчивости давления более 5 мб в сутки.** В изменениях атмосферного давления в 2001–2015 гг., можно отметить, что наибольшее количество дней с перепадами давления в 5 мб наблюдается в зимний сезон, а также в переходные (особенно в ноябре и марте), в летнее время такие перепады встречаются достаточно редко. За период наблюдения максимальное количество перепадов составило 146 дней на метеостанции Пружаны и наблюдалось в 2015 г., а минимальное количество составило 83 дня (2014 г.) и фиксировалось на метеостанции Ивацевичи. Самой высокой повторяемостью характеризуется метеостанция Пружаны, а наименьшей метеостанция Ганцевичи. При этом среднее количество дней с повторяемостью междусуточной изменчивости давления более 5 мб за сутки изменяется от 109 (Ивацевичи, Пинск, Полесская) до 114 (Пружаны) дней. Перепады давления в 5 мб в среднем за год составляют 115 дней. Наибольшей повторяемостью таких перепадов характеризуются метеостанции Пружаны и Брест, а наименьшей метеостанции Ивацевичи и Барановичи. Минимальное количество дней в

течении года с перепадами атмосферного давления более 5 мб за сутки отмечалось в 2014 г. и составило 92 дня, а максимальное 126 дней (2015 г.).

**Число дней со средней суточной температурой воздуха  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ .** Продолжительность периода с температурой более  $20^{\circ}\text{C}$  на территории Брестской области в период 2001–2015 гг. изменяется от 17 (2004 г.) до 50 (2010 г.) дней. Среднегодовые значения данного показателя по метеостанциям изменяются от 30 (Барановичи) – 31 (Высокое) до 40 (Пинск) – 41 (Брест) дней. Средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  за исследуемый период составляет 35 дней. Максимальная продолжительность наблюдалась на метеостанции Полесская и составила 92 дня (2002 г.), а минимальная фиксировалась в Ганцевичах и Высоком и составила 14 дней (2004 г.), а также на метеостанции Полесская – 13 дней (2004 г.). Период со среднесуточной температурой более  $20^{\circ}\text{C}$  отмечается только в теплый сезон, а максимальное количество дней фиксируется в июле и августе.

**Число дней с относительной влажностью воздуха  $\geq 80\%$ .** Как в зимний, так и летний периоды число дней с влажностью более 80 % относительно постоянно. Среднегодовые значения по метеостанциям Брестской области варьируют от 149 дней (Брест) до 187 дней (Полесская). Зимой почти повсеместно относительная влажность высокая, её суточный ход не выражен, преобладают «влажные» дни с влажностью 80 %. Повторяемость данного типа влажности за период исследования изменяется от 40,8 % (Брест) до 51,2 % (метеостанция Полесская). Среднегодовые значения относительной влажности более 80 % за 2001–2015 гг. изменяются от 143 (2014 г.) – 144 (2015 г.) до 198 (2009 г.) дней. Максимальное количество дней с влажностью более 80 % наблюдалось в Барановичах и составило 247 дней (2015 г.), а минимальное в Ганцевичах – 108 дней (2015 г.).

**Повторяемость скорости ветра  $\geq 7\text{ м/с}$ .** При большой скорости ветра человек, прежде всего, испытывает динамическую нагрузку, для преодоления которой необходимы физиологические затраты организма. В зимний период ветер существенно увеличивает холодовой дискомфорт, вызывая дополнительное напряжение терморегуляторной системы организма человека.

Максимальная повторяемость (более 40 % за период исследования) скорости ветра  $\geq 7\text{ м/с}$  характерна для метеостанции Полесская. Несколько меньшие значения (от 10 до 30 %) отмечаются в Барановичах и Пружанах. Крайне редко (повторяемость не более 5 %) сильный ветер наблюдается в Ганцевичах, Бресте, Высоком и Пинске, а в Ивацевичах за 2001–2015 гг. ветра с такой скоростью не фиксировалось. Среднегодовые значения такого ветра изменяются от 6 дней (2006 г.) до 37 дней (2002 г.).

Анализ значений вышеперечисленных показателей показал, что для Ганцевичей и Пружан характерно значительное число дней с междусуточными колебаниями температуры воздуха  $\geq 8^{\circ}\text{C}$  и повторяемостью междусуточного изменения атмосферного давления более 5 мб. Низкая температура воздуха может провоцировать развитие гипертонической болезни, а резкое снижение

атмосферного давления способствует затруднению дыхания, повышению свертываемости крови, что негативно сказывается на состоянии здоровья населения, страдающего данным типом заболевания. К относительно неблагоприятным из-за частой изменчивости погодных условий можно отнести также Ивацевичи, Барановичи и метеостанцию Полесская.

Высокая влажность в сочетании с температурой воздуха более  $\geq 20$  °С может спровоцировать скачки артериального давления. Высокой повторяемостью данного типа погодных условий характеризуются Ивацевичский, Барановичский, Пружанский и Лунинецкий (метеостанция Полесская) районы.

Высокая повторяемость сильного ветра (40–45 % случаев в год) может провоцировать обострение сердечно-сосудистых заболеваний у больных, проживающих в Лунинецком районе (метеостанция Полесская).

Благоприятные климатические условия складываются в Бресте, Высоком и Пинске, где изменчивость специализированных метеорологических элементов для сердечно-сосудистых заболеваний ото дня ко дню невелика.

Таким образом, резкие межсуточные колебания температуры воздуха и атмосферного давления, высокие и низкие температуры, высокая влажность воздуха, сильный ветер по отдельности или в различных сочетаниях вызывают у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями усиление болевого синдрома, что приводит к нарушению ритма сердечной деятельности, артериального давления, пульса и т.д.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хайруллин, К. Ш. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / под ред. К. Ш. Хайруллина, Н. В. Кобышевой. – СПб. : Гидрометеиздат, 2005. – 319 с.

УДК 551.50

**ЖОЛОХ А.А., АНТОНОВИЧ О.В.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Мешик О.П., канд. техн. наук, доцент

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Ветер – природное явление, которое характеризуется в основном непрерывным движением вследствие трения о земную поверхность. Воздух движется из области высокого давления в область низкого давления. Основной причиной возникновения ветра является неравномерный нагрев поверхности Земли. Ветер нельзя увидеть, однако можно почувствовать его скорость, силу и

направление. При этом в каждой точке пространства происходит усиление или ослабление скорости ветра, а также изменение его направления, что вызывает интерес для изучения закономерностей изменения режима ветра.

Белорусское Полесье – составная часть Полесской низменности. На западе постепенно переходит в Прибугскую равнину, на востоке – в Приднепровскую низменность, на севере – в холмисто-равнинную часть Беларуси, на юге – в Украинское Полесье. Занимает большую часть Брестской, Гомельской, небольшую часть на юге Минской и на юго-западе Могилёвской области. Наиболее важными характеристиками регионов являются климатические, которые позволяют дифференцировать природно-территориальные комплексы. Ветер, как объект исследований, является наиболее изменчивым.

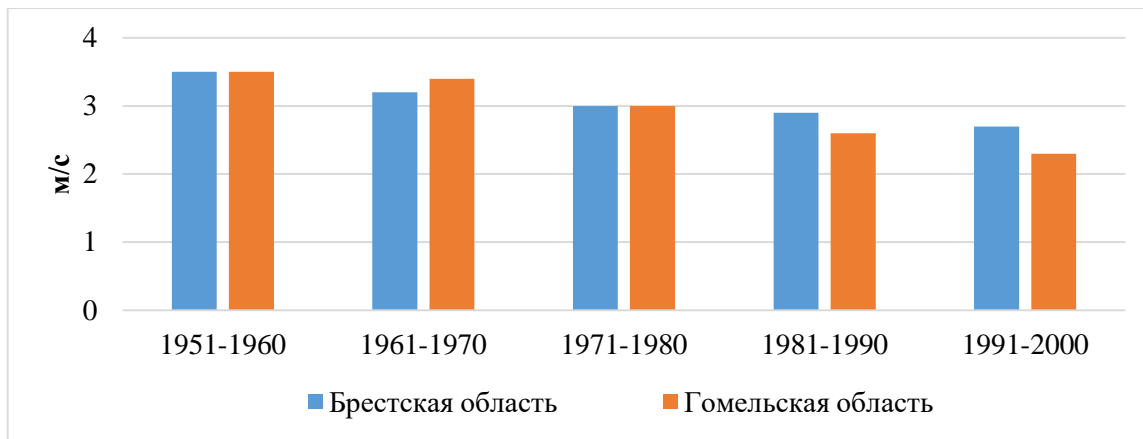
В качестве эмпирических исходных данных использовались многолетние данные наблюдений за характеристиками ветрового режима с 1936 по 2000 гг. на опорных метеорологических станциях, расположенных на территории Белорусского Полесья (Брест, Пинск, Лельчицы, Брагин) и представленные в официально действующем справочнике [1].

Таблица 1 – Скорости ветра на территории Белорусского Полесья

Станция	Высота метеоплощадки над уровнем моря, м	Средняя годовая скорость ветра, м/с, за период 1936–2000 гг.	Средняя годовая скорость ветра, м/с, за период 1971–2000 гг.
Брест	145,9	3,0	2,7
Пинск	142,1	3,5	3,2
Лельчицы	141,0	3,0	2,8
Брагин	116,2	3,3	3,2

Согласно данным таблицы 1 имеет место уменьшение средней годовой скорости между рассматриваемыми периодами. В пределах периода 1936–2000 гг. на метеостанции Бреста максимальные значения средней многолетней скорости ветра составили – 3,5 м/с, в Пинске – 4,1 м/с, в Лельчицах – 3,3 м/с, в Брагине – 3,9 м/с. В то же время, эти характеристики за период 1971–2000 гг. показали статистически значимые уменьшения – в Бресте – 3,1 м/с, в Пинске 3,7 м/с, в Лельчицах – 3,1 м/с, в Брагине – 3,8 м/с. Для более полной характеристики ветрового режима была рассмотрена десятилетняя цикличность распределения среднегодовой скорости ветра в Брестской и Гомельской областях (рисунок 1).

Рисунок 1 показывает повсеместное уменьшение годовых скоростей ветра, которое за 50-летний период составило около 0,8 м/с по территории Белорусского Полесья. Многими климатологами данные трансформации увязываются с происходящими климатическими колебаниями, однако на наш взгляд, основной причиной является увеличение шероховатости подстилающей поверхности вблизи действующих метеостанций по причине разрастания древесно-кустарниковой растительности и застройки. В этой связи интересен анализ ситуации вблизи метеостанций в многолетнем разрезе [2].

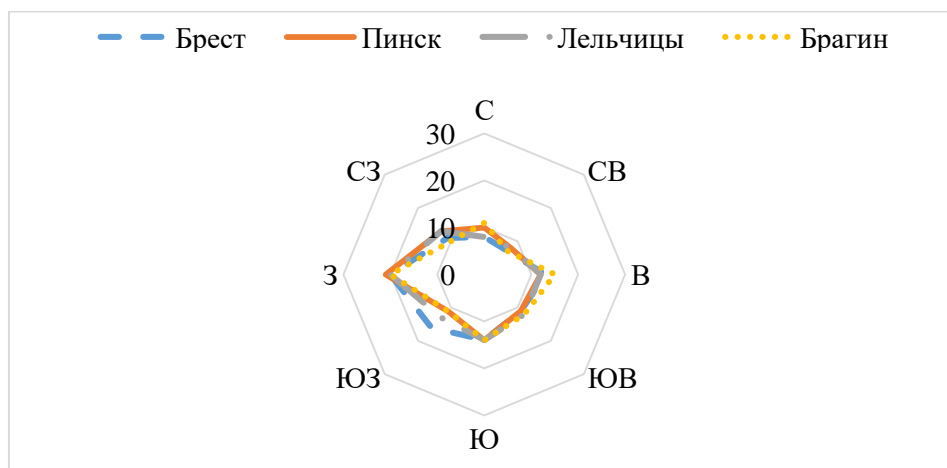


**Рисунок 1 – Распределение среднегодовой скорости ветра по десятилетиям**

На территории Белорусского Полесья в основном преобладают западные ветры (рисунок 2). Вследствие вращения Земли они постоянно отклоняются к востоку и создают воздушный поток с запада на восток.

Метеорологическая станция, расположенная в городе Бресте, в 1982 г. поменяла своё месторасположение. В ближайшем окружении метеоплощадки находятся: одноэтажные и двухэтажные строения, пятиэтажный и два девятиэтажных дома. Постройка пятиэтажного дома в 180 м к востоку и подрастание деревьев к югу и юго-западу от метеоплощадки увеличили закрытость горизонта по этим направлениям к 2000 г.

В 1983 г. к северо-востоку от метеоплощадки в городе Пинске деревья сада достигли 3 м, в 100–120 м к северо-востоку и востоку – 13 м, что сказалось на показаниях ветроизмерительных приборов. В 1984 г. метеостанция и метеоплощадка были перенесены. В ближайшем окружении метеоплощадки находятся: двухэтажное строение, гараж высотой 5 м, трансформаторная подстанция, химкомбинат, кооперативные гаражи.



**Рисунок 2 – Повторяемость направления ветра за период 1971–2000 гг., %**

В 1971 г. метеоплощадка в Лельчицах была перенесена на расстояние 1 км от прежнего месторасположения. В ближайшем окружении метеоплощадки находятся: в 40 м к юго-востоку здание метеостанции высотой 6 м, в 300 м к



юго-юго-западу – свиноферма, за которой расположен смешанный лес. На юго-востоке граница леса от метеоплощадки всего в 250 м. Также в 180 м к западу располагается полоса деревьев высотой до 8 м. С 1983 г. к северу, северо-западу и северо-востоку на расстоянии 40–100 м были построены одноэтажные дома, а на расстоянии 150–400 м к юго-западу – шестиэтажные строения.

В ближайшем окружении метеостанции, расположенной в Брагине, с 1974 г. произошли следующие изменения: в 200 м к северу и 200–300 м к северо-западу были построены одноэтажные дома, в 300–400 м к югу – четыре пятиэтажных дома. В 1991 г. метеорологическая площадка была перенесена от прежнего места на 300 м к северо-западу. После переноса в ближайшем окружении находятся: в 30 м к северо-северо-востоку и 50–80 м к северо-востоку – улицы, застроенные одноэтажными жилыми домами; в 400 – 600 м в юго-востоку и юго-юго-востоку – трёхэтажные и пятиэтажные дома.

Скорость невозмущенного ветрового потока на достаточно большой высоте, где исключено влияние поверхностного трения, значительно больше, чем у поверхности или на стандартной высоте расположения анемометра, где обычно измеряется скорость ветра. В этой связи, на понижение скорости ветра оказывает влияния рельеф, тип местности, шероховатость подстилающей поверхности, здания, сооружения, элементы озеленения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочник по климату Беларуси. Часть 4. Ветер. Атмосферное давление. / Под общ. ред. М. А. Гольберг. – Минск : Мин-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, 2007. – 124 с.

2. Леонович, И. И. Метеорологические станции Республики Беларусь : учеб. пособие / И. И. Леонович. – Минск : БНТУ, 2007. – 137 с.

УДК 551.492

**МАРТЫНОВИЧ В.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

## **РЕЖИМ ВЫПАДЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ГОРОДЕ БРЕСТЕ**

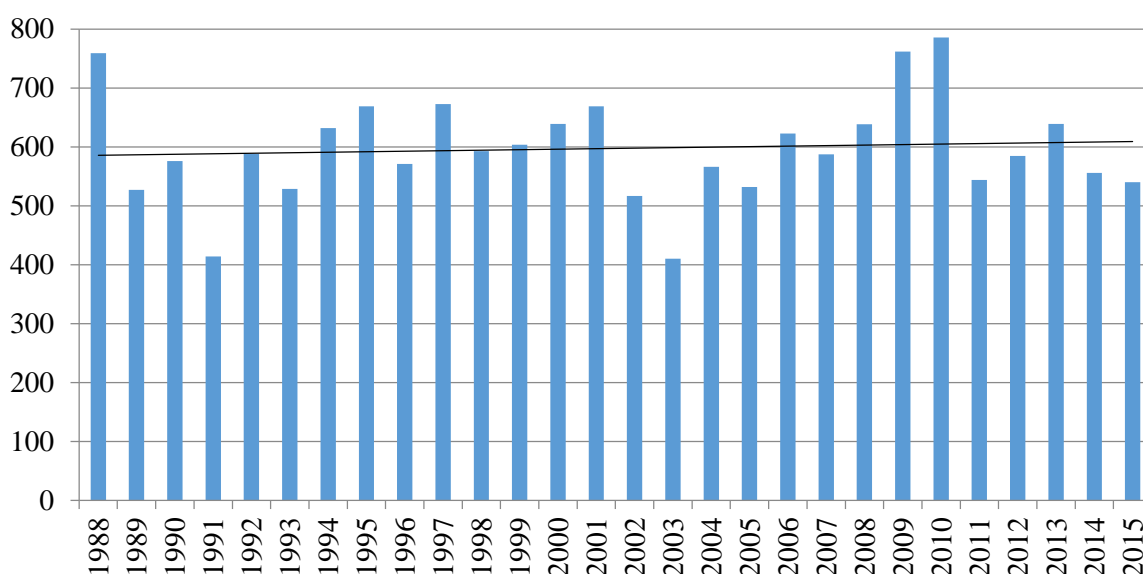
Метеорологические наблюдения в г. Бресте ведутся с 1834 г. Климат в районе города умеренно континентальный. Из-за влияния морских воздушных масс характерна мягкая зима и умеренно тёплое лето. Циклоны, которые являются причиной этого, перемещаются с Атлантического океана в направлении с запада на восток. Образование острова тепла вызывает приповерхностный поток к городу, что является одной из причин развития

восходящих потоков над городом. Вместе с усиленной в городе конвекцией и турбулентностью это приводит к переносу влажного воздуха и ядер конденсации в верхние слои, где в результате охлаждения происходит конденсация и образование облаков. Выпадение осадков также связано с торможением над городом влажных воздушных масс, приходящих из Атлантики, и конденсацией содержащегося в них водяного пара на городских ядрах конденсации.

В году в среднем 160 дней идет дождь, 68 дней – снег. Туманы наблюдаются в течение 33 дней, грозы – 27 дней.

Цель работы – проанализировать режим выпадения атмосферных осадков в городе Бресте за период современного потепления климата (с 1988 г.).

На рисунке 1 показаны многолетние колебания годовых сумм осадков в г. Бресте за период современного потепления климата (1988–2015 гг.).



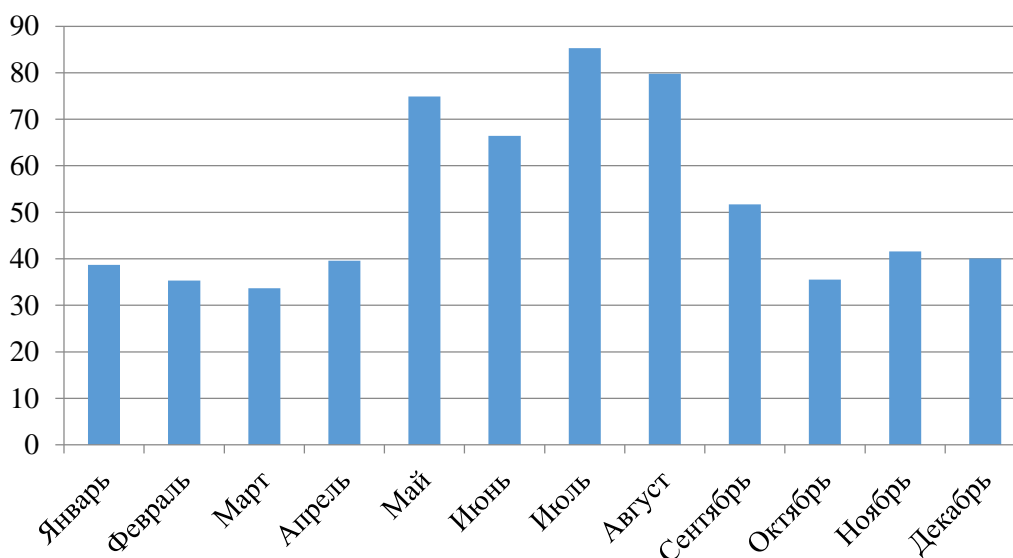
**Рисунок 1 – Многолетние колебания годовых сумм осадков в г. Бресте**

Среднее годовое количество осадков в г. Бресте за период потепления климата составляет 597 мм. Наибольшие суммы осадков выпали в 2010 г. (786 мм), несколько меньшие – в 2009 и 1988 гг. (соответственно 762 и 759 мм). Меньше всего осадков выпало в 2003 и 1991 гг. (соответственно 410 и 414 мм).

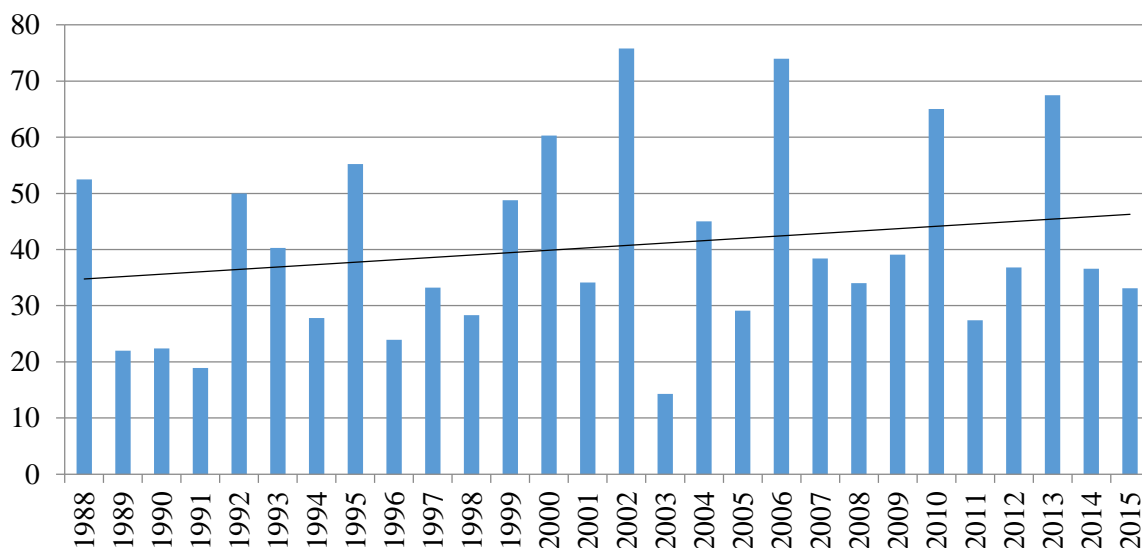
В течение года осадки распределены неравномерно. Большая часть осадков выпадает в теплый период года. На рисунке 2 представлены средние значения месячных сумм осадков, выпадающих в г. Бресте за 1988–2015 гг.

Наибольшее количество осадков выпадает в июле, среднее значение которых за рассматриваемый период составляет 85,3 мм. Также большие суммы осадков выпадают в августе (79,8 мм) и мае (74,9 мм). Т.е. за четыре месяца года (с мая по август) выпадает половина годовой суммы осадков. В остальные месяцы года месячные суммы осадков изменяются от 35 до 50 мм. При этом самый сухой месяц – март (33,7 мм). Малые суммы осадков характерны также февраля (35,3 мм) и октября (35,5 мм). Однако в отдельные годы значения месячных сумм осадков могут сильно отличаться. Так, в августе 2006 г.

месячная сумма осадков составила 292 мм. За январь 1997 г. в г. Бресте было лишь 5 дней с незначительными осадками, а месячная сумма составила 2 мм.



**Рисунок 2 – Средние месячные суммы осадков в г. Бресте**



**Рисунок 3 – Наибольшие суточные осадки в г. Бресте**

Самый большой суточный максимум осадков в г. Бресте за современный период потепления климата составил 75,8 мм (2002 г.). Осадки с суточным максимумом более 50 мм в г. Бресте наблюдаются достаточно редко – в 1988, 1992, 1995, 2000, 2002, 2006 и 2010 г. В 2003 г. наибольший в году суточный максимум осадков составил лишь 14,3 мм.

Таким образом, в современный период потепления климата в г. Бресте годовые суммы осадков изменяются от 410 до 786 мм. Среднее многолетнее значение составляет 600 мм. Самым влажным месяцем года является июль, самым сухим – март. Наибольшие в году суточные максимумы осадков также изменяются в достаточно широких пределах – от 14,3 до 75,8 мм.

УДК 911.6 (476)

**МЕЛЬНИК Н.П.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

## **МЕСТО БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В СИСТЕМЕ РАЙОНИРОВАНИЙ**

Белорусское Полесье расположено в пределах Полесской низменности. Территория простирается с запада на восток на 500 км, с севера на юг почти на 200 км. Площадь Белорусского Полесья составляет более 60 тыс. км<sup>2</sup>. На севере ограничивается холмисто-равнинными пространствами центральной части Беларуси, на юге – Украинским Полесьем. Занимает значительную часть Брестской, Гомельской, небольшую часть на юге Минской и юго-западе Могилёвской областей.

Цель настоящего исследования – рассмотреть место Белорусского Полесья в системе районирований.

Районирование в географической науке понимается как метод разделения территории на участки, отвечающие выбранным критериям.

Точные границы Белорусского Полесья провести достаточно сложно. Во всех существующих компонентных географических районированиях территории Беларуси (геоморфологическом, гидрологическом, почвенном, геоботаническом и др.), южная часть страны выделяется в отдельную область (район, провинцию, подзону) – Белорусское Полесье или Южную область (район, провинцию, подзону). Северная граница Полесья несколько отличаются в разных видах районирования.

Согласно геоморфологическому районированию, на территории Беларуси выделяют четыре геоморфологические области: Белорусское Поозерье, Центральнорусские возвышенности и гряды, равнины и низменности Предполесья, Полесская низменность. Главный критерий при проведении границ областей – гипсометрический уровень и преобладание тех либо иных типов и форм рельефа. Граница Полесской низменности на севере проходит по линии Чечерск – Гомель – Светлогорск – Октябрьский – Ганцевичи – Ивацевичи – возле Новые Засимовичи – Берёза – возле Жабинки [1] (рисунок).

Главный критерий, положенный в основу агроклиматического районирования – сумма температур воздуха выше 10 °С и показатели увлажнения территории (отношение суммы осадков к испаряемости). Территория Беларуси делится на три агроклиматические области: Северную – умеренно теплую влажную, Центральную – теплую, умеренно влажную, Южную – теплую неустойчиво влажную. Значительная часть Полесья расположена в пределах Южной агроклиматической области, частично – в

Центральной. Граница Южной агроклиматической области проходит по линии: Пружаны – Мотоль – Пинск – оз. Червоное – Ветка [1] (рисунок).

В гидрологическом районировании территория Полесья входит целиком в Припятский гидрологический район, который в свою очередь подразделяется на три гидрологических подрайона: Западно-Бугский, Северный (левобережные притоки Припяти) и Южный (правобережные притоки Припяти). Северная граница Припятского гидрологического района проходит по линии Ивацевичи – Ганцевичи – Старобин – Любань – Жлобин – Чечерск (рисунок).

Согласно почвенно-географическому районированию территория Беларуси делится на три почвенно-географические провинции: Северную, Центральную, Южную, которые отличаются по характеру почвенного покрова, рельефу местности, температурному режиму, степени проявления эрозионных процессов и заболоченности. Граница Южной (Полесской) почвенной провинции проходит по линии Брест – Ивацевичи – Солигорск – Старые Дороги – Речица – Лоев (рисунок).

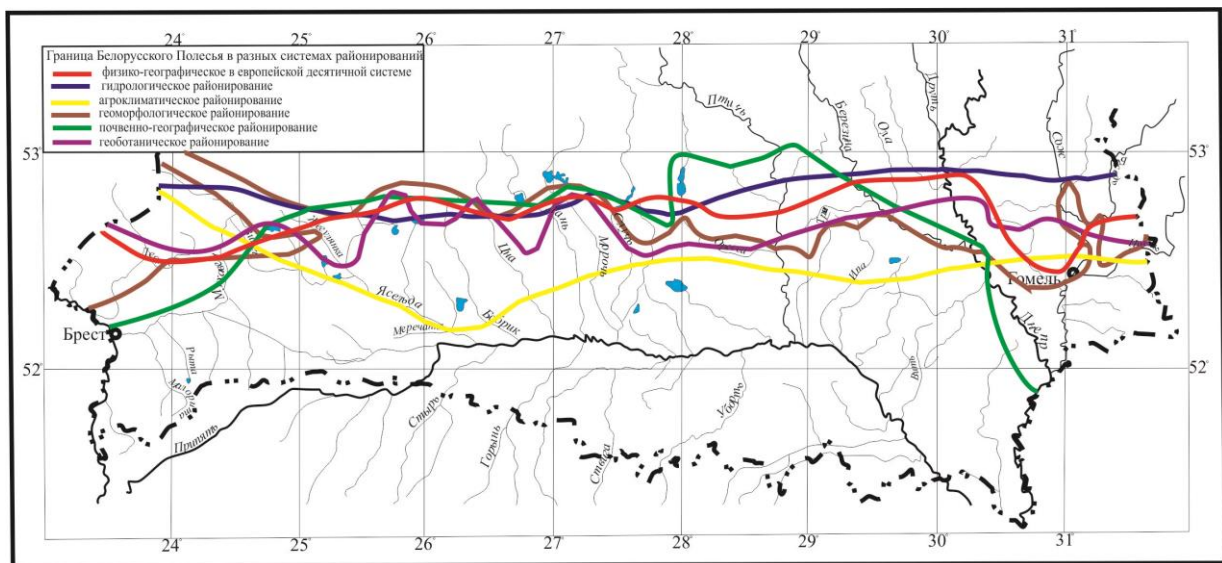
Согласно геоботаническому районированию, территория Беларуси разделена на три геоботанических подзоны: дубово-темнохвойных, грабово-дубово-темнохвойных, широколиственно-сосновых лесов. Территория Полесья относится к подзоне широколиственно-сосновых лесов, северная граница которой условно проводится по линии: Буда-Кошелево – Паричи – Старобин – Ружаны – Шерешево (рисунок). В подзоне широколиственно-сосновых лесов выделяются Бугско-Полесский и Полесско-Приднепровский геоботанические округа [1].

В основе комплексного физико-географического районирования лежит объединение близких природных комплексов. Оно учитывает особенности рельефа, климата, почвенного и растительного покрова и, таким образом, является комплексным. Физико-географическое районирование имеет большое практическое значение, поскольку позволяет выбрать оптимальный вариант использования территории.

Общепринятыми единицами физико-географического районирования являются: страна – область – провинция – округ – район. Первая схема физико-географического районирования Беларуси была составлена В.А. Дементьевым в 1948 г. Затем она несколько раз уточнялась и долгое время выступала основной. Выделялось 6 провинций, 6 округов и 32 физико-географических района.

Накопление нового научного материала позволило ученым БГУ под руководством Г.И. Марцинкевич уточнить схему физико-географического районирования. В 2001 г. она была приведена в соответствие с единой общеевропейской системой районирования суши. По этой схеме территория Беларуси полностью входит в страну Восточно-Европейской равнины и в Европейскую область смешанных лесов. Начиная с провинции, как единицы районирования, наблюдается дифференциация территории страны. Критериями выделения провинций являются характер (высотный ярус) и возраст рельефа [2].

Согласно единой Европейской десятичной системы физико-географического районирования суши территория Беларуси делится на 5 провинций – Белорусскую Поозерскую, Западно-Белорусскую, Восточно-Белорусскую, Предполесскую и Полесскую, каждая из которых отличается геологической историей формирования, особенностями слагаемых компонентов и элементов. Западно-Белорусская провинция охватывает систему возвышенностей с отметками выше 200 м. Восточно-Белорусская провинция занимает возвышенную равнину с абсолютными отметками 180–230 м. Полесская провинция охватывает низменность с отметками ниже 150 м, а Предполесская – переходную равнинную территорию (150–190 м). В зависимости от преобладающих четвертичных отложений и одновозрастных типов рельефа провинции делятся на округа. На территории Беларуси выделяется 14 округов, которые делятся на 49 физико-географических районов. Они характеризуются однотипностью рельефа, климата и почвенно-растительного покрова. Полесье подразделяется на пять физико-географических районов: Брестское Полесье, Загородье, Припятское, Мозырское и Гомельское Полесья. Река Припять с притоками является своеобразной осью, вдоль которой расположились эти регионы, и играет важнейшую роль в формировании экосистемы Белорусского Полесья.



**Рисунок – Границы Белорусского Полесья в разных районированиях**

Проведенные исследования показали, что во всех существующих компонентных районированиях границы Белорусского Полесья различаются, наиболее существенно – в восточной части Полесья.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нацыянальны атлас Беларусі / Кам. па зям. рэсурсах і картаграфіі Рэсп. Беларусь. – Минск, 2002. – 292 с.
2. Физико-географическое районирование Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studwood.ru>. – Дата доступа: 22.03.2018.

**ТОЛОЧКО Е.Н.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

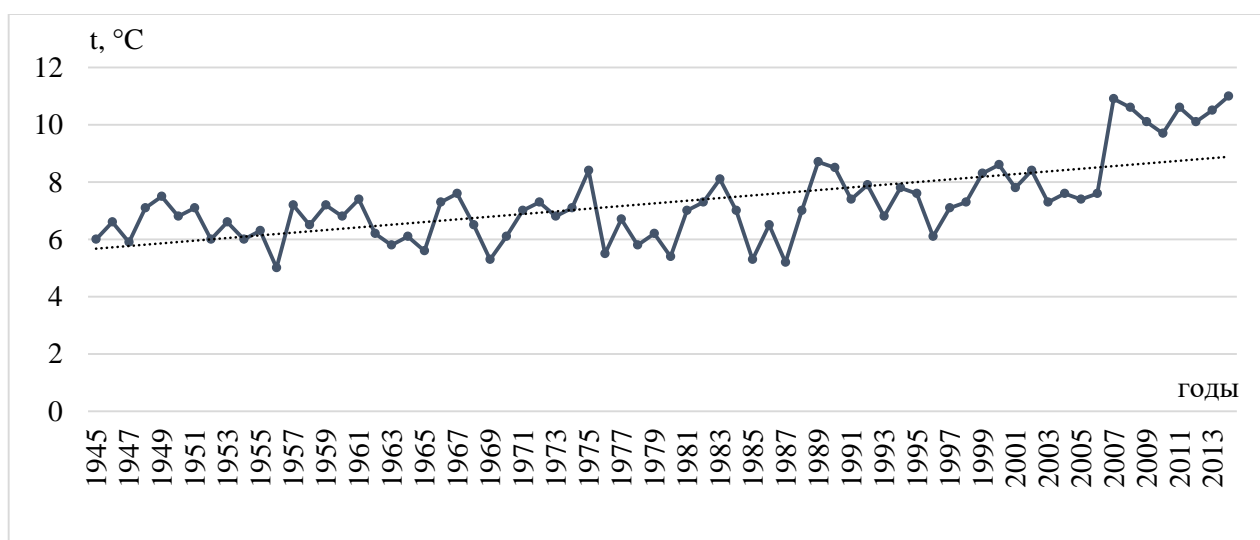
**СОВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА**

*Введение.* Климат на нашей планете менялся неоднократно. Периоды потеплений сменялись периодами похолоданий. Наиболее дискуссионным является вопрос о причинах происходящих изменений.

Изменения климата наблюдаются и на территории Беларуси. Регулярные инструментальные наблюдения на некоторых метеостанциях страны начали вестись с 1881 г. На метеостанции Ивацевичи наблюдения ведутся с 1945 г. [3].

Цель данной работы – дать оценку современным изменениям климата, наблюдаемым в пределах Ивацевичского района.

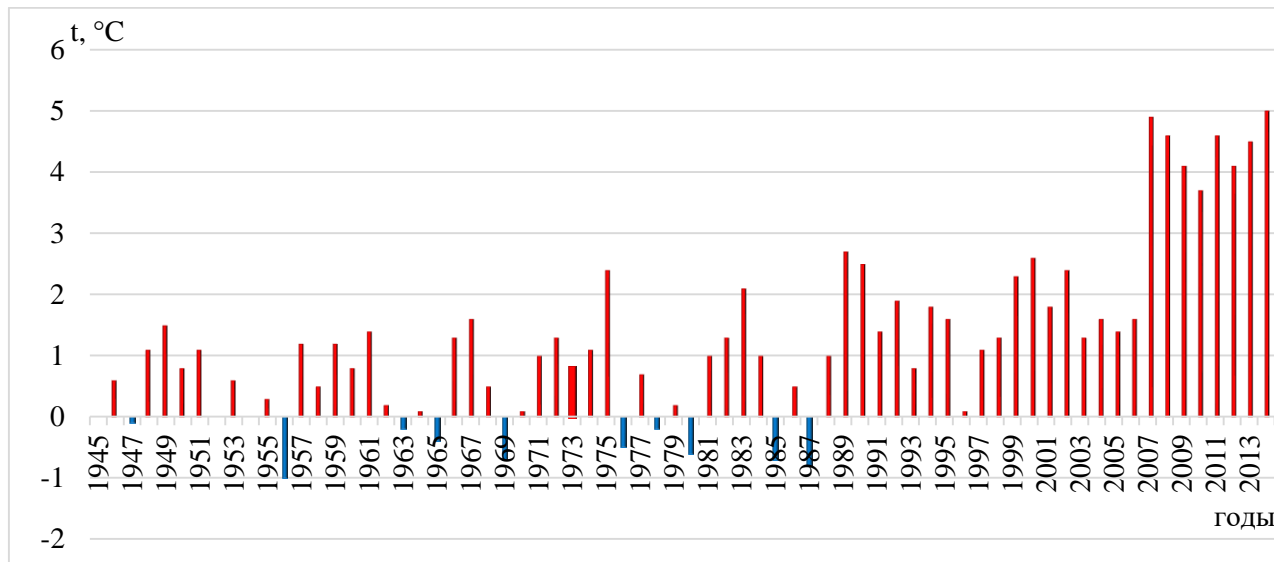
*Изменение температуры воздуха.* В последнее столетие в Беларуси отмечено два наиболее существенных потепления. Первое наблюдалось в основном в теплое время года. Самым теплым считается пятилетний период с 1936 по 1940 г., когда средняя летняя температура составила 18,3 °С [1]. Второе потепление началось в 1988 г. и продолжается в настоящее время (современное). Для оценки современных климатических изменений рассматривались 2 периода – до 1987 г. и с 1988 по 2014 гг. На рисунке 1 представлены многолетние колебания среднегодовых температур воздуха на метеостанции Ивацевичи за период инструментальных наблюдений.



**Рисунок 1 – Среднегодовые температуры воздуха на метеостанции Ивацевичи (1945–2014 гг.)**

Проанализировав рисунок 1 можно отметить, что среднегодовая температура воздуха на метеостанции Ивацевичи за 70-летний период имеет

тенденцию к увеличению. Наиболее существенный рост среднегодовой температуры воздуха на метеостанции Ивацевичи начался с 1988 г. и продолжается в настоящее время. Исключение составляет только 1997 г., когда температура была достаточно низкая. На рисунке 2 показаны отклонения среднегодовой температуры воздуха от климатической нормы по метеостанции Ивацевичи.



**Рисунок 2 – Отклонение средней годовой температуры воздуха от климатической нормы (+5,8°C) на метеостанции Ивацевичи**

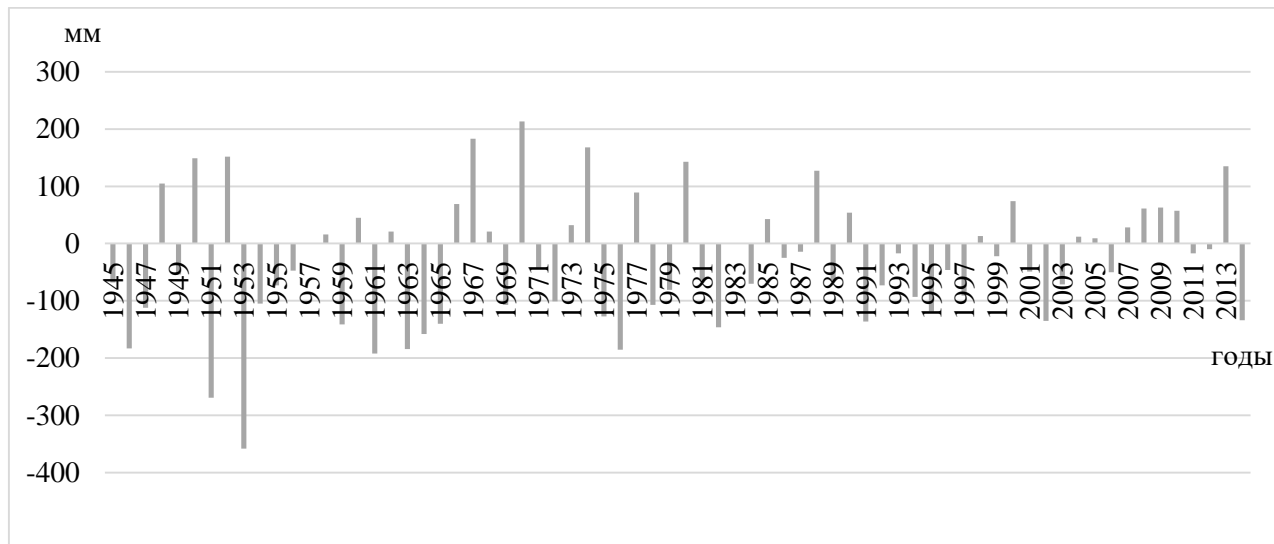
Из данного рисунка следует, что с 1988 г. отмечена почти непрерывная череда теплых лет со средней годовой температурой воздуха, превышающей климатическую норму. Меньше всего температура от климатической нормы отличается в 1996 г., когда она превысила климатическую норму лишь на 0,3°C. Самым теплым оказался 2014 г., превысивший норму на 5,2°C. Также следует отметить, что наиболее значительное повышение температуры пришлось в основном на первые четыре месяца года (с января по апрель). В среднем более теплыми стали и летние месяцы, хотя положительные отклонения от нормы месячных температур значительно меньше, чем зимой: от +0,1 до +1,1°C. Среднее значение температуры воздуха в период до 1987 г. составляло 6,5°C, а в период с 1988 по 2014 гг. составило 8,5 °C, что на 2 °C выше. Таким образом, в современный период потепления климата средняя годовая температура воздуха выросла на 2 °C по сравнению с предшествующим периодом.

*Изменение количества осадков.* Изменение количества атмосферных осадков отличается большей временной изменчивостью по сравнению с температурой. На рисунке 3 показан график отклонения среднегодовых сумм осадков от климатической нормы (656 мм) за период с 1945 по 2014 гг. по метеостанции Ивацевичи.

Анализируя рисунок 3 можно отметить, что среднегодовые суммы осадков за период современного потепления (с 1988 г.) на территории Ивацевичского района относительно климатической нормы изменились незначительно по



сравнению с периодом до 1988 г. В период с 1988 по 2014 г. в 35 % лет наблюдалось превышение нормы и в 65% – количество осадков оказалось ниже климатической нормы (656 мм). Близкие к норме были и средние суммы осадков как теплого, так и холодного периодов года. В целом значения среднемесячных сумм осадков за период современного потепления в апреле, мае и в августе уменьшились, а в июне и сентябре – увеличились.



**Рисунок 3 – Отклонение годовых сумм осадков от климатической нормы (656 мм) за период 1945–2014 гг. на метеостанции Ивацевичи**

Таким образом, проведенные исследования показали наличие явно выраженной тенденции в сторону потепления в пределах Ивацевичского района. Рост среднегодовой температуры воздуха за период 1988–2014 гг. составил около 2 °С по сравнению с периодом до 1987 г., а количество осадков изменилось незначительно.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Климат Беларуси / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск : Ин-т геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.
2. Справочник по климату Беларуси // Описание метеостанции Ивацевичи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteoinfo.by/meteostation/?page=26> – Дата доступа: 24.03.2018

**РОНЖИН Н.А., МАКАРЧУК Д.Е.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет

Научный руководитель – Ямских Г.Ю., доктор геогр. наук, профессор

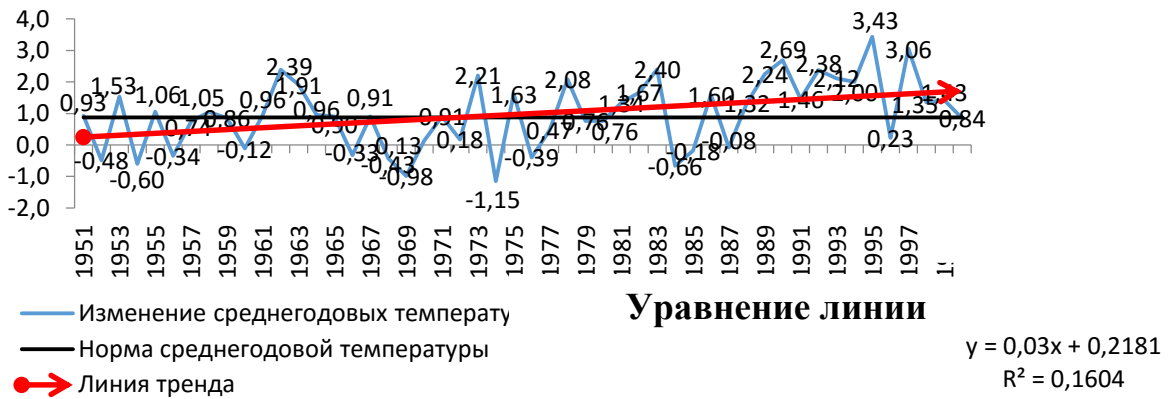
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГОДОВЫХ  
ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА В СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ  
ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА  
(НА ОСНОВЕ ДАННЫХ МЕТЕОСТАНЦИЙ «КРАСНОЯРСК -  
ОПЫТНОЕ ПОЛЕ» И «МИНУСИНСК – ОПЫТНОЕ ПОЛЕ»)**

Начиная со второй половины XX в. особую обеспокоенность мирового сообщества вызывают глобальные изменения климата, которые проявляются, в первую очередь, беспрецедентно высокой скоростью роста среднегодовой температуры у поверхности Земли (с 1970 г.), а также резко участвующими неблагоприятными климатическими явлениями (засухи, смерчи, наводнения, снегопады и т.п.) [1, 3, 4]. На основании анализа многолетних метеорологических данных (с 1951 по 2000 гг.) на метеостанциях «Красноярск – опытное поле», расположенной на абсолютной высоте 277 м в 8 км на северо-запад от г. Красноярска (северная лесостепь) и «Минусинск – опытное поле» (южная лесостепь, находящаяся в 260 км к югу от г. Красноярска на высоте 254 м над уровнем моря (рисунок 1) [5], произведен анализ изменений среднегодовой температуры.



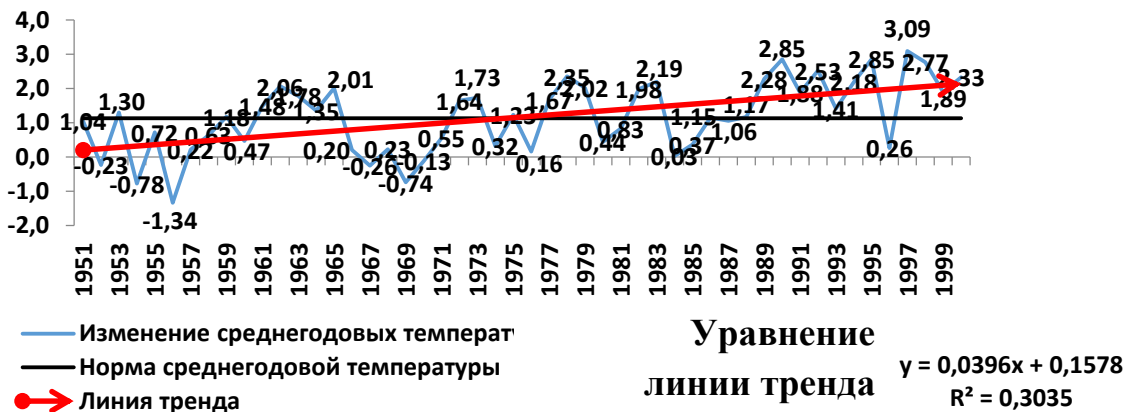
**Рисунок 1 – Положение метеостанций на территории Приенисейской Сибири**

Результаты анализа представлены на рисунках 2, 3.



**Рисунок 2 – Ход среднегодовых температур во второй половине XX века на метеорологической станции «Красноярск – опытное поле»**

Норма среднегодовой температуры для метеорологической станции «Красноярск – опытное поле» составляла 0,87 °С [6]. Максимальная среднегодовая температура воздуха за период 1951–2000 гг. наблюдалась в 1995 г. (3,43 °С), минимальная – в 1974 г. (-1,15 °С). На территории северной лесостепи за исследуемый период наблюдался положительный тренд роста среднегодовой температуры (0,3°С/10 лет). Значение достоверности аппроксимации ( $R^2$ ), т.е., величина коэффициента детерминации равна 0,16. Среднеквадратичное отклонение по расчетам составило 1,1 °С.



**Рисунок 3 – Ход среднегодовых температур во второй половине XX в. метеорологической станции «Минусинск-опытное поле»**

Норма среднегодовой температуры для южной лесостепи составляла 1,13 °С [6]. Значение достоверности аппроксимации ( $R^2$ ) равна 0,303. Максимальная среднегодовая температура воздуха за период 1951–2000 гг. наблюдалась в 1997 г. (3,09 °С), минимальная – в 1956 г. (-1,34 °С). На территории южной лесостепи за исследуемый период наблюдался положительный тренд роста среднегодовой температуры, который составил 0,39 °С/10 лет, среднеквадратичное отклонение достигало 1,05 °С.

Несмотря на схожие климатические изменения, которые отмечались на обеих территориях за исследуемый период, имелись некоторые различия, отображенные в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристики среднегодовых температур на метеорологических станциях «Красноярск-опытное поле» и «Минусинск-опытное поле» в период с 1951 по 2000 гг.

Станция \ Параметр	Климатическая норма, °С (1961-1990 гг.)	Значение тренда, °С/10 лет	Коэффициент детерминации и для тренда	Мин. темп., °С (год)	Макс. темп., °С (год)	Стандартное отклонение, °С
Красноярск «Опытное поле» (северная лесостепь)	0,87	0,3	0,16	-1,15 (1974)	3,43 (1995)	1,10
«Минусинск Опытное поле» (южная лесостепь)	1,13	0,39	0,303	-1,34 (1956)	3,09 (1997)	1,05

Установлено, что среднегодовые температуры на территории северной лесостепи за исследуемый период были ниже, чем в южной лесостепи и разница между климатическими нормами за период с 1961 по 1990 гг. составила 0,26 °С. В южной лесостепи рост среднегодовой температуры происходил интенсивнее, в северной лесостепи он составлял 0,09 °С/10 лет. Коэффициент аппроксимации при изменении среднегодовых температур в южной лесостепи был в 1,9 раз выше, чем в северной. Стандартное отклонение общих среднегодовых температур в южной лесостепи оказалось ниже на 0,05 °С. Таким образом, на территории южной лесостепи отмечалась более высокая скорость тренда. Характер изменения среднегодовой температуры указывает на локальные различия в пределах подзон одной лесостепной зоны Приенисейской Сибири.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Владимиров, В. А. Проблема глобального изменения климата как природная опасность / В. А. Владимиров, Ю. И. Чураков // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2014. – № 2. – Т. 4. – С. 506–519.
2. Груза, Г. В. Изменение климатических условий европейской части России во второй половине XX века [Электронный ресурс] / Г. В. Груза, Э. Я. Ранькова // Научно-информационный ресурс «Русский архипелаг». – Режим доступа: <http://www.archipelag.ru/agenda/geoklimat/history/change/>.
3. Климатическая доктрина Российской Федерации [Электронный ресурс]: Распоряжение Президента Российской Федерации от 17.12.2009 г. № 861-рп // Официальный сетевой ресурс Президента России. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/30311>.
4. Россия в окружающем мире: 2001 (Аналитический ежегодник) / под ред. В. И. Данилова-Данильяна, С. А. Степанова. – М. : Изд-во МНЭПУ, 2001. – 332 с.
5. Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: наблюдательная сеть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo.krasnoyarsk.ru/Наблюдательнаясеть/tabid/221/Default.aspx>.
6. Термограф: архивные данные температуры воздуха и количества осадков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thermograph.ru/mon/>.

### Секция 3. Водные ресурсы

УДК 556.114

**АНТОНОВИЧ О.В., ЖОЛОХ А.А.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Мешик О.П., канд. техн. наук, доцент

#### **ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ПРИПЯТЬ**

Целью работы являлось выполнение анализа экологического состояния реки Припять по концентрациям загрязняющих веществ, в створах гидрохимических наблюдений, расположенных ниже промышленных центров. Задача работы – разработать мероприятия, направленные на оптимизацию водопользования в исследуемом бассейне. Объектом исследований явились гидрохимические показатели, характеризующие качество поверхностных вод реки Припять. Основные методы исследований – пространственно-временной анализ и сравнительная характеристика концентраций загрязняющих веществ в створах гидрохимических наблюдений.

Комплексная оценка гидрохимических показателей, расходов воды реки Припять, объемов сброса и качества сточных вод урбанизированных территорий позволила установить вклад в природу формирования гидрохимического состава поверхностных вод естественных и антропогенных факторов. Проведён пространственно-временной анализ гидрохимических показателей за период с 2003 по 2015 гг. В частности, установлено практически по всем семи створам гидрохимических наблюдений превышение ПДК по железу общему, меди, цинку, нефтепродуктам. Загрязнения никелем и СПАВ находятся на допустимом уровне. Особенно опасны загрязнения тяжёлыми металлами и органическими соединениями, которые вызывают чрезвычайно опасные заболевания людей и способны накапливаться в клетках водных растений и живых организмах. Тяжёлые металлы, попадая в организм, способны накапливаться в нём и, достигая определённой концентрации, они губительно сказываются на организме человека, вызывая отравление или гибель. Тяжёлые металлы также накапливаются в организмах рыб, оказывая отрицательное влияние на обмен веществ.

Основной причиной загрязнения поверхностных вод тяжёлыми металлами является антропогенная деятельность. Большое количество промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов, объектов коммунально-бытового хозяйствования несут вред окружающей среде, в частности водам, расположенным вблизи населённых пунктов. Определённый вклад в повышение концентрации тяжёлых металлов в воде вносят и кислотные дожди. Они способны растворять в грунте минералы, что приводит к увеличению

содержания в воде ионов тяжёлых металлов. Одним из населённых пунктов, расположенным на реке Припять, является город Пинск.

В городе Пинске с 1970 г. введены в эксплуатацию очистные сооружения, находящиеся на левом берегу реки Припять, которые ведут учёт концентраций сбрасываемых сточных вод от промышленных предприятий, а также сброс очищенных сточных вод в реку Припять. Превышения значения концентраций сточных вод, попадающих на очистные сооружения, наблюдалось только у СООО «Эксайт Технолоджиз», являющийся производителем свинцово-кислотных аккумуляторных батарей.

Значительный рост максимальных значений концентраций меди имеет место в створе в 3,5 км ниже Пинска, что связано с функционированием в г. Пинске предприятий, являющихся основными источниками загрязнений (Филиал «Камертон» ОАО «Интеграл», ОАО «Пинский завод искусственных кож», ЗАО «ХК «Пинскдрев» (спичечная фабрика)).

Установленная за период с 2003 по 2015 гг. динамика средних концентраций загрязнения железом общим и цинком показала, что имеет место их колебание, показывающее в целом небольшое снижение концентраций по железу общему и увеличение по цинку. Колебание концентраций по годам увязывается, во многом, с гидрологическим режимом реки Припять (годовыми расходами воды) и объемами сбросов сточных вод.

Средние концентрации цинка в исходной сточной воде, поступающей на очистные сооружения, составляют 0,018–0,022 мг/л, при допустимых значениях 0,027 мг/л. На выходе из очистных сооружений, сброс в реку Припять осуществляется при концентрациях 0,012–0,016 мг/л, что является оптимальным. Однако результаты обобщения за период с 2000 по 2015 гг. данных мониторинга показали, что в отдельные периоды года максимальные концентрации цинка в воде реки Припять превышают значение ПДК.

Рост концентраций цинка наблюдается в Лунинецком районе. Данная проблема связана с функционированием в г. Микашевичи производственного объединения «Гранит». Имеет место трансграничный перенос цинка по реке Стырь.

Установлена связь содержания железа в воде реки Припять в зависимости от площади водосбора/длины реки. Динамика концентраций железа по годам предполагает поиск связей загрязнения природных вод не только под воздействием антропогенных факторов, но и с учетом естественных причин природного происхождения.

Различная динамика максимальных концентраций нефтепродуктов связана с их поступлением по реке Ясельда, которая по итогам 2015 г. вошла в десятку самых грязных водоёмов Беларуси. Ниже и выше г. Мозыря существенно меняется водосборная площадь. Увеличение водосборной площади за счёт рек Ипа и Птичь позволяет снизить концентрации вредных веществ, в том числе нефтепродуктов.

Одним из основных видов водопользования в Полесье является рыболовство (промысловое и любительское). По рыбохозяйственной

классификации на территории Полесья преобладают карасево-линевые и окунево-плотвичные водоемы. К лещево-щучье-плотвичной типологической группе можно отнести реку Припять с рыбопродуктивностью 64–128 кг/га.

Гидрохимический состав вод водоемов Брестского Полесья способствует интенсивному развитию ихтиофауны. В частности, зона физиологического комфорта для большинства видов рыб по содержанию кислорода находится в пределах 70–100 % насыщения. При более низком содержании кислорода рыба хуже питается и, соответственно, растет. В теплый период года, в результате развития фитопланктона относительное содержание кислорода может повышаться до 150–180%.

Активная реакция воды рН водоемов Полесья находится в пределах 6,8–9,1 и является оптимальной для развития большинства рыб. Однако необходимо оценивать соединения аммония и серы, токсичность которых зависит от величины рН. Цветение воды может представлять серьезную угрозу для рыб. В это время реакция рН смещается к щелочной среде, достигая 8–10 единиц, и ионы аммония переходят в свободный аммиак опасный для рыб. Снижение рН менее 5 единиц неблагоприятно сказывается на развитии рыб.

Большая часть прудов, расположенных вблизи сельских населенных пунктов, не отвечает требованиям по содержанию аммонийного азота. В частности, для объектов рыборазведения его концентрация не должна превышать 0,5 мг/л. Многие озера бассейна Припяти по хозяйственному назначению являются водоприемником дренажных вод. Часть органических удобрений, вносимых на поля, в итоге оказывается в озерах, где разлагается и формирует повышенные концентрации аммонийного азота – 0,58 мг/л. Косвенным свидетельством низкого содержания аммонийного азота может свидетельствовать наличие раков.

Видовой состав рыб в р. Припять представлен как ценными, так и малоценными видами. Преобладающими ценными видами являются лещ, щука, судак и линь. Наименьшие объемы в уловах составляют язь, жерех и карп. Среди малоценных видов доминирует плотва. В итоге необходимо отметить имеющуюся по реке Припять общую тенденцию замены ценных видов рыб малоценными (щука → окунь, лещ → густера) и в целом происходящее качественное ухудшение рыбохозяйственного фонда.

Наиболее чистой зоной на р. Припять является территория от населённого пункта Б. Диковичи и до г. Пинска. На этой части бассейна перспективно промышленное рыборазведение и соответствующее ему водохозяйственное строительство.

Определены направления для рационального водопользования со строительством необходимой водохозяйственной инфраструктуры: изъятие воды для нужд экономики, развитие судоходства, развитие промыслового и любительского рыболовства, рекреация.

**КЛИМЧУК Ю.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

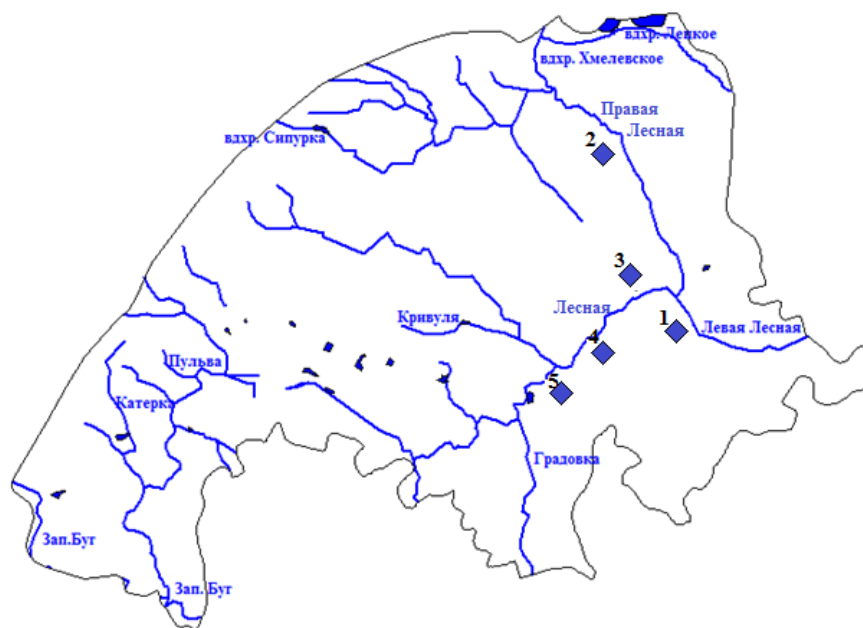
## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОД РЕКИ ЛЕСНАЯ**

Качество вод – характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность её для конкретного вида водопользования (ГОСТ 17.1.1.01-77. «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения»).

Исследуемая р. Лесная является правым притоком Западного Буга. Длина реки составляет 85 км, площадь водосбора – 2650 км<sup>2</sup>. Средняя ширина реки – 25 м, высота берега – 1,5 м, местами достигает 3–4 м. Река образуется в результате слияния двух рек – Правая Лесная и Левая Лесная в 1 км на восток от д. Угляны Каменецкого района. Устье реки расположено в 0,5 км на запад от д. Терebuнь Брестского района [1].

Целью исследования является анализ качества воды р. Лесная и её главных притоков по данным мониторинга за 2017 г.

В бассейне р. Лесная мониторинг поверхностных вод по гидрохимическим показателям проводился в 5 пунктах наблюдений, представленных на рисунке.



*1 – д. Чемери 1, 2 – д. Чернаки, 3 – д. Угляны,  
4 – д. Гольй Борок, 5 – г. Каменец*

### **Рисунок – Сеть пунктов мониторинга в бассейне р. Лесная в пределах Каменецкого района**

В таблице представлены средние концентрации основных загрязняющих веществ в воде р. Лесная за 2017 г.



Таблица – Средние показатели химических веществ в бассейне р. Лесная за 2017 г.

Точка отбора	pH	Растворенный кислород	Взвешенные вещества	Аммоний-ион	Нитрит-ион	Нитрат-ион	Фосфат-ион	Нефте-продукты	Железо общее
<i>ПДК</i>	6,5-8,5	6	25	0,39	0,024	9,03	0,066	0,05	0,135
Левая Лесная (д. Чемери 1)	7,55	6,080	8,5	0,12	0,018	1,74	0,076	0,01	0,775
Правая Лесная (д. Чернаки )	7,50	6,085	10,9	0,10	0,032	2,22	0,062	0,01	0,515
Лесная (д. Угляны)	7,45	6,170	7,7	0,10	0,029	3,18	0,060	0,01	0,465
Лесная (д. Голый Борок)	7,45	7,870	6,9	0,16	0,028	3,00	0,058	0,01	0,295
Лесная (г. Каменец)	7,55	6,735	13,2	0,12	0,027	2,31	0,063	0,02	0,465

Представленные в таблице данные позволяют проанализировать, как изменяются показатели качества воды при движении вниз по течению реки.

*Кислотность* существенно не изменяется на всём протяжении реки, изменяясь от 7,45 до 7,55 при норме 6,5–8,5.

Содержание *растворенного кислорода* в воде р. Лесная увеличивается вниз по течению реки, достигая максимума в створе у д. Голый Борок, после чего несколько уменьшается (в створе у г. Каменец). Во всех пунктах наблюдений выявлено превышение ПДК, которое в районе д. Голый Борок превышает ПДК на 31 %. Кислород является одним из важнейших растворенных газов, постоянно присутствующих в поверхностных водах, режим которого в значительной степени определяет химико-биологическое состояние водоемов. Растворенный кислород в поверхностных водах находится в виде молекул O<sub>2</sub>. Растворимость его растет с понижением температуры, минерализации и повышением давления. В поверхностных водах содержание растворенного кислорода может колебаться от 0 до 14 мг/дм<sup>3</sup> и подвержено значительным сезонным и суточным колебаниям. Суточные колебания в основном зависят от соотношения интенсивности процессов его продуцирования и потребления и могут достигать 2,5 мг/дм<sup>3</sup> растворенного кислорода.

Содержание *взвешенных веществ* на всем протяжении реки соответствовало установленному нормативу качества. Наибольшее содержание их отмечается в створе в г. Каменец.

Концентрация *аммоний-иона* (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) по всем пунктам на р. Лесная отличается незначительно и не превышает ПДК. Аммоний-ион в природных водах накапливается при растворении в воде газа – аммиака (NH<sub>3</sub>), образующегося при биохимическом распаде азотсодержащих органических соединений. Растворенный аммиак поступает в водоем с поверхностным и подземным стоком, атмосферными осадками, а также со сточными водами. Наличие иона аммония в концентрациях, превышающих фоновые значения, указывает на свежее загрязнение и близость источника загрязнения

(коммунальные очистные сооружения, отстойники промышленных отходов, животноводческие фермы, скопления навоза, азотных удобрений и др.).

Средняя концентрация *нитрит-иона* по всем пунктам наблюдений, кроме пункта на р. Левая Лесная у д. Чемери 1, превышает установленные ПДК, больше всего – у д. Чернаки. Нитриты – промежуточная ступень в цепи бактериальных процессов окисления аммония до нитратов или, напротив, восстановления нитратов до азота и аммиака. Подобные окислительно-восстановительные реакции характерны для станций аэрации, систем водоснабжения и природных вод. Большое количество нитратов может поступать с промышленными и бытовыми сточными водами, особенно со стоками после биологической очистки воды.

По содержанию *нитрат-ионов* и *нефтепродуктов* превышения ПДК не зафиксировано на всем протяжении реки.

Средние концентрации *фосфат-иона* в воде в 2017 г. достигли наибольших значений в пункте, расположенном на р. Левая Лесная у д. Чемери 1, где они превысили ПДК. Во всех остальных пунктах превышение не выявлено. Фосфор является одним из главных биогенных компонентов, определяющих продуктивность водоема. Загрязнение фосфатом-иона способствует широкому применению фосфорных удобрений (суперфосфат и др.) и полифосфатов (как моющих средств). Главными источниками поступления фосфатов в реки являются коммунально-бытовые и промышленные сточные воды городов, стоки сельскохозяйственных предприятий, воздействие которых приводит к трансформации естественного режима фосфатов, росту концентраций рассматриваемого ингредиента в воде и развитию процессов, способствующих эвтрофикации речных экосистем.

Превышение *общего железа* в водах р. Лесная в 2017 г. фиксируется по всем пунктам наблюдений, уменьшаясь вниз по течению реки. Исключение составил пункт в г. Каменец, где наблюдается повышение. В пункте у д. Чемери 1 содержание железа общего превышает ПДК практически в 6 раз. Железо – неорганическое вещество в водных системах. Железо всегда присутствует в воде, но, как и остальные показатели, отклонения его от нормы влияет на качество воды в целом. Концентрация железа подвержена заметным сезонным колебаниям. Обычно в водоемах с высокой биологической продуктивностью в период летней и зимней стагнации заметно увеличение концентрации железа в придонных слоях воды.

Таким образом, состояние вод р. Лесная в разных пунктах наблюдений несколько различается. По ряду параметров состояние вод является удовлетворительным, однако по некоторым из них (содержание железа общего, растворенного кислорода и нитрит-иона) наблюдаются превышения ПДК, особенно существенные по содержанию железа общего.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Блакітная кніга Беларусі: энцыкл. / рэдкал.: Н. А. Дзісько [і інш.]. – Мінск : БелЭн, 1994. – 415 с.

**КЛИМЧУК Ю.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

## **ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА**

Водное хозяйство – это отрасль народного хозяйства, занимающаяся изучением, учетом, планированием и прогнозированием комплексного использования водных ресурсов, охраной поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения, транспортировкой их к месту потребления. Основная задача водного хозяйства – обеспечение всех отраслей и видов хозяйственной деятельности водой в необходимом количестве и соответствующего качества. По характеру использования водных ресурсов отрасли народного хозяйства делят на водопотребителей и водопользователей. При водопотреблении вода изымается из ее источников (рек, водоемов, водоносных пластов) и используется в промышленности, сельском хозяйстве, для коммунально-бытовых нужд. Она входит в состав выпускаемой продукции, подвергается загрязнению и испарению.

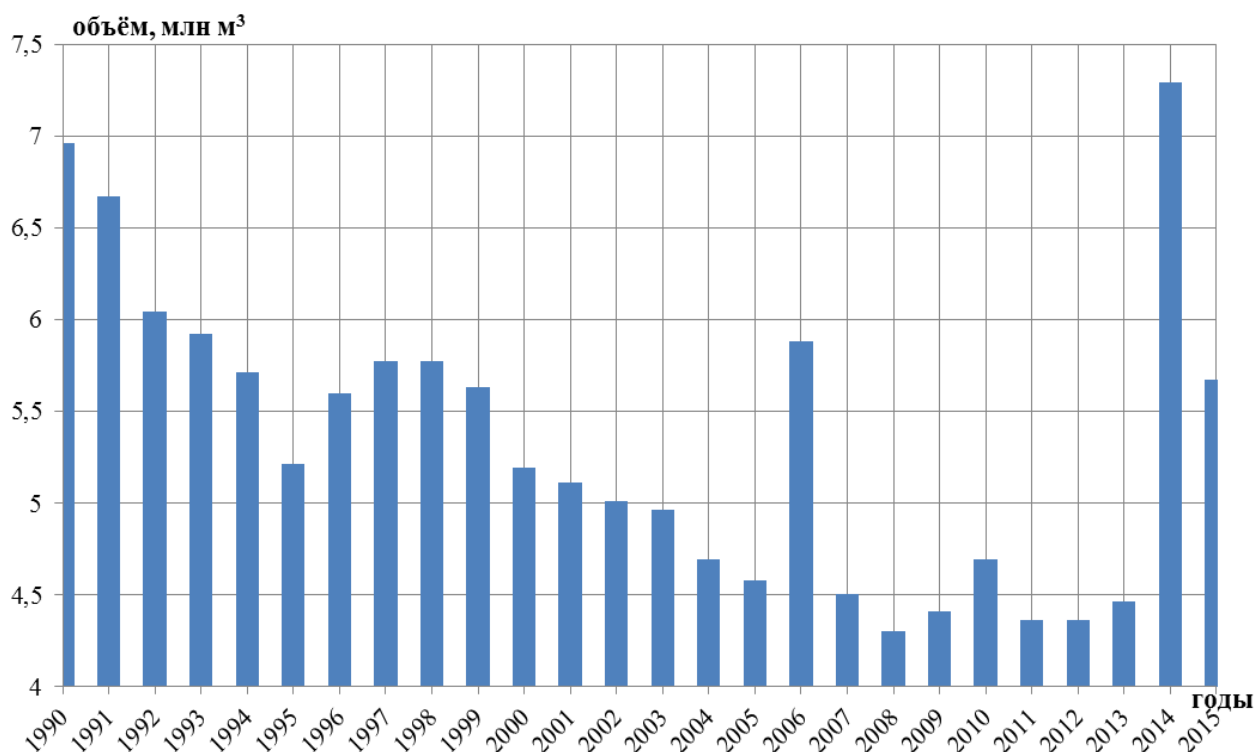
Водопотребление с точки зрения использования водных ресурсов подразделяют на возвратное (возвращаемое к источнику) и безвозвратное (потери). Водопользование связано обычно с процессами, когда используют не воду, как таковую, а ее энергию или водную среду. Однако четкой границы между водопользователем и водопотребителем нет: водопотребитель в определенных условиях становится водопользователем и наоборот [1].

По обеспеченности водными ресурсами Каменецкий район находится в достаточно благоприятных условиях. Имеющихся ресурсов вполне достаточно для удовлетворения существующих потребностей в воде.

Цель работы – проанализировать особенности водопользования Каменецкого района за период 1990–2015 гг.

На рисунке 1 представлен график количества добытых для использования вод из водных объектов в пределах Каменецкого района за 26-летний период.

За рассматриваемый период в целом на территории района добыто 138,74 млн м<sup>3</sup> вод, из них 95 % приходится на воды, изъятые из подземных источников. В среднем за год добывается 5,34 млн м<sup>3</sup> воды. Начиная с 1990 по 2013 г. наблюдается постепенное уменьшение объемов добытых вод. Исключение составил 2006 г., когда произошло увеличение забора воды примерно на 1,5 млн м<sup>3</sup> по сравнению с предшествующим и последующими годами, а также 1995 г., когда объем добытой воды сократился более резко. В 2014 г. наблюдается резкое увеличение объема забранной из водных объектов воды, которое является максимальным за весь рассматриваемый период. В 2015 г. эти объемы несколько уменьшились (почти на 2 млн м<sup>3</sup>).

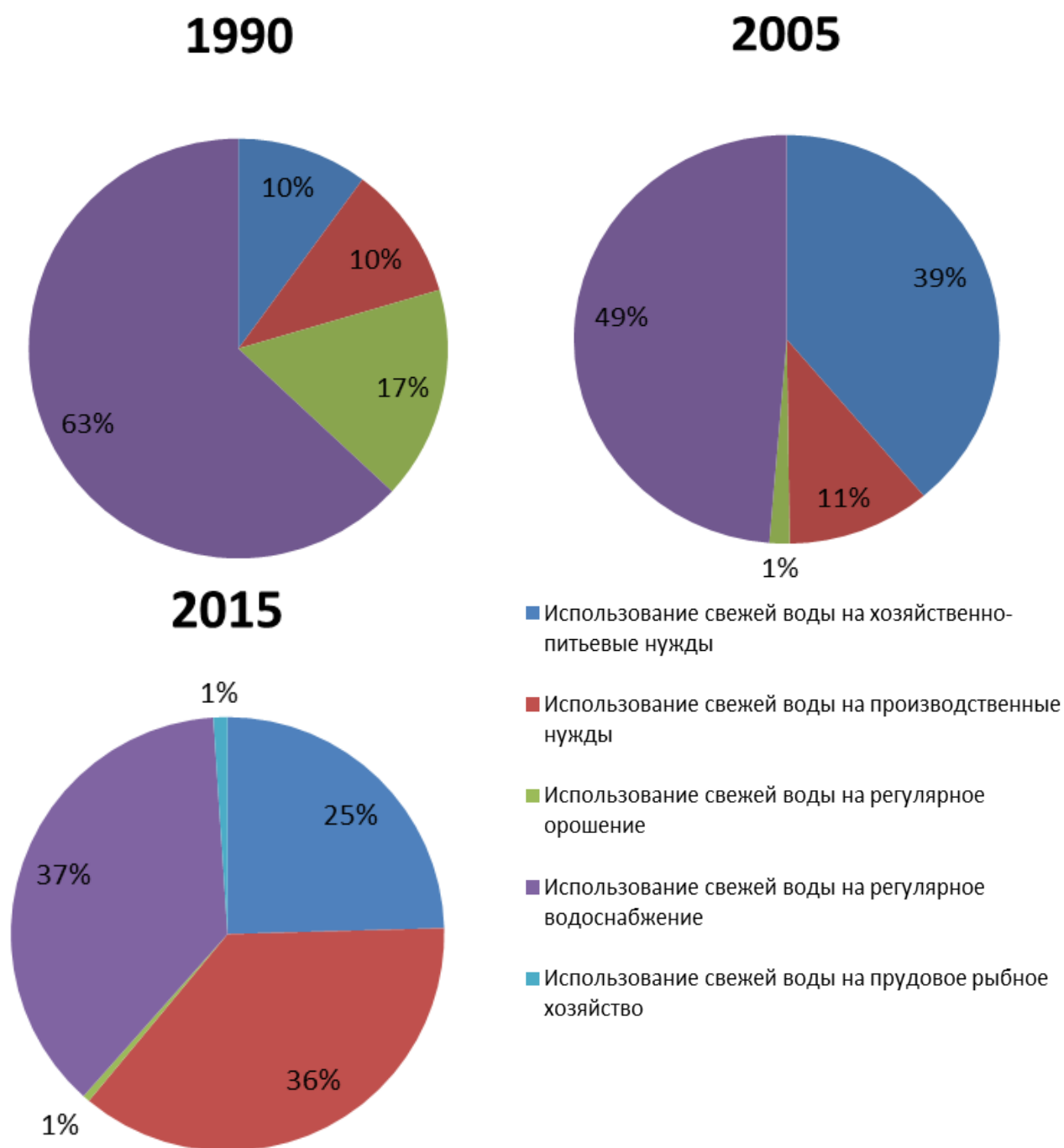


**Рисунок 1 – Динамика объемов добытых для использования вод из водных объектов Каменецкого района за период 1990–2015 гг.**

На рисунке 2 представлены диаграммы, отражающие использование добытой воды на различные нужды, анализ которого 2 показывает, что за рассматриваемый период наибольшее количество свежей воды используется на регулярное водоснабжение. Причем расход воды на эти цели значительно сократился с 1990 г., когда он составлял 63 %, к 2015 г. (37 %). За рассматриваемый период существенно возросло количество воды, затрачиваемое на производственные нужды, которое увеличилось с 10 до 36 % и в 2015 г. почти сравнялось с объемами использования воды на регулярное водоснабжение. Также отмечается увеличение процента используемых вод на хозяйственно-питьевые нужды. Значительно сократилось количество вод, используемых для орошения – с 17 % в 1990 г. до 1 % в 2015 г. Также следует отметить появление в 2015 г. расходов на использование вод на прудовое рыбное хозяйство, что обусловлено развитием хозяйства.

В среднем за год в оборотное и повторно-последовательное водоснабжение в Каменецком районе возвращается около 1,12 тыс. м<sup>3</sup>. В водные объекты сбрасывается в год порядка 500 тыс. м<sup>3</sup> воды.

В целом Каменецкий район является хорошо обеспеченным водными ресурсами, которые полностью покрывают нужды местного населения. Структура использования водных ресурсов на различные нужды за рассматриваемый период претерпела изменения.



**Рисунок 2 – Использование свежей воды на различные нужды**

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Семенова, Л. М. Природно-ресурсный потенциал и его оценка: Текст лекции для студентов всех специальностей / Л. М. Семенова. – Гомель : БТЭУ потребительской кооперации, 2010. – 136 с.

**КОВАЛЬЧУК Т.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕК БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011–2015 ГГ.**

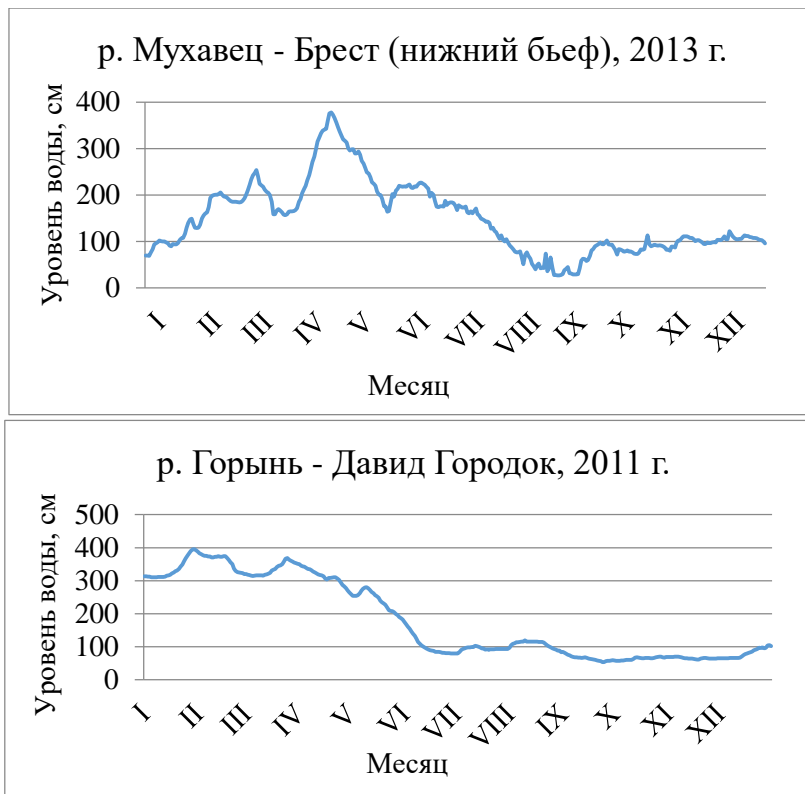
В современных условиях, характеризующихся изменением климата, важное значение имеет изучение уровня режима рек отдельно взятых регионов с целью выработки мер по адаптации к возможным негативным изменениям. Уровень режимы отдельных рек оказываются более устойчивыми к изменениям климатических характеристик, другие же реки (в силу особенностей строения их долин и природных особенностей водосборов) испытывают существенные изменения в данном режиме, которые негативным образом могут сказаться на хозяйственной деятельности человека [1].

На территории Брестской области гидрометеорологическую деятельность осуществляет Государственное учреждение «Брестский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Брестоблгидромет), включающий в свой состав помимо Брестского центра, Пинский межрайонный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. По состоянию на 2016 г. на территории Брестской области действовало 26 гидрологических постов [3].

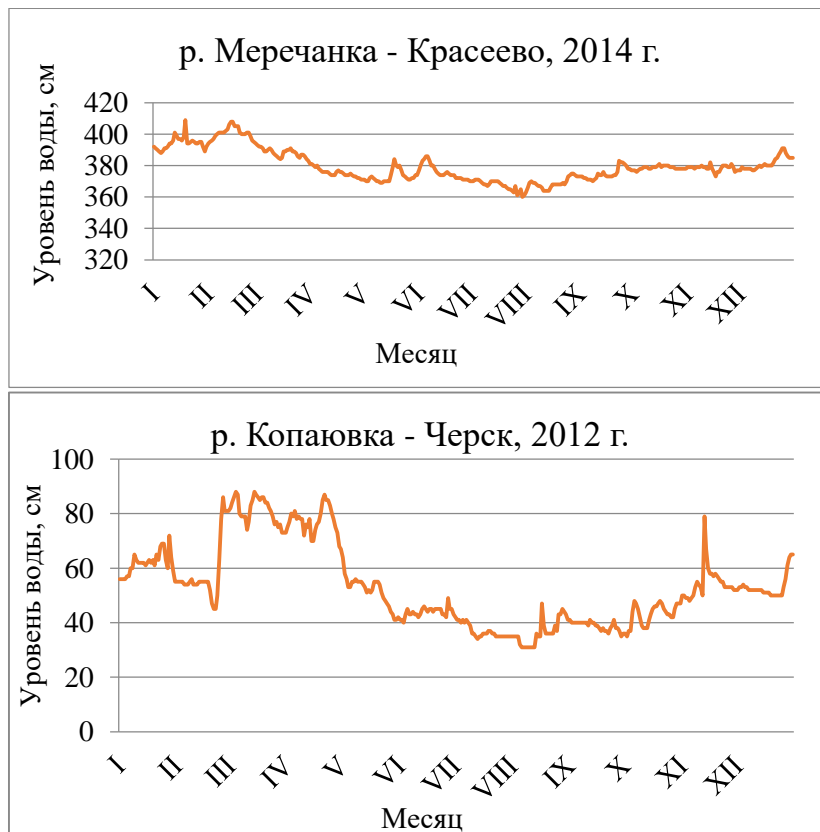
Для наглядного представления колебания уровней воды в реках были проанализированы данные всех постов за период 2011–2015 гг. В результате были выделены посты с максимальными и минимальными амплитудами колебаний среднесуточных уровней воды. Данные были получены в Государственном учреждении «Брестский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». На основе полученных результатов были построены гидрографы для четырех постов: р. Мухавец – Брест (н/б) 2012 г., р. Горынь Давид Городок 2011 г – максимальные амплитуды колебания (рисунок 1), р. Меречанка – Красеево 2014 г., р. Копаювка – Черск 2012 г. – минимальные амплитуды (рисунок 2).

Гидрограф – график изменения во времени расходов воды в реке или другом водотоке за год, несколько лет или часть года (сезон, половодье или паводок). Строится на основании данных о ежедневных расходах воды в месте наблюдения за речным стоком; отражает характер распределения водного стока в течение года, сезона, половодья (паводка), межени. На оси ординат откладывается величина расхода воды, на оси абсцисс – отрезки времени [2].

Результаты анализа информации об изменении среднесуточных уровней воды на гидрологических постах Брестской области за исследуемый период позволил выявить ряд общих особенностей.



**Рисунок 1 – Гидрографы рек с наибольшим диапазоном годового колебания уровней воды**



**Рисунок 2 – Гидрографы рек с наименьшим диапазоном годового колебания уровней воды**

Наибольшие диапазоны годового колебания уровней воды были характерны для гидрологических постов, расположенных на больших и средних реках и составили 352 см для гидрологического поста на р. Мухавец (нижний бьеф) в 2013 г. и 343 см для поста на р. Горынь (Давид Городок) в 2011 г.

Наиболее значительные подъемы уровня воды за сутки были зафиксированы на р. Мухавец – Брест (нижний бьеф) с 23 на 24 августа, что составило 31 см (43–74 см). Так же резкое повышение уровня воды было зафиксировано на р. Копаявка – Черск в период с 12 на 13 ноября. В это время уровень увеличился на 29 см (50–79 см). Наиболее резкие суточные изменения характерны для р. Мухавец – Брест (нижний бьеф). Резкие перепады зафиксированы с 26 на 27 августа – 24 см (42–66 см); 7–8 февраля и 24–25 мая перепад составил 20 см (174–194 см и 166–186 см соответственно).

Наиболее значительные спады уровня воды за сутки зафиксированы на р. Мухавец – Брест (нижний бьеф). Максимальное понижение было с 24 на 25 августа – 38 см (74–36 см). Также резкое понижение уровня воды было зафиксировано с 16 на 17 марта – 27 см (186–159 см); с 27 на 28 августа – 23 см (66–43 см); с 8 на 9 марта – 17 см (241–224 см) и с 20 на 21 мая – 16 см (192–176 см).

Наименьшие диапазоны годовых колебаний уровней воды были характерны для малых рек и составили 56 см для гидрологического поста на р. Меречанка (Красеево) в 2014 г. и 57 см для поста на р. Копаявка (Черск) в 2012 г.

В целом можно отметить, что наиболее значительные изменения уровней воды в реках наблюдаются в августе месяце. Так, на р. Мухавец 24 августа уровень воды резко увеличился с 43 до 74 см (на 31 см), а уже 25 августа понизился с 74 до 36 см (на 38 см).

Результаты исследования могут быть использованы в ходе дальнейшего изучения уровня режима рек Брестской области в практических целях, а также в учебном процессе БрГУ имени А.С. Пушкина.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://minpriroda.gov.by/ru/>. – Дата доступа 20.03.2018
2. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев. – Изд. 2-е, перераб. доп. – Л. : Гидрометеиздат, 1970. – 305 с.
3. Гидрометцентр Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogoda.by/>. – Дата доступа : 23.03.2018.



**КОЛЬЦОВ И. В.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет; ФГУ «Енисейрегионводхоз»  
Научный руководитель – Ямских Г.Ю., доктор геогр. наук, профессор

**МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
НА БОГУЧАНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

В результате строительства гидроэлектростанций на реке Ангара был сформирован каскад крупных водохранилищ. Последним, нижним, построенным в каскаде является Богучанское водохранилище. В настоящей работе проводится краткий обзор основных мониторинговых наблюдений на Богучанском водохранилище в период его существования. Также более детально рассматриваются гидрохимические исследования, проводимые ФГУ «Енисейрегионводхоз» в 2012–2017 гг. и результаты, полученные в процессе наблюдений.

Наполнение Богучанского водохранилища происходило с апреля 2012 по 16 июня 2015 г. За это время уровень воды в водохранилище повысился на 66 метров. Морфометрические характеристики сформировавшегося водохранилища следующие: длина 375 км; средняя ширина 6200 м; глубина максимальная 70 м; площадь 2326 км<sup>2</sup>; полный объем 58,0 км<sup>3</sup>; протяженность береговой линии 2430 км.

В зоне затопления оказались значительные территории, на которых располагались объекты промышленности и населенные пункты, значительные объемы древесно-кустарниковой растительности (до 9,5 млн м<sup>3</sup>) [1], различные типы грунтов и горных пород. Все это может оказывать значительное влияние на качество воды как в самом водохранилище, так и в нижнем течении р. Ангары.

Возможно поступление в водохранилище таких загрязнителей как тяжелые металлы из затопленных или размываемых грунтов и горных пород, а также вместе с водой из расположенных выше по течению водохранилищ и притоков.

Водные ресурсы Богучанского водохранилища используются в основном для гидроэнергетики, водного транспорта, санитарных попусков в нижний бьеф гидроузла.

Берега Богучанского водохранилища в большинстве своем крутые.

На этапе, предшествующем формированию водохранилища, и в первые годы его существования велись мониторинговые работы такими организациями как Среднесибирское УГМС, Иркутское УГМС, ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова [2], ФГУ «Енисейрегионводхоз», ФГУ «Эксплуатации Богучанского водохранилища».

Сотрудниками ФГУ «Енисейрегионводхоз» проводились наблюдения за состоянием дна, берегов и акватории водохранилища, а также качеством воды и донных отложений. В рамках наблюдения за качеством воды Богучанского

водохранилища осуществлялся отбор проб воды и донных отложений для проведения количественного химического анализа. За весь период наблюдений отбор проб осуществлялся в 7 пунктах (9 створов), распределенных по протяженности водохранилища.

Наибольший объем данных накоплен в пунктах наблюдений на границе Иркутской области и Красноярского края, и створе в 2 км выше плотины Богучанской ГЭС. Отбор проб воды в этих пунктах наблюдений проводился в поперечных створах по всей ширине водохранилища (0,1; 0,5; 0,9 ширины) и на различных глубинах (от поверхностного до придонного слоя).

Менее объемные наблюдения проводились ниже бывших населенных пунктов Аксеново и Кежма, в заливе реки Парта, выше и ниже населенных пунктов Недокура и Таежный, выше и ниже устья Проспихинского залива (на берегу которого расположен г. Кодинск).

Наблюдения за качеством воды проводились по 21–28 показателям согласно аккредитации гидрохимической лаборатории. В зависимости от полученных на первоначальном этапе результатов перечень наблюдаемых показателей корректировался.

На данный момент основными наблюдаемыми показателями из группы тяжелых металлов являются: железо общее, медь, цинк, никель, марганец, свинец.

Качество донных отложений определялось по 8–9 показателям, перечень которых также корректировался за период наблюдений. Сейчас в донных отложениях определяются следующие показатели из группы тяжелых металлов: марганец, медь, цинк, никель, свинец, железо, кадмий.

Отбор проб воды проводился три раза в год (в июне, августе и октябре).

Все отобранные пробы воды были проанализированы на содержание в них растворенных форм металлов.

По всем наблюдаемым элементам в первые 2–3 года существования водохранилища в пробах воды наблюдался значительный рост концентраций тяжелых металлов относительно уровня 2012 г.

По железу и никелю максимум содержания отмечен в 2013 г. Среднее содержание железа общего в воде в 2013 г. составило 0,022 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальные значения по железу достигали 2,6 предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для водоемов рыбохозяйственного значения. Средняя концентрация никеля за 2013 г. составила 0,00083 мг/дм<sup>3</sup>. Случаев превышения ПДК по никелю выявлено не было.

По марганцу, меди и цинку максимумы средних концентраций достигались в 2014 г.: марганец – 0,0066 мг/дм<sup>3</sup>, медь – 0,0017, цинк – 0,02 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальные концентрации в 2014 г. достигали: марганец – 7,3 ПДК, медь – 17 ПДК, цинк – 12 ПДК.

По свинцу наибольшие среднегодовые значения получены 2015 г. – 0,001 мг/дм<sup>3</sup> (0,7 ПДК). Максимальное содержание свинца в одиночной пробе выявлено в 2014 г. и находилось на уровне 1 ПДК.

В последующие годы происходило постепенное снижение средней концентраций до уровней, примерно соответствующих 2012 г.

В 2017 г. отмечен повторный рост содержания железа и марганца. По марганцу значения соответствуют максимуму 2014 г.

При анализе полученных за период наблюдений данных установлено, что наиболее часто в пробах воды из Богучанского водохранилища встречаются превышения ПДК по меди, марганцу, цинку. Превышения по этим показателям выявлялись во всех пунктах наблюдений.

В некоторых случаях прослеживается пространственная динамика загрязнителей как в виде стратификации по горизонтам отбора проб, так и вдоль оси водохранилища.

Отбор проб донных отложений проводился с 2013 г. в одном створе (2 км выше Богучанской ГЭС). В связи с отсутствием утвержденных нормативов ПДК для донных отложений были проанализированы концентрации загрязняющих веществ в отобранных пробах донных отложений. Проанализированные значения имеют большую дисперсию. Что в сочетании с небольшим количеством отобранных на данное время проб не позволяет делать заключения о содержании тяжелых металлов в донных отложениях.

Всего за 2012–2017 гг. на Богучанском водохранилище силами сотрудников ФГУ «Енисейрегионводхоз» выполнено 18 комплексных обследований, в ходе которых отобрано для проведения количественного химического анализа 704 проб воды и 15 проб донных отложений.

В последующие годы ФГУ «Енисейрегионводхоз» запланировано продолжение данных работ, а также планируется совместно с Сибирским Федеральным Университетом более детально изучить пространственную и временную динамику распространения загрязнителей в Богучанского водохранилище. Исследовать механизмы поступления, транспортировки и накопления загрязняющих веществ в воде и донных отложениях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Корпачев, В. П. Прогноз всплывающей древесной массы, оставленной под затопление в ложе водохранилища Богучанской ГЭС / В. П. Корпачев, И. И. Пережилин, А. А. Андрияс / Лесной вестник : МГТУ им. Баумана, 2010. – № 6. – С. 97–100.

2. Полетаева, В. И. Биогенные элементы и кислородный режим Богучанского водохранилища в период его заполнения / В. И. Полетаева, М. В. Пастухов, В. А. Бычинский, П. Г. Долгих // Проблемы региональной экологии. – Изд. дом «Камертон», 2016. № 5. – С. 64–69.

**КОРБУТ О.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

**ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СТОКА Р. НЕМАН  
ЗА 2000–2016 ГГ.**

Основной частью внутренних белорусских вод выступают реки, образующие мощную густую сеть. Общее число рек на территории Беларуси превышает 20 тысяч, суммарная длина составляет 90 тысяч км. Основная часть водотоков отличается незначительной протяженностью и относится к категории малых рек. Всего три реки в пределах Беларуси имеют длину более 500 км, среди них и река Неман.

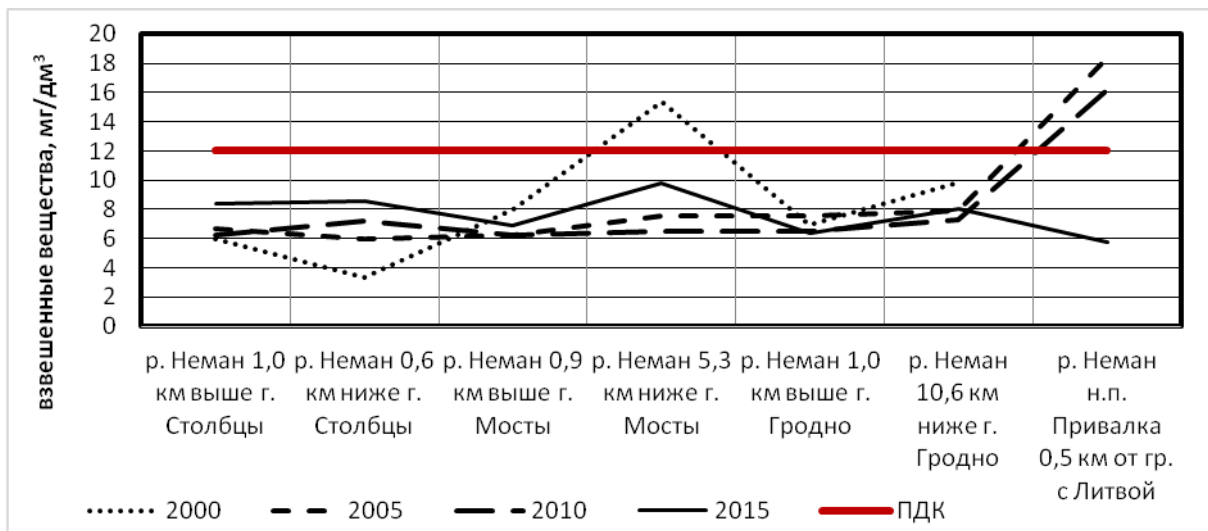
Неман – трансграничная река и протекает по Беларуси, Литве и образует естественную границу между Калининградской областью России и Литвой. Это 14-я по размерам река в Европе, самая крупная в Литве и 3-я по величине в Беларуси. Устье р. Неман находится в Куршском заливе Балтийского моря и представляет собой лагуну, отделённую от моря Куршской косой. Длина реки составляет 937 км, а площадь бассейна – 98,2 тыс. км<sup>2</sup>.

Цель настоящего исследования – проанализировать изменения гидрохимического стока реки Неман.

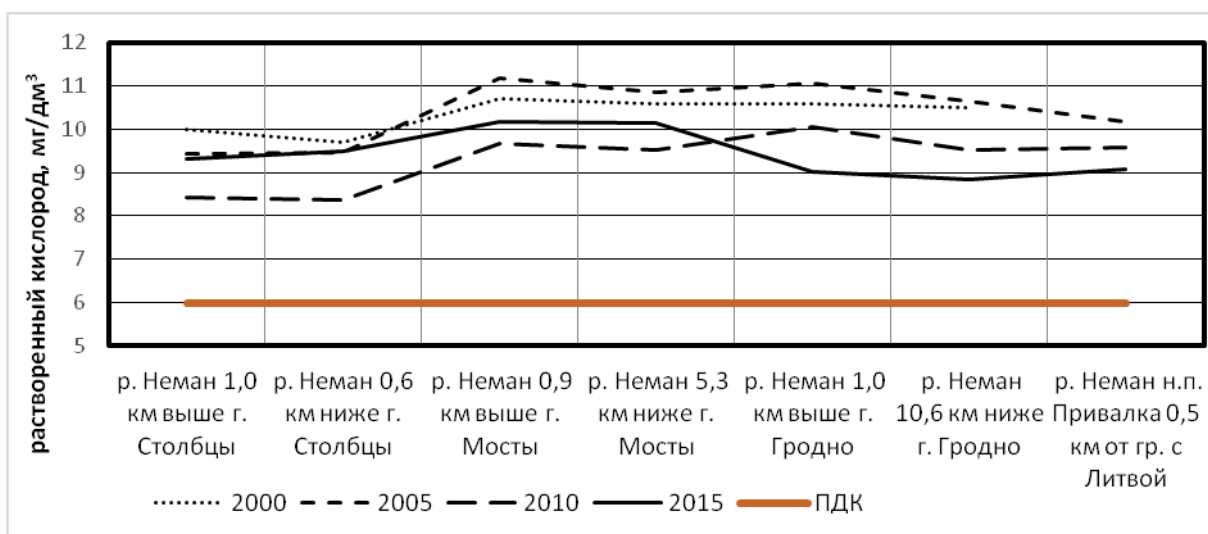
Исходными данными для исследования послужили материалы Государственного водного кадастра Республики Беларусь [1]. В бассейне р. Неман на территории Республики Беларусь сеть мониторинга поверхностных вод включает 13 пунктов наблюдений за состоянием поверхностных вод, которые проводятся по гидрохимическим показателям.

Для оценки качества воды р. Неман рассматривалась динамика концентрации вышеуказанных веществ за период 2000–2016 гг. Среди показателей, которые используются при определении химического статуса реки, рассматривались следующие: взвешенные вещества; растворенный кислород; бихроматная окисляемость; биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>); из азотосодержащих веществ – аммоний ион и нитрит-ион; из фосфоросодержащих – фосфат-ион.

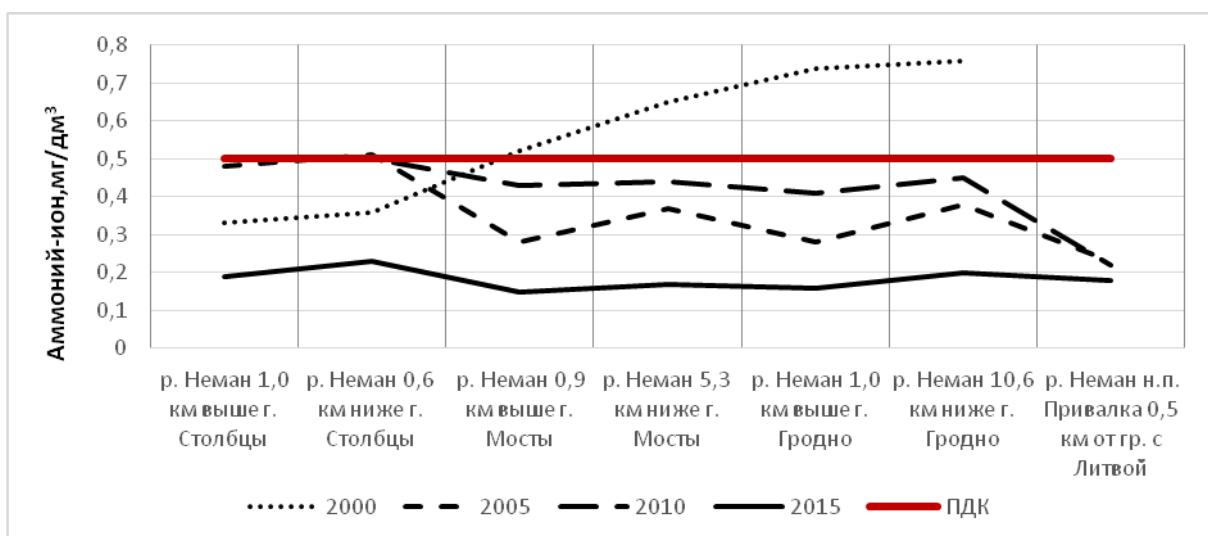
Из рисунка 1 видно, что концентрация взвешенных веществ превышала значения ПДК в 2000 г. ниже г. Мосты, а в 2005 и 2010 гг. на границе с Литвой. Наибольшая концентрация растворенного в воде кислорода наблюдалась в 2000 и 2005 гг. Максимум зафиксирован в пункте, расположенном выше г. Мосты (рисунок 2). В 2010 и 2015 гг. наблюдается небольшое снижение концентрации растворимого в воде кислорода. Концентрация БПК<sub>5</sub> во всех пунктах на р. Неман не превышает ПДК. В период 2000–2015 гг. прослеживаются небольшие колебания. Максимум приходится на пункт, расположенный ниже г. Гродно в 2005 г.



**Рисунок 1 – Среднегодовое содержание взвешенных веществ в воде р. Неман**



**Рисунок 2 – Среднегодовое содержание растворенного кислорода в воде р. Неман**

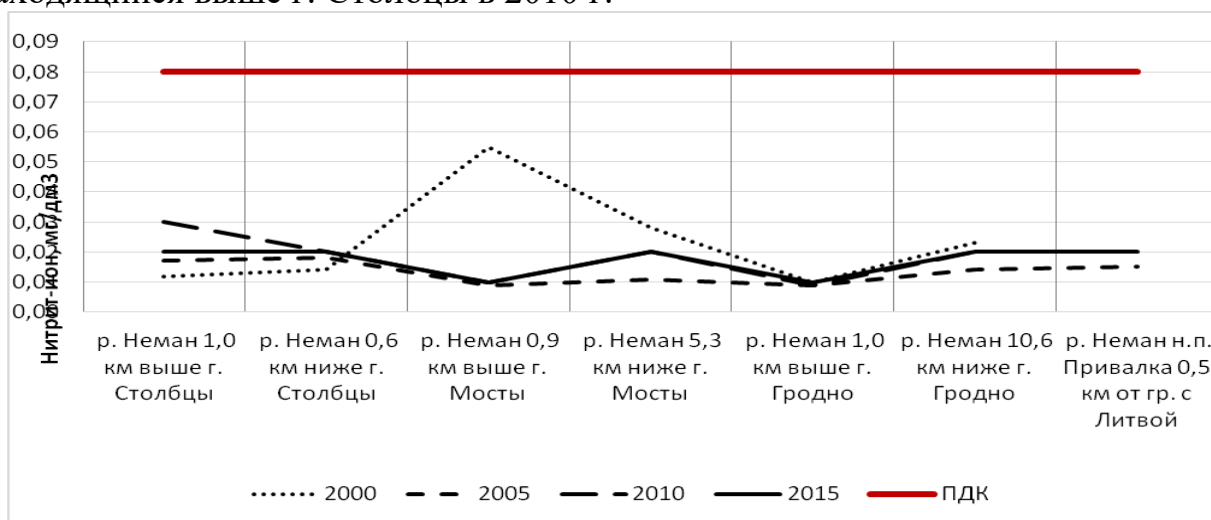


**Рисунок 3 – Среднегодовое содержание иона аммонийного в воде р. Неман**

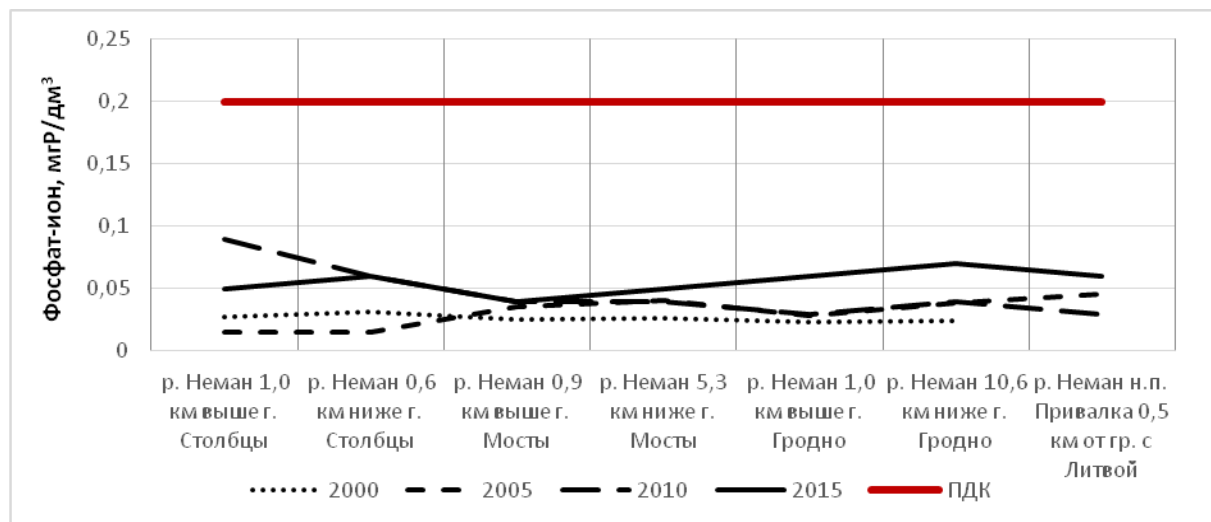
За последние годы концентрация иона аммонийного значительно снизилась. В 2000 г. наблюдалось превышение уровня ПДК (рисунок 3). Максимум приходится на пункт, расположенный на 10,6 км ниже г. Гродно. 2005–2015 гг. характеризуются резким снижением концентрации аммоний-иона.

Средняя концентрация нитрит-иона за период 2000–2015 гг. во всех пунктах наблюдений не превышала уровень ПДК, наибольших значений достигала в 2000 г. в пункте, расположенном на 0,9 км выше г. Мосты.

Средняя концентрация фосфат-иона в воде р. Неман за период 2000–2015 гг. во всех пунктах наблюдений не превышает уровень ПДК, характерны небольшие колебания. Максимальные значения приходятся на пункт, находящийся выше г. Столбцы в 2010 г.



**Рисунок 4 – Среднегодовое содержание иона нитритного в воде р. Неман**



**Рисунок 5 – Среднегодовое содержание фосфат-иона в воде р. Неман**

Оценка качества воды водных объектов проводится по нескольким группам показателей, наиболее часто – по гидрохимическим и гидробиологическим. При этом использование единичных показателей не дает объективной картины состояния водного объекта и не позволяет сравнить качество воды разных водоемов, а также проследить его изменение во времени.

Более информативными являются комплексные оценки качества воды, определяемые по группе наиболее важных показателей, т.е. индексы качества воды или индексы загрязнения воды. Индекс загрязненности воды в р. Неман изменяется от 0,6 до 1, что говорит о чистой воде.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод. – Минск : Минприроды Респ. Беларусь, Минздрав Республики Беларусь, 2016. – 172 с.

УДК 338.48

**КОРСАК А.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина  
Научный руководитель – Карпук В.К.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЁМОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ВОДНО-СПОРТИВНОМ ТУРИЗМЕ**

Водный туризм получил широкое распространение во всем мире. Потенциал для развития и расширения водного туризма в Брестской области довольно высок. Данный регион располагает пригодными для туризма водными объектами – более 80 водных объектов, в том числе 17 крупных озер и водохранилищ, 12 рек и каналов, по которым возможно передвижение маломерных судов в туристических целях. В области имеются предпосылки развития данного вида рекреационной деятельности, как дополнительного источника поступлений и объекта привлечения зарубежных и отечественных туристов.

Выделяют такие разновидности водного туризма, как сплавы на байдарках, каноэ, плотах и катамаранах. Водные походы – это активный вид отдыха. Такое путешествие предполагает серьезную физическую нагрузку, преодоление препятствий на реках в ходе их прохождения. Профессиональные тренеры выделяют шесть категорий сложности водных сплавов. К первым трем категориям относят путешествия, которые доступны для нетренированных спортсменов. Подобный вид отдыха отлично подходит в качестве сценария корпоративного мероприятия, дня рождения или семейного тура выходного дня. Осложненные маршруты, прохождение которых требует повышенной степени координации, выносливости, реакции, относят к 4, 5 и 6 категориям сложности.

Для белорусских водоемов идеально подходят наиболее часто встречаемые сплав-средства, которые описаны далее.

*Байдарки.* Существует три типа байдарок: надувные, каркасно-разборные и каркасно-надувные. Бывают как одноместные, так и двухместные модели.

*Каное.* Данный вид сплав-средств применяют для прохождения бурных рек. К отличительным особенностям такого транспорта следует отнести положение туриста во время передвижения. Управлять каное нужно, стоя на коленях. Гребки производятся однолопастным веслом.

*Катамараны.* Эти сплавные средства используются для спусков по рекам, для ускорения движения можно предпочесть парусные модификации катамаранов.

*Плоты.* Могут иметь разнообразную конструкцию. Они приводятся в движение течением, скорость перемещения небольшая. Отдельной разновидностью плотов являются рафты, или надувные плоты.

В Брестской области имеются интересные места для занятий водно-спортивным туризмом: Днепровско-Бугский и Огинский каналы, многочисленные озера и реки. В районе этих каналов разработаны комбинированные туристические маршруты и сформирована прибрежная инфраструктура. Кроме этого, непосредственно вдоль Днепровско-Бугского водного пути располагаются 12 сельских усадеб, которые оказывают услуги агротуризма, в том числе организуют экскурсии по водным маршрутам и рыбалку.

Официально для сплава на байдарках в Брестской области есть только реки первой категории сложности (самой легкой). В большинстве своём они довольно медленные и спокойные, на них почти не встречается категорийных участков: порогов, перекатов, шивер и прочего. Это связано с равнинным рельефом местности и малым количеством камней в руслах рек, т.к. сложность реки формируется из скорости течения и наличия порогов (каменистых, мелководных участков). В свою очередь, скорость течения определяется исходя из полноводности реки и уклона русла. На Брестчине есть полноводные реки, но уклон русла у них совсем небольшой, что отлично подходит для новичков.

Но есть в Брестской области среди обычных тихих спокойных рек и такие, интерес к которым заключается в окружающей их малоизменённой дикой природе и отсутствии по берегам на большом протяжении населённых пунктов. Эталоном таких рек является река Ствига. Она протекает среди огромных массивов диких лесов и болот по границе Гомельской и Брестской областей, в центре Полесья и впадает в Припять.

Вдоль её русла расположены различные охраняемые заповедные территории (заказник «Ольманские болота», «Припятский» национальный парк, заказник «Средняя Припять»). На протяжении 60–70 км реки, от д. Дзержинск (бывшие Радзивиловичи) до д. Коротичи, нет ни одного населённого пункта и каких-либо объектов хозяйственной деятельности человека. Ствига очень живописна и довольно сложна для сплава на байдарках для новичков за счёт автономности и большого количества завалов, заколов и прочих препятствий. Другие реки Брестской области широкие и неторопливые, протекают среди лугов, болот и пойменных лесов. Многим искушенным туристам могут показаться немного скучными, но в то же время они отлично подходят для новичков.



Анализ особенностей туристского предложения показывает, что перечень услуг водного туризма не соответствует в полной мере структуре спроса и ресурсному потенциалу природных комплексов. Для развития водно-спортивного туризма в области и во всей республике необходимы поддержка государства и наличие туроператора, специализирующегося на данном виде туризма.

УДК 502

**ЛУКОВЕЦ А.О.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Н.Н. Шешко, канд. технич. наук, доцент

### **ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА Р. ЗАПАДНЫЙ БУГ В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Промышленное птицеводство в Беларуси является наиболее динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства. Значительная часть производства сосредоточена на предприятиях с полным циклом, которые занимаются выводением цыплят, выращиванием, убоем, переработкой мяса и реализацией продукции.

Планы по развитию птицеводческой отрасли входят в Государственную программу развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016–2020 годы, утвержденную Постановлением Правительства.

На данный момент в Брестской области существует 7 птицефабрик.

Таблица 1– Характеристика птицефабрик Брестской области

Название птицефабрики	Характеристика
Птицефабрика Западная	На данный момент производство остановилось
ОАО "Барановичская птицефабрика" "Златко"	240 тыс. посадочных птицемест кур-несушек и сбором 45 млн яиц в год
ОАО «Птицефабрика «Дружба»	158 птичников для одновременного содержания 2,9 млн голов бройлеров, 189 тыс. голов кур-несушек племенного стада, 89 тыс. голов ремонтного молодняка
Оранчицкая птицефабрика	5 птичников для кур-несушек на 260 тыс. посадочных мест и 2 птичника для выращивания суточных цыплят на 116 тыс. посадочных мест
Птицефабрика "Дубравский бройлер"	5,7 млн бройлеров в год
ОАО "Кобринская птицефабрика"	250–300 тыс. яиц в день (1,28 тыс. птицемест)
«Птицефабрика Медновская»	2,5 млн птицы в год

Одной из сложных и трудно решаемых проблем для многих птицефабрик является проблема утилизации птичьего помёта. В советский период строились

громоздкие помётохранилища в надежде, что впоследствии пометная масса будет использоваться в качестве удобрений. Однако на практике строительство хранилищ оказалось нецелесообразно, т.к. не учитывался фактор заполнения хранилища осадками или поверхностными водами, что оказывало нагрузку на окружающую среду.

К примеру, на птицефабрике «Дубравский бройлер» количество отходов за год составляет 15 509,13 т.

Таблица 2 – Годовое количество помёта птицефабрики «Дубравский бройлер»

Условия содержания	Количество птичников, шт.	Поголовье в птичнике, шт.	Количество птиц в год, шт.	Количество помета в год, т
Напольное	13	24 000	2 028 000	5 536,44 (без учета)
Клеточное	5	80 000	2 600 000	7 098,00
Ремонтный молодняк (напольное содержание)	6	13 000	156 000	1 384,11 (без учета массы соломы)
Родительское стадо (напольное содержание)	12	7 000	84 000	1 490,58 (без учета массы соломы)
Итого:				15 509,13

По приблизительным расчётам суммарно в Брестской области образуется 25500 т отходов куриного помёта, который не имеет необходимой (правильной) утилизации.

Куриный помёт имеет следующие характеристики: в среднем при напольном содержании количество помета составляет 0,065 кг в сутки. Соотношение помет/подстилка при напольном содержании составляет 1 часть помета / 1 часть подстилки, в качестве подстилки используется пшеничная солома. Такое же количество помета образуется и при клеточном содержании. Однако при клеточном содержании помет не имеет посторонних включений и характеризуется другими физико-химическими показателями [3].

Большое количество куриного помёта требует разработки комплекса мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду данных отходов производства.

На сегодняшний день существует множество способов утилизации органических отходов:

1. Компостирование. В основе приготовления компоста лежит процесс разложения. В ходе этого процесса происходит распад органической массы на отдельные составляющие, также образуются новые сложные субстанции-биологически активные вещества и гумус.

2. Метод сухой экструзии. Экструзия – процесс, совмещающий термо-, гидро- и механохимическую обработку сырья. Из термообработанных отходов получают мясо-костную, мясную, кровяную, костную, перьевую муку.

3. Анаэробный процесс биоконверсии. При анаэробном процессе биоконверсии органических веществ отходов животноводства и птицеводства получают биогаз [2].

4. Процесс плазменной газификации. Данная технология позволяет получить дополнительную энергию, также способствует сокращению веса твёрдого вещества. Применение низкотемпературной плазмы – одно из перспективных направлений в области утилизации отходов, так как в этом случае достигается высокая степень обезвреживания отходов канцерогенных веществ, на которые установлены жесткие нормы ПДК в воздухе, почве, воде [1].

5. Технология термической деполимеризации позволяет из органических и углеводородных отходов птицеводства получать твёрдое, жидкое и газообразное топливо, некоторые химикаты и удобрения. С помощью данного способа можно утилизировать павших животных, остатки кормов, помёт, подстилку и стоки.

6. Вермикультивирование – это экологически и экономически целесообразный метод по утилизации органических отходов, в результате которого субстрат, приготовленный на основе смеси помета с целлюлозосодержащими компонентами путем переработки их дождевыми червями, превращается в вермикомпост.

7. Использование личинок мух. Экологически чистая технология утилизации нативных органических отходов с помощью личинок домашней мухи.

8. Вакуумная сушка. Данный способ применяют для ликвидации многолетних накоплений помётных стоков, при производстве сухого помёта. Затраты на получение сухого помёта зависят от влажности помётной массы [2].

Как правило, цель каждого предприятия заключается в получении прибыли. Когда предприятие покупает сырьё у поставщиков и производит продукцию, оно будет продавать ее по новой цене или с учетом добавленной стоимости. Таким образом, добавленная стоимость – это стоимость только что созданных новых благ. Проведем расчет добавленной стоимости при приведённых выше способах утилизации куриного помёта, а также оценим достоинства и недостатки каждого из способов утилизации.

На основании оценки нагрузки птицефабрик Брестской области (в частности, предприятия ОАО «Дубравский бройлер») на окружающую среду выявлено, что ежегодно образуется 25500 т отходов помёта. Данное сырьё кроме экологической нагрузки имеет значительную экономическую ценность. При этом не все предприятия извлекают выгоду из данного вида отходов. Размещение помёта на территории прилегающих к производственным предприятиям строго регламентировано в ЕС Европейской директивой в связи с высокими рисками загрязнения почв и почвенной влаги [4].

В работе приведен сравнительный анализ способов утилизации отходов, который показал, что практически все существующие методы имеют преимущества, проявляющиеся в конкретных условиях. В частности, для решения проблемы утилизации отходов задействованы методы переработки, включая рециклинг, переработку и компостирование. Однако переработка отходов с выработкой электрической и тепловой энергии является основным и завершающим этапом на пути комплексного решения проблемы санитарной очистки от отходов.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика способов утилизации куриного помёта

Способ утилизации	Достоинства	Недостатки	Добавленная стоимость руб. в год на 1 т отходов помета
Компостирование (Россия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-образующийся компост содержит большое количество питательных элементов;</li> <li>-простые и дешевые технологии;</li> <li>-уменьшает потери питательных компонентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-в естественных условиях процесс компостирования протекает медленно;</li> <li>-необходимость использования попутно используемых компонентов (торф, солому опилки);</li> <li>- компостные кучи требуют много места;</li> <li>-использование специальной техники</li> </ul>	998,5
Метод сухой экструзии (США, Канада, Польша, Россия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-не требует длительного периода времени;</li> <li>-выпускаемый продукт является полноценным кормом;</li> <li>-улучшение роста бройлеров и повышение яйценоскости у кур-несушек.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-отрицательно сказывается на качестве продукта;</li> <li>-необходимо специальное оборудование;</li> <li>-разрушается часть белка, а следовательно снижается перевариваемость;</li> </ul>	985
Анаэробный процесс биоконверсии (Китай, Индия, Дания, Германия, Австрия, Италия)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-наличие источника сырья для получения топлива;</li> <li>-получение биогаза, тепловой и электроэнергии;</li> <li>-снижение зависимости от поставщиков ископаемых видов топлив;</li> <li>- получаемая масса может использоваться в качестве удобрения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дорогостоящие установки;</li> <li>-состав помёта не должен содержать антибиотиков или др. препаратов;</li> <li>-использование метанобразующих бактерий;</li> <li>-длительный процесс</li> </ul>	19997,5
Процесс плазменной газификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>-энергонезависимый процесс;</li> <li>-универсальность по отношению к типу перерабатываемого вещества;</li> <li>-малые габаритные размеры установок;</li> <li>-плазмообразующим паром является водяной пар</li> <li>-в газе отсутствуют окислы азота и кислород, поэтому газ не взрывоопасен.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-низкая энергоэффективность технологического процесса, по сравнению с прямым сжиганием отходов;</li> <li>-дополнительные издержки на переработку шлака, дальнейшее использование которого вызывает большие сомнения;</li> <li>-низкий ресурс работы плазмотронов</li> </ul>	977,5
Технология термической деполимеризации (США)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- безопасная утилизация павших животных, подстилку и т.д.</li> <li>-получение топлива аналогичного дизельному</li> </ul>	-	987

Вермикультивирование (США, Англия, Япония, Италия)	-экологически чистый способ переработки; -высокая скорость переработки червями; -получение экологически чистого удобрения, повышение урожайности, обогащение почвы питательными элементами; -незначительные экономические затраты	-необходимы участки для накопления отходов; -необходимы специализированные средства механизации	998,6
Использование личинок мух	-получение высокоэффективного органического удобрения; -увеличение урожайности; -гибнут вредители; -незначительные экономические затраты	-необходимы участки для накопления отходов; -многостадийная обработка птичьего помета	1000
Вакуумная сушка	-сохранение полезных химических элементов в органических удобрениях; -отсутствие влагопоглощающих компонентов; -незначительные экономические затраты.	-сточная вода от сушки нуждается в очистке; -зависимость затрат от влажности.	990

Способы, обеспечивающие извлечение энергии/биогаза или получение биогумуса, можно выделить как наиболее перспективные с позиции внедрения в производство. Рассмотрев их положительное и отрицательное воздействие на окружающую среду можно заключить, что наиболее эффективным способом переработки данного вида отходов является компостирование и вермикультивирование.

С точки зрения экономической целесообразности наиболее эффективным методом переработки является анаэробный процесс биоконверсии, как имеющий наибольшую добавленную стоимость 19997,5 руб.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тугов, А. Н. О целесообразности использования плазменных технологий / А. Н. Тугов, В. Ф. Москвичев // Твердые бытовые отходы. – 2014. – № 9, 10.
2. Миронов, С. Ю. Технологические направления по переработке органических отходов / С. Ю. Миронов [и др.]. – Курский гос. ун-т, 2017.
3. Лысенко, В. Национальный стандарт на птичий помет / В. Лысенко // ВНИТИП, 2010.
4. P. De Filippis, M. Scarsella, N. Verdone, M. Zeppieri & B. de Caprariis. Poultry litter valorization to energy/ P. De Filippis, M. Scarsella, N. Verdone, M. Zeppieri & B. de Caprariis // “La Sapienza” University of Rome, Italy, 2015.

**ПЛЮСНИНА А. А.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет

Научные руководители – Ямских Г.Ю., доктор геогр. наук, профессор;

Кузнецова О.А., канд. биол., доцент

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР-СТАРИЦ ПОЙМЫ РЕКИ ЧУЛЫМ**

Возникшая в первой половине XX в. проблема эвтрофирования озер как достаточно опасного проявления антропогенной трансформации водоемов с замедленным водообменом за короткий период времени приобрела значение одной из актуальных в современной лимнологии.

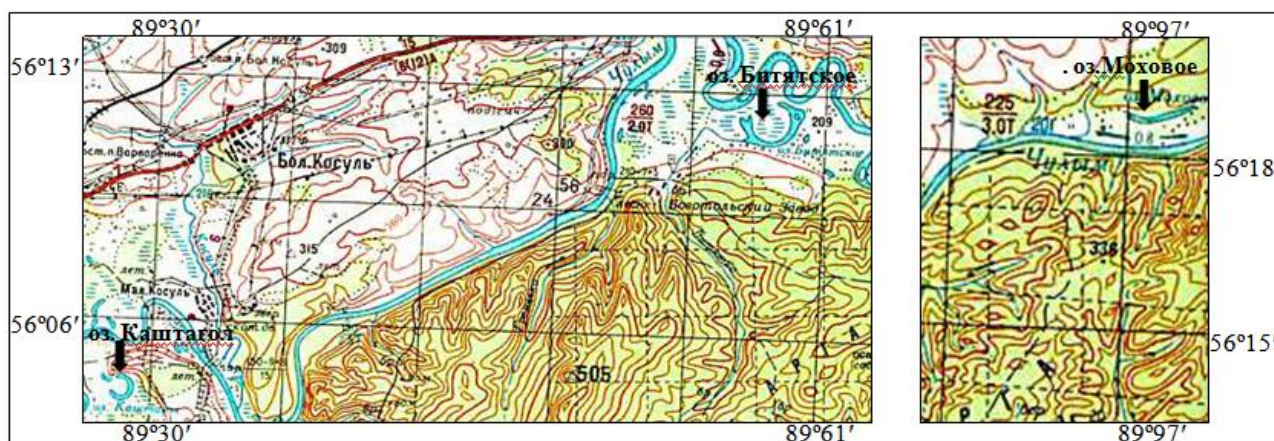
На территории заказника краевого значения «Арга» в долине р. Чулым сформировалась система озер-стариц, испытывающих сильное негативное воздействие в результате осуществления сельскохозяйственной деятельности и вырубке леса на прилегающей территории, поступления стоков с близлежащих населенных пунктов. Существует реальная перспектива развития процессов антропогенного эвтрофирования водоемов с последующим снижением потребительского качества воды до неприемлемого уровня и утратой их рекреационного потенциала. На сегодняшний день выявление последствий эвтрофирования на старичные озера и определение мер по их восстановлению – одна из важных природоохранных задач [1].

До настоящего времени комплексное изучение озер-стариц не проводилось, процессы эвтрофирования не рассматривались.

Целью настоящей работы являлось определение особенностей экологического состояния озер-стариц поймы реки Чулым и факторов, определяющих антропогенное эвтрофирование водоемов этой территории.

Для анализа современного состояния озерных экосистем получены материалы, оценивающие неживую компоненту и живую – биоту (в частности высшую водную растительность и зообентос). Сбор данных осуществляли в 2011, 2013 и 2016 г. В ходе исследований через озера-старицы были заложены поперечные профили. Отбор проб воды производили ежесезонно, одновременно определяли глубины, температуру, характер грунтов. В зимний период (декабрь) бурили лунки (через 10 м), в каждой точке дополнительно делали замеры толщины льда; осенью и весной в прибрежной зоне осуществляли отбор точечных проб почвы для количественного определения нитратов, попадающих с почвенным стоком. Анализы проб воды и почвы выполняли с помощью полевой лаборатории «Кристалл+», частично на базе МУП «Водоканал» г. Боготол. Сбор высшей водной растительности и донных организмов осуществляли в вегетационный период (июль-август). Камеральную и статистическую обработку полученных материалов выполняли по общепринятым методикам [2–5].

Для исследования были выбраны озера-старичи Каштагол, Битятское, Моховое, отличающихся друг от друга стадиями своего развития, которые обусловлены, в том числе и степенью эвтрофирования. Водоёмы расположены вблизи г. Боготол (Красноярский край), в районе низкогорного хребта Арга в низкой пойме северной излучины реки Чулым на расстоянии 30–60 км друг от друга (рисунок). Выбор озер обусловлен возможностью сравнительного анализа в связи с общностью происхождения, основных характеристик (гидрологических, гидрохимических, гидробиологических), положения в непосредственной близости от населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий. Исследуемые озера-старичи Каштагол (площадь 0,09 км<sup>2</sup>), Моховое (0,18 км<sup>2</sup>) и Битятское (0,35 км<sup>2</sup>) характеризуются относительной мелководностью (максимальная глубина 3,8–5,5 м). Вода озер относится к гидрокарбонатному классу группы кальция. Цветность воды в вегетационный период составляет (36°), мутность воды - 8,9 мг/дм<sup>3</sup> (оз. Моховое), общая жесткость – 4,2°Ж (оз. Битятское), величина окисляемости в водоемах достигает 7,7 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Осенние пробы воды отличаются повышенным содержанием ионов железа – 1,7 мг/дм<sup>3</sup> (оз. Битятское) и марганца – 0,33 мг/дм<sup>3</sup> (оз. Каштагол), осенью и весной во всех озерах увеличивается содержание в воде аммония и нитратов.



**Рисунок – Местоположения озер-старич поймы р. Чулым**

Трофический статус экосистем старичных озер является результатом сложного взаимодействия процессов, происходящих под воздействием природных и антропогенных факторов не только в самих водоемах, но и на их водосборах. Результаты исследования озер-старич показали, что особенности рельефа водосборов и их склонов, тип питания озерных систем, не проточность водоемов, пойменные, луговые и дерново-подзолистые почвы являются природными факторами, определяющие особенности химических и физических показателей воды, способствующие выносу биогенных веществ и эвтрофикации в изучаемых водных объектах. Основными антропогенными факторами, влияющими на процесс эвтрофирования водоемов, являются стоки с сельскохозяйственных земель фермерских хозяйств Боготольского района, занятых под зерновыми культурами. Как следствие, в той части озер, которые примыкают к занятым пашней водоразделам, в весенний и осенний периоды повышается содержание

аммонийных и нитратных форм азота, что приводит к массовому развитию синезеленых водорослей и «цветению» воды в летний период.

Современное состояние сообществ макрофитов и зообентоса исследуемых водных объектов говорит о значительном загрязнении биогенными соединениями донных отложений и воды озер-стариц поймы р. Чулым. В настоящее время идет активный процесс эвтрофирования водоемов, что подтверждается нарушением кислородного режима в придонных слоях за счет процессов гниения отмирающей массы растений и образованием сероводорода. В результате происходит обеднение видового состава зообентоса, среди донных беспозвоночных начинают преобладать толерантные виды (личинки сс. Chironomidae, Simuliidae, моллюски р. Lymnae, ракообразные р. Asellus и др.), приспособленные к низкому содержанию кислорода в воде. Чувствительность водных растений к обеспечению питательными веществами дает возможность также рассматривать их в качестве показателя процессов антропогенного эвтрофирования. В результате увеличения трофности в водоемах происходит смена ценофлоры. Уменьшается доля прикрепленных к грунту погруженных растений (*Myriophyllum spicatum* L.), возрастает численность макрофитов с плавающими листьями (рр. *Nymphaea*, *Nuphar*), происходит массовое увеличение свободно плавающего на поверхности воды фонового вида *Lemna minor* L. (площадь покрытая поверхности озер до 80 %), расширяется зона околородных макрофитов (*Calla palustris* L., *Schoenoplectus lacustris* L.). Существенная роль в зарастании озер принадлежит земноводным растениям, что характерно для процессов интенсивного повышения трофности исследуемых озер-стариц.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Обнинский полис [Текст] / под ред. А. С. Романова. – Калуга: Изд-во Золотая аллея, 2014. – 464 с.
2. Определитель растений юга Красноярского края / М. И. Беглянова [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1979. – 614 с.
3. Распопов, И. М. Возможности индикации состояния окружающей среды по показателям сообществ макрофитов / И. М. Распопов // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. – С.-П., 2007. – С. 156–160.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С. Я. Цалолыхина. – С.-П. : Наука, 1999. – Т. 4. – 998 с.
5. Баканов, А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов / А. И. Баканов // Биология внутренних вод. – 2000. – № 1. – С. 68–82.



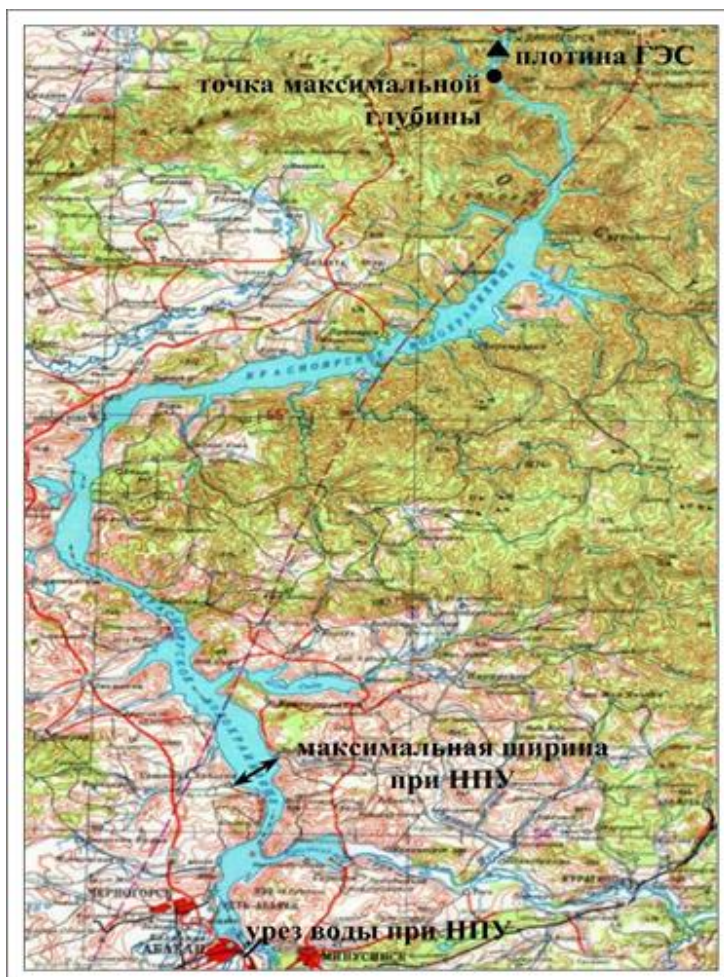
**ПЯКШИНА И.И, САЛАВАТОВ К.Н.**

Красноярск, Сибирский Федеральный университет

Научный руководитель – Кузнецова О.А., канд. биол. наук, доцент

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Водоохранилища, комплексное использование которых позволяет решать многообразные социально-экономические и водохозяйственные задачи, вносят в природу и хозяйство территорий, на которых они созданы, ряд побочных нежелательных изменений. Как следствие активной хозяйственной деятельности в водохранилищах могут происходить изменения их абиотической и биотической составляющих. В результате строительства на р. Енисей Красноярской ГЭС в 1970 г. создано Красноярское водохранилище, площадь водного зеркала которого при НПУ (243 м) составила 2000 км<sup>2</sup>, полный объем водных масс – 73,3 км<sup>3</sup>, протяженность около 390 км, максимальная ширина – 15 км, наибольшая глубина – 105 м (рисунок).



**Рисунок – Местоположение Красноярского водохранилища**

Это предгорный водоем долинного типа, который включает несколько участков, находящихся в разных ландшафтных зонах и имеющих неодинаковую антропогенную нагрузку [1].

Красноярское водохранилище представляет собой уникальный искусственный водный объект, не имеющий аналогов по сочетанию физических, химических, биологических характеристик. С 1977 по 2004 г. на базе КГУ (с 2008 г. СФУ) проводились работы по мониторингу водохранилища, включая изучение гидрологических и гидрохимических показателей, и биоты (в т. ч. зообентоса). Материалы по бентофауне за этот период исследований предоставлены научным руководителем [1–4]. В 2015–2017 гг. авторами были продолжены исследования грунтовых комплексов и донных сообществ на Приплотинном и Приморском плесах водохранилища. Отбор проб грунта и донных организмов осуществляли в вегетационный период. Камеральную и статистическую обработку полученных материалов выполняли в соответствии с общепринятыми методикам [5, 6].

За весь анализируемый период (с 1977 г. по настоящее время) в формировании донных биоценозов Красноярского водохранилища выделено два этапа. Первый этап, продолжавшийся первое десятилетие, связан с изменениями гидрологических условий и характеризуется доминированием реофильных и временных комплексов с максимальным видовым разнообразием. Второй этап относительно равномерен и определяется упрощением видовой структуры донных сообществ, однообразным распределением по бентали, завершением сукцессионных стадий развития [2].

В составе зообентоса выявлено более 300 видов и форм донных беспозвоночных (10 классов) [3]. В целом бентофауна Красноярского водохранилища имеет хирономидно-олигохетный характер. Ядро рассматриваемых донных биоценозов в процессе их формирования составили повсеместно распространенные по водохранилищу массовые эврибионтные виды с широкой экологической валентностью: *Tubifex tubifex* (O.F. Muller), *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, *Chironomus plumosus* Linne, *Polypedilum gr. convictum* (Walker), *Procladius gr. ferrugineus* Kieffer.

Структура зообентоса за период функционирования Красноярского водохранилища существенно варьирует в пространственно-временном аспекте: по оси водоема от верховья к плотине упрощается видовая структура, снижается численность; от литорали к профундальной зоне сокращается видовой состав донных сообществ, снижается плотность; зона максимального развития бентофауны соответствует глубинам 10–30 м; от изобат более 40 м повсеместно доминируют олигохеты *Tubifex tubifex* (O.F. Muller), *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede.

Характер вертикального распределения бентофауны в водоеме определяется его глубоководностью, резким увеличением глубин и большой сработкой уровня воды (до 18 м). Природные циклы в динамике донных сообществ связаны с характером поступления автохтонного и аллохтонного вещества в водоем [2].

Видовая структура и распределение бентофауны в значительной степени зависят от типа грунта, глубины его залегания и местоположения в

водохранилище. Поэтому формирование грунтовых комплексов не может не отразиться на формировании донных биоценозов. К концу третьего десятилетия существования водохранилища наиболее сформированным и устойчивым является биоценоз *Chironomus – Tubifex* (определяет по обилию 40–60% от всей бентофауны), приуроченный к заиленным пескам и серым илам, вследствие относительной стабильности условий существования. Продолжающиеся процессы сукцессионного характера идут в направлении нивелирования донной фауны, следовательно, еще большего однообразия бентоса, распределения малоподвижной гомотопной фауны (олигохет) и уменьшения роли гетеротопов. Очевидно, преобладание донных сообществ с доминированием олигохет на илистых грунтах в профундальной зоне водоема является отражением экологической структуры донного населения, основанной на трансформации вещества и энергии в водохранилище [4]. Достижение зообентосом относительно стационарного состояния зависит от скорости образования в водохранилище устойчивого грунтового комплекса. Красноярское водохранилище глубоководное, с низким уровнем температурного режима, поэтому процесс их стабилизации занял длительный период времени.

В настоящее время сообщества донных беспозвоночных Красноярского водохранилища находятся на завершающем этапе сукцессионного развития.

Результаты исследований донных сообществ водохранилища позволяют использовать полученные материалы для решения вопроса о роли бентоса в трансформации органического вещества и формировании качества воды в глубоководном водохранилище Приенисейской Сибири, для прогнозирования состояния донных биоценозов в водоемах умеренной климатической зоны в зависимости от изменения различных абиотических и биотических характеристик, и различных последствий антропогенного воздействия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Красноярское водохранилище / А.А. Вышегородцев [и др.] – Новосибирск : Наука, 2005. – 212 с.
2. Кузнецова, О. А. Структурно-функциональная организация зообентоса красноярского водохранилища (1978–1997 гг.): автореф. дис... канд. биол. наук / О. А. Кузнецова. – Красноярск : КГУ, 2000. – 24 с.
3. Кузнецова, О. А. Сукцессионные изменения донных сообществ глубоководного Красноярского водохранилища / О. А. Кузнецова // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – Вып. 2. – С. 99–104.
4. Кузнецова, О. А. Хорология донных биоценозов глубоководного водохранилища / О. А. Кузнецова // Вестн. ХГУ. – 2012. – Вып. 2. – С. 131–134.
5. Баканов, А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов / А. И. Баканов // Биология внутренних вод. – 2000. – №1. – С. 68–82.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С.Я. Цалолихина. – С.-П. : Наука, 1999. – Т.4. – 998 с.

**РАПИНЧУК М.М.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БАСЕЙНА РЕКИ ЛЕСНАЯ**

Водосборный бассейн – наиболее типичная целостная и относительно самостоятельная единица в организации земной поверхности, что является важным моментом в определении его как специального подразделения, т.е. природной геосистемы. В современных условиях бассейновый подход выполняет незаменимую и все возрастающую роль при изучении и предотвращении антропогенного загрязнения окружающей среды.

Река Лесная – правый приток Западного Буга, относится к малым рекам Беларуси (длина 85 км, площадь водосбора 2650 км<sup>2</sup>). Протекает в Каменецком, Брестском и Пружанском районах. Образуется при слиянии рек Правая и Левая Лесная. Значительная площадь бассейна (17 %) в пределах Беларуси мелиорирована (около 780 км открытой осушительной сети каналов). Густота речной сети составляет 0,4 км/км<sup>2</sup>.

Бассейн реки Лесной является примером территории с высокой степенью освоенности, что приводит к качественному и количественному истощению водных ресурсов. В пределах водосборной площади сосредоточены промышленные предприятия, населенные пункты, полигоны твердых бытовых отходов, предприятия сельского хозяйства. Организованные сбросы талых и ливневых вод с территорий, подверженных антропогенной нагрузке, загрязняют речную воду, приводят к изменению среды обитания гидробионтов и создают угрозу системам жизнеобеспечения людей.

В исследовании использовались статистические данные Центрального научно-исследовательского института комплексного использования водных ресурсов, Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды. Была изучена хозяйственная освоенность бассейна реки Лесная (рассмотрен ряд организаций, потребляющих водные ресурсы данного бассейна). А также был проведен анализ реки Лесная по следующим показателям: биохимическое потребление кислорода (БПК), растворенный кислород, фосфат-ион, железо общее, цинк, медь, никель, нефтепродукты.

Целью настоящей работы является изучение экологического состояния реки Лесная и оценка степени загрязнения по основным показателям.

По данным Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды на 2017 г., в бассейне р. Лесная было добыто подземных и изъято поверхностных вод 25,12 млн м<sup>3</sup>. Из них сточной воды, включая шахтную и загрязненную промышленными отходами, отведено 3,21 млн м<sup>3</sup>/год, из которых 0,42 млн м<sup>3</sup>/год отведено в водные объекты и недра.

Структура использования воды на различные нужды в пределах бассейна представлена на рисунке 1. Около 66 % свежей воды используется на хозяйственно-питьевые нужды.



**Рисунок 1 – Структура использования воды в бассейне р. Лесная**

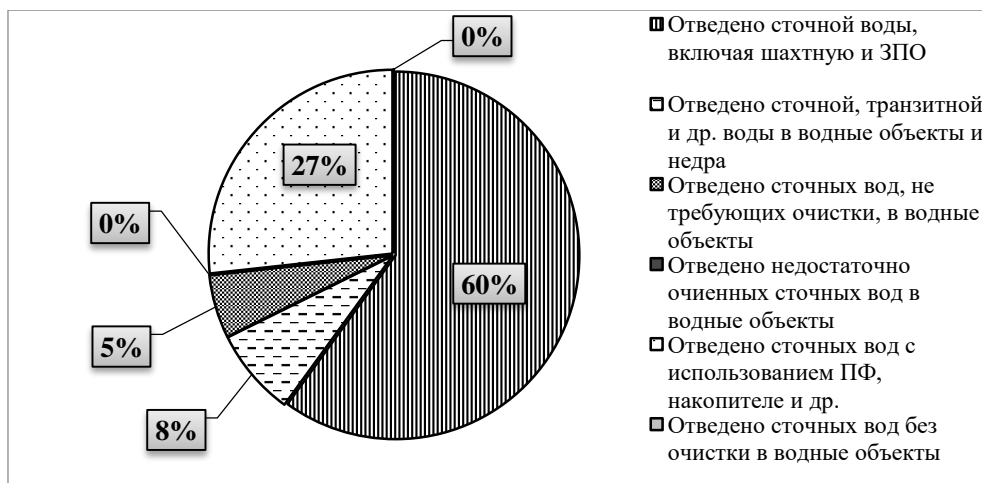
Значительную роль в загрязнении бассейна р. Лесная играют промышленные предприятия – 57. В структуре использования воды они составляют около 17 %. Наибольший объем воды используют следующие предприятия (таблица 1):

**Таблица 1 – Перечень объектов, использующих наибольшие объемы воды**

№	Название предприятия	Использование воды из поверхностных и подземных источников всего, млн.м <sup>3</sup> /год
1.	КПУП «Брестводоканал» г.Брест	14,60
2.	РСУП «Брестплемпредприятие» (подразделение Центр селекции и генетики в свиноводстве) Каменецкого района	1,91
3.	КУМПП ЖКХ «Каменецкое ЖКХ»	1,16
4.	ОАО «Беловежский» Каменецкий район	0,95
5.	СП «Санта Бремор» ООО г.Брест	0,89

Промышленное производство сориентировано главным образом на переработку местного сырья и сельхозпродукции. Именно от них и поступают загрязняющие вещества вместе со сточными водами в бассейн р. Лесная. Характерной особенностью бассейна р. Лесная является то, что здесь сильно развита мелиоративная сеть (17 %), которая способствует ускоренному выносу загрязняющих веществ в основной водоприёмник – реку Лесная [2].

Сточные воды предприятий, расположенных на изучаемой территории, проходят предварительную очистку. Из рисунка 2 видно, что доля сточных вод без очистки сведена к минимуму, и в водные объекты они не попадают.



**Рисунок 2 – Отведение сточной воды по категориям качества**

Среднегодовое содержание растворенного в воде кислорода в бассейне р. Лесная по состоянию на 2016 г. соответствовало удовлетворительному функционированию водных экосистем ( $6,90\text{--}9,85\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ). Однако в период летне-осенней межени экосистемы некоторых водотоков испытывали дефицит растворенного в воде кислорода: выше г. Каменца в августе его значение было равно  $0,00\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ ; в р. Лесная Правая также отмечено пониженное содержание растворенного кислорода от  $0,60\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  в августе до  $4,88\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  в сентябре [1].

Высокая нагрузка на экосистемы рек по-прежнему отмечалась по такому элементу как фосфор. По сравнению с предыдущими годами в воде р. Лесная выше г. Каменца значение данного биогена увеличилось в 1,3 раза и составило  $0,416\text{ мг}/\text{дм}^3$  (2,1 ПДК).

Содержание металлов в бассейне р. Лесная, как правило, фиксировалось выше установленного норматива качества воды: по железу общему  $0,347\text{ мг}/\text{дм}^3$  (1,0 ПДК) в воде р. Лесная в черте н.п. Шумаки; по марганцу в пределах р. Лесная выше г. Каменца до  $0,075\text{ мг}/\text{дм}^3$ ; по цинку  $0,027\text{ мг}/\text{дм}^3$  в пределах р. Лесная выше г. Каменца. Среднегодовая величина содержания нефтепродуктов в воде бассейна р. Лесная варьировала в пределах  $0,018\text{--}0,031\text{ мг}/\text{дм}^3$ , не превышая значений ПДК [2].

Проведенный анализ показал, что р. Лесная испытывает наибольшую антропогенную нагрузку на участке выше г. Каменца. Класс качества реки в целом оценивается, как хороший, за исключением р. Лесная Правая, класс которой – удовлетворительный.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Государственный водный кадастр Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cricuwr.by>. – Дата доступа: 20.03.2018.

2. Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.priroda.brest.by>. – Дата доступа: 21.03.2018.

**ТАРАТЕНКОВА М.А.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек А.А., доктор геогр. наук, профессор

## **ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

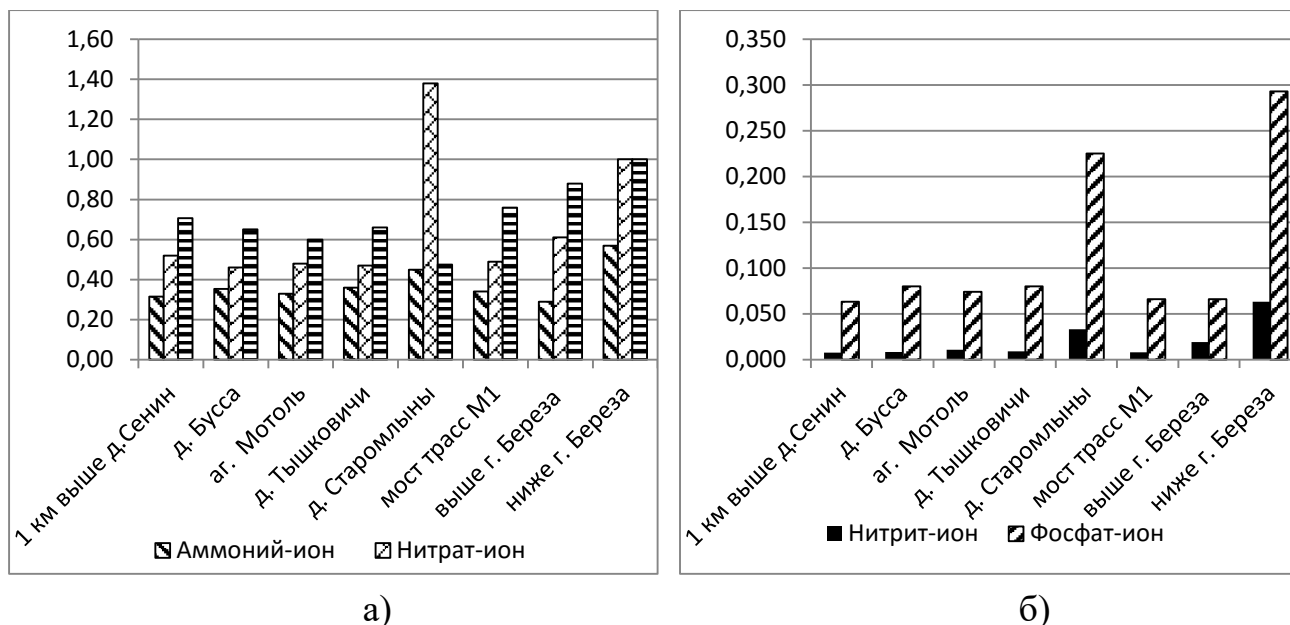
В условиях возрастающего техногенного влияния, все больше актуальной становится проблема оценки преобразования химического состава компонентов природных вод, их влияние на окружающую среду и выявление закономерностей формирования гидрохимического режима. Трансформация состава природных вод происходит по двум направлениям: варьирование фоновых концентраций веществ, являющихся природной компонентой и загрязнение вод нехарактерными веществами (ксенобиотиками).

Целью данной работы является оценка антропогенной нагрузки на малые реки Белорусского Полесья.

В качестве объекта исследования выбрана река Ясельда, которая является типичным представителем рек Полесья. При проведении исследований использовались данные Государственного водного кадастра Республики Беларусь за 2016 г. [2]. Влияние антропогенной нагрузки на реки Белорусского Полесья исследовалось по следующим показателям: аммоний-ион, нитрит-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, железо общее.

Формирование техногенной химической нагрузки на водные системы Белорусского Полесья, как и в Беларуси в целом, в значительной степени определяется урбанизированными участками водосборов. Установлено, что практически для всех рек данного региона, дренирующих урбанизированные участки водосборов, в той или иной степени характерна антропогенная трансформация режима фосфора фосфатного и азота аммонийного [1].

Приоритетными компонентами загрязняющих веществ для рек Полесья являются аммоний-ион, нитрит-ион и фосфат-ион и соединения железа общего. Одной из главных причин данного явления является сброс недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные воды региона. На городские очистные сооружения поступают сточные воды от жилой застройки, коммунальных и промышленных предприятий. Очистные сооружения, рассчитанные на бытовые сточные воды, не справляются со специфическим составом сточных вод от промышленных предприятий. Таким образом, недоочищенные сточные воды сбрасываются в водотоки, внося изменения в химический состав природных вод. Наряду с такими факторами загрязнения водотоков как сточные воды промышленных предприятий, бытовые стоки, сосредоточенные и рассредоточенные сбросы с сельскохозяйственных угодий, значительную роль в изменении гидрохимического режима рек принадлежит стоку с мелиоративных систем.



**Рисунок – Динамика изменения концентрации аммоний-иона, нитрат-иона и железа общего (а) нитрит-иона и фосфат-иона (б) в воде р. Ясельда по створам**

При рассмотрении динамики изменения концентрации химических элементов по створам в воде р. Ясельда за 2016 г. (рисунок) наблюдается достаточно большой диапазон варьирования по всем измеренным показателям. Это свидетельствует о неравномерности антропогенной нагрузки на поверхностные воды бассейна. Особый интерес представляет гидрохимический режим реки в районе г. Береза, т.к. на данном участке происходит увеличение содержания всех наблюдаемых параметров. Превышение ПДК по азоту аммонийному (ПДК =  $0,39 \text{ мгN/дм}^3$ ) было зафиксировано на постах наблюдения возле д. Старомлыны ( $0,45 \text{ мгN/дм}^3$ ) и ниже г. Береза ( $0,63 \text{ мгN/дм}^3$ ). Изучение годового режима рассматриваемого компонента в районе г. Береза выявило, что содержание азота аммонийного в воде реки ниже города превышало ПДК во все месяцы года, кроме июня ( $0,37 \text{ мгN/дм}^3$ ), что показывает устойчивость загрязнения на данном участке. Выше города загрязнение оказалось менее выраженным.

Превышение содержания нитрит-иона в воде реки было отмечено на тех же створах, что и азота аммонийного. В районе д. Старомлыны среднегодовое содержание азота нитритного превысило ПДК ( $0,024 \text{ мгN/дм}^3$ ) в 1,4 раза, а ниже г. Береза – в 2,6 раза. При рассмотрении внутригодового распределения содержания нитрит-иона в районе г. Береза было выявлено превышение ПДК во все месяцы года, кроме декабря ( $0,023 \text{ мгN/дм}^3$ ) ниже г. Береза. На участке выше г. Береза превышение ПДК было зафиксировано в феврале ( $0,027 \text{ мгN/дм}^3$ ), марте ( $0,043 \text{ мгN/дм}^3$ ) и апреле ( $0,029 \text{ мгN/дм}^3$ ) 2016 г. Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления нитритов в нитраты.

Что касается содержания нитрат-иона, то его значения не превышают ПДК ( $9,03 \text{ мгN/дм}^3$ ) на протяжении всех наблюдаемых створов. Однако в районе д. Старомлыны, выше и ниже г. Береза концентрация этого ингредиента



несколько выше экологически благоприятной величины ( $0,5 \text{ мгN/дм}^3$ ). При рассмотрении внутригодового распределения содержания азота нитратного на участке г. Береза так же не наблюдается превышение ПДК.

Повышенное содержание фосфат-иона в воде р. Ясельда наблюдается уже на 5 створах. При этом на двух пунктах наблюдения мост трассы М1 и выше г. Береза фиксировалось пограничное значение среднегодовой концентрации данного элемента. Это связано с интенсивным использованием территории для сельскохозяйственных угодий. При рассмотрении внутригодового распределения содержания фосфат-иона в районе г. Береза можно заметить, что превышение ПДК ( $0,066 \text{ мгP/дм}^3$ ) наблюдается во все месяцы года в створе ниже г. Березы.

Для поверхностных вод Белорусского Полесья характерно повышенное содержание железа. Внутригодовое распределение железа в течение года говорит о повышенном содержании данного элемента во все месяцы. Это связано, прежде всего, с повышенными фоновыми концентрациями данного элемента во всем Полесье. Дополнительным источником железа в поверхностных водах реки являются сточные воды от прудового рыбного хозяйства.

Таким образом, на современном этапе на территории Белорусского Полесья наблюдается повышенное содержание биогенных элементов в поверхностных водах. Основной причиной данной ситуации являются сброс недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод и сточных вод промышленных предприятий, внесение большого количества удобрений в сельскохозяйственные угодья, сток от животноводческих комплексов и др.

Решение практических задач по выявлению закономерностей формирования химического режима природных вод необходимо для рационального водопользования. Это позволит выявить величину антропогенного воздействия, оценить качество водоохранных мероприятий и спрогнозировать дальнейшее развитие ситуации, а это позволит, в свою очередь, более детально подходить к вопросам водопользования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Геоэкология исследования урбанизированных территорий Беларуси / В. С. Хомич [и др.] // Природопользование. – 2012. – Вып. 22. – С. 26–32.
2. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество (за 2016 год). – Минск, 2017.
3. Ясельда. Реки Полесья / под общей ред. А.А. Волчека [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2017. – 416 с.

**ШВАЮК И.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

**МАКСИМАЛЬНЫЙ СТОК РЕКИ МУХАВЕЦ**

Река Мухавец – правый приток р. Западный Буг. Она берет начало в г. Пружаны и образуется от слияния р. Мухи (правая составляющая) и канала Вец (левая составляющая). Длина реки 113 км, площадь водосбора 6590 км<sup>2</sup>, общее падение водной поверхности 29,5 м. Основные притоки: правые – р. Дахловка (длина 24 км), р. Жабинка (длина 25 км); левые – канал Днепровско-Бугский (длина 52 км), канал Бона (длина 20 км), р. Тростяница (длина 34,3 км).

Бассейн р. Мухавец расположен на западе Брестской области в верховье Прибужской равнины, в Брестском Полесье. Он вытянут с северо-востока на запад на 76 км, с севера на юг на 102 км.

Водный режим бассейна р. Мухавец характеризуется относительно высоким весенним половодьем и низкой летней меженью, периодическими паводками. В осенне-зимний период обычно наблюдается несколько повышенная водность рек в результате выпадения значительных осадков. Во внутригодовом распределении стока выделяются два максимума (весенний и осенний) и два минимума (летний и зимний).

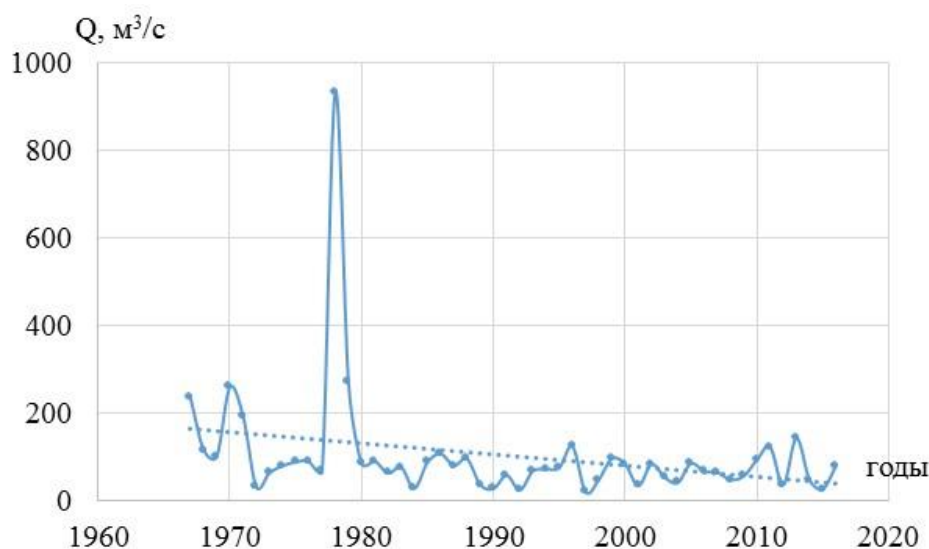
На р. Мухавец максимальные в году расходы воды чаще всего формируются во время весенних половодий, но в отдельные годы максимальные расходы воды дождевых паводков превышают максимумы половодий и являются наибольшими в году.

Цель работы – провести анализ многолетних колебаний максимальных расходов воды весенних половодий и паводков за период инструментальных наблюдений на р. Мухавец.

Регулярные инструментальные наблюдения за уровнями воды на р. Мухавец начали вестись с 1967 г. Гидрологические посты действовали в гг. Брест, Кобрин, Пружаны. В настоящее время наблюдения ведутся в г. Бресте.

Половодье на р. Мухавец формируется ежегодно весной в результате снеготаяния и выпадения дождей при снеготаянии. Оно обычно невысокое и растянутое, чаще проходит одной волной, но иногда расчленяется на два пика из-за возврата холодов. Спад в первые дни происходит также интенсивно, как и подъем, замедляясь к концу периода половодья. Общая продолжительность половодья в среднем составляет 2–3 месяца [2].

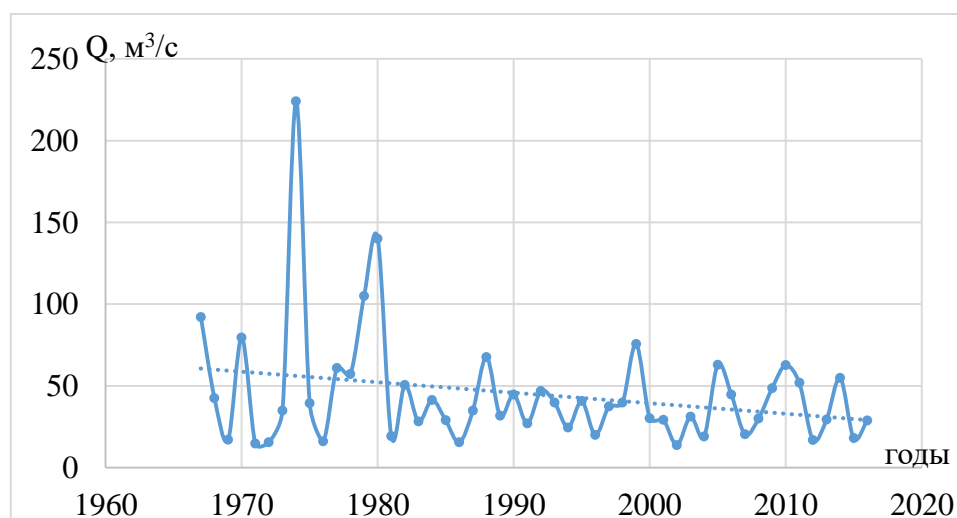
Доля стока весеннего половодья от годового стока для р. Мухавец колеблется в пределах 40–60 %. Большое влияние на величину весеннего половодья оказывают климатические факторы, формирующие дружность половодья. На рисунке 1 представлен график многолетних колебаний максимальных расходов воды весенних половодий на р. Мухавец – г. Брест.



**Рисунок 1 – Многолетние колебания максимальных расходов воды весенних половодий р. Мухавец – г. Брест**

За период инструментальных систематических наблюдений наиболее высокое весеннее половодье на р. Мухавец было в 1978 г. Высокие половодья наблюдались также в 1967, 1970, 1979 гг. Затопление льда в 1979 г. стало причиной формирования высокого уровня воды, в результате которого происходил ее выход на пойму и затопление прилегающих территорий. В целом за 50-летний период наблюдается тенденция снижения величины весенних половодий.

Дождевые паводки по величине максимального расхода существенно меньше половодий. Их формирование происходит в результате взаимодействия метеорологических факторов, обуславливающих характер выпадения осадков (интенсивность, продолжительность, площадь орошения) и физико-географических характеристик поверхности. На рисунке 2 представлен график многолетних колебаний максимальных расходов воды дождевых паводков на р. Мухавец – г. Брест.



**Рисунок 3 – Многолетние колебания максимальных расходов воды дождевых паводков р. Мухавец – г. Брест**

Анализ рисунка 2 показывает, что наиболее высокие дождевые паводки по величине максимального расхода на р. Мухавец наблюдались в 1974, 1980, 1979, 1967, 1970 и 1999 гг. За 50-летний период наблюдается тенденция снижения максимальных расходов воды паводков.

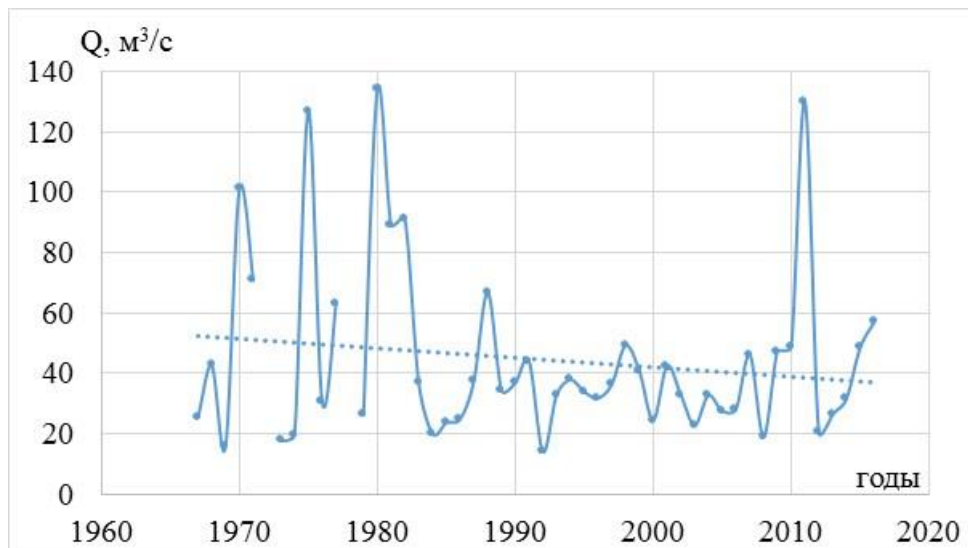
Величина дождевых паводков определяется не только количеством выпадающих осадков, но и предшествующими метеорологическими условиями, сформировавшими влагозапасы бассейна. Наиболее благоприятные условия для формирования дождевых паводков создаются весной, после половодья. В таких случаях при выпадении даже относительно небольшого количества осадков на насыщенные влагой почво-грунты происходит подъем уровней воды. Примером таких паводков являются дождевые паводки 1967, 1970, 1979 и 1999 гг.

Летом, несмотря на большее количество выпадающих осадков, велики потери воды на испарение и инфильтрацию, поэтому высокие дождевые паводки формируются лишь при выпадении больших сумм осадков на протяжении нескольких дней, пример – июльский паводок 1980 г., который по величине своего максимального расхода превысил максимум половодья. Формированию его предшествовал продолжительный дождливый период.

Осенние паводки характеризуются меньшей высотой, но большей продолжительностью. Осенью преобладают обложные дожди, но вследствие преобладания пасмурной погоды при снижении температуры воздуха испарение уменьшается. Самый большой по величине максимального расхода и объему стока паводок на р. Мухавец сформировался осенью 1974 г. В результате выпадения значительного количества осадков в сентябре – октябре ряд дождевых паводков, последовательно наложившись друг на друга, образовали один общий подъем. Вода во время паводка поднялась на 2,8 м.

Зимой во время оттепелей, которые сопровождаются выпадением дождей, на реках формируются зимние паводки. По величине максимального расхода они обычно ниже, чем максимумы половодий и дождевых паводков, но в отдельные годы могут достигать значительной высоты. Величина, интенсивность и продолжительность подъема воды в паводке зависят от запасов воды в снежном покрове, интенсивности таяния снега, состояния погоды, степени увлажненности и глубины промерзания почвы. Когда снежная, с частыми оттепелями зима сменяется дождливой весной, зимний паводок переходит в весеннее половодье.

На рисунке 3 представлен график многолетних колебаний максимальных расходов воды зимних паводков на р. Мухавец – г. Брест. Наибольшие зимние паводки наблюдались зимой 1980–1981, 1974–1975, 1970–1971 гг. В последние десятилетия, несмотря на наблюдаемые потепления климата и частые оттепели, величина зимних паводков существенно уменьшилась. Это вызвано увеличением частоты оттепелей, в результате чего за зиму наблюдается несколько зимних паводков, что снижает величину их максимальных расходов. Исключение составил зимний паводок 2010–2011 г., сформировавшийся в январе на р. Мухавец, который по величине максимального расхода превзошел весеннее половодье и дождевой паводок.



**Рисунок 3 – Многолетние колебания максимальных расходов воды зимних паводков р. Мухавец – г. Брест**

Оценка соотношения величин максимальных расходов воды весенних половодий и дождевых паводков на р. Мухавец – Брест показала, что величина половодий примерно в 2 раза выше дождевых паводков. Однако в 1974, 1980, 1984, 1990, 1992, 1997 и 2014 гг. максимальные расходы воды паводков превысили максимумы половодий.

Таким образом, максимальный сток на р. Мухавец – г. Брест имеет тенденцию к уменьшению. Особенно существенно уменьшились максимальные расходы воды весенних половодий, что обусловлено наблюдаемыми климатическими изменениями. Дождевые паводки, которые по величине максимального расхода примерно в 2 раза ниже половодий, в отдельные годы достигают значительных размеров и превышают максимумы половодий. Для периода инструментальных наблюдений на р. Мухавец – г. Брест также характерна тенденция к уменьшению величины их максимальных расходов. Уменьшение величины зимних паводков прежде всего обусловлено увеличением частоты оттепелей.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волчек, А. А. Мухавец: энциклопедия малой реки / А. А. Волчек [и др.]. – Брест : Академия, 2006. – 344 с.
2. Логинов, В. Ф. Весенние половодья на реках Беларуси: пространственно-временные колебания и прогноз / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, Ан. А. Волчек. – Минск : Беларус. навука, 2014. – 244 с.

ШПОКА Д.А.

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек А.А., доктор геогр. наук, профессор

## ОЦЕНКА КОЛЕБАНИЙ УРОВНЕЙ ВОДЫ МАЛЫХ РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ Р. МАЛОРИТА

*Введение.* Потепление климата вызывает изменение соотношений между элементами водного баланса. Как показывают многочисленные исследования рек Полесья, произошло изменение водного режима рек. Особенно чувствительны к современным климатическим изменениям малые реки, которые помимо естественных колебаний подвергаются и антропогенным воздействиям.

Прилегающая местность р. Малорита – частично облесенная, местами заболоченная равнина. Долина реки неясно выраженная. Площадь водосбора – 460 км<sup>2</sup>. Русло реки слабоизвилистое, искусственно спрямленное, илисто-песчаное, зарастает водной растительностью, сильно деформирующееся.

Цель исследования – количественная оценка изменений уровня режима рек Белорусского Полесья.

Режим уровня воды реки Малорита искажается шлюзами-регуляторами. В течение зимы наблюдаются полыньи, промоины, зажоры. На ледово-термический режим оказывают влияние сбросы промышленных вод. Периодически в летнее время производится забор воды выше поста и сброс ниже. Река является водоприемником осушительной системы. Исследования проводятся на примере реки Малорита.

*Методика исследований.* Для исследований использовались статистические методы анализа регрессионный, корреляционный, ряд Фурье.

*Ряд Фурье* – представление произвольной функции  $f$  с периодом  $\tau$  в виде ряда.

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{+\infty} A_k \cos\left(2\pi \frac{k}{\tau}x + \theta_k\right) \quad (1.1)$$

Этот ряд может быть также записан в виде

$$f(x) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \hat{f}_k e^{i2\pi \frac{k}{\tau}x} \quad (1.2)$$

где  $A_k$  – амплитуда  $k$ -го гармонического колебания;

$2\pi(k/\tau) = kw$  – круговая частота гармонического колебания;

$\theta_k$  – начальная фаза  $k$ -го колебания;

$\hat{f}_k$  –  $k$ -я комплексная амплитуда.

График периодической функции получается путем наложения ряда синусоид. Если же истолковать каждую синусоидальную величину

механически как представляющую гармоническое колебательное движение, то можно так же сказать, что здесь сложное колебание, характеризуемое функцией  $f(t)$ , разлагается на отдельные гармонические колебания. В связи с этим отдельные синусоидальные величины называют гармоническими составляющими функции  $f(t)$  или просто её гармониками. Сам же процесс разложения периодической функции на гармоники носит название гармонического анализа.

Коэффициент линейной корреляции дает возможность оценить степень зависимости между двумя переменными и определяется по формуле:

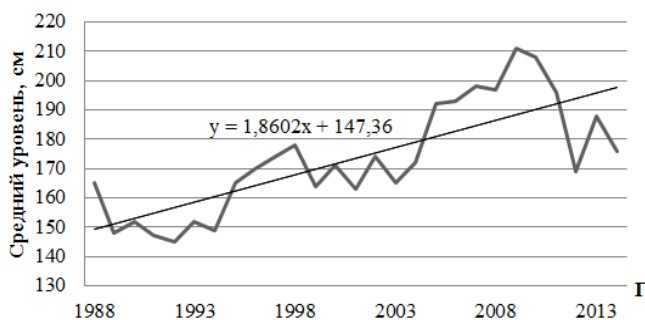
$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{m}) \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}}, \quad (1.3)$$

где  $x_i$  – гидрологический параметр (количественное выражение);  $\bar{x}$  – среднее значение.

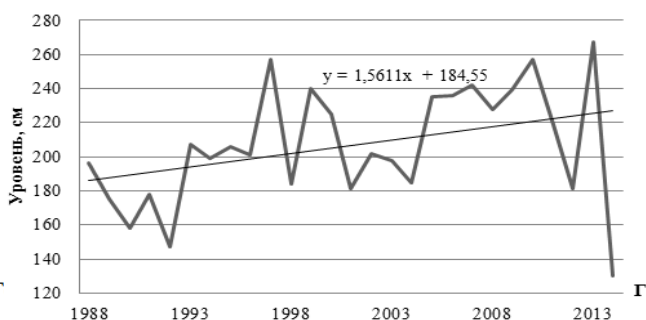
*Обсуждение результатов.* Основными исходными материалами при исследовании уровней воды реки Малорита послужили средние годовые данные государственного водного кадастра ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за 1988-2014 гг.

Проведен анализ изменения среднего уровня воды на р. Малорита. За период 1988–2014 гг. на р. Малорита – г. Малорита наблюдается рост уровня воды. Так в 1992 г. средний уровень был 145 см, а в 2009 г. – 211 см, в период с 2007 по 2011 гг. отмечается значительный подъем уровня воды. Анализ максимального уровня весеннего половодья (рисунок 2) на р. Малорита – г. Малорита показал рост числа случаев увеличения уровня в период весеннего половодья.

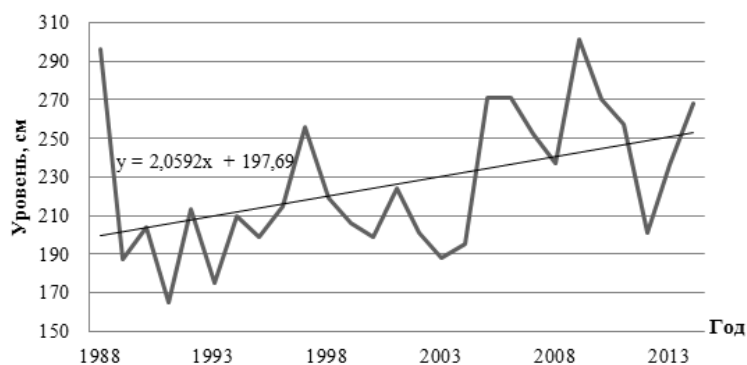
Наивысшее значение уровня воды на р. Малорита – г. Малорита в летне-осенний период наблюдалось в 2009 г и составляло 301 см, наименьшее значение – 165 см зафиксирован в 1991 г. (рисунок 3).



**Рисунок 1 – Средний уровень воды на р. Малорита – г. Малорита**

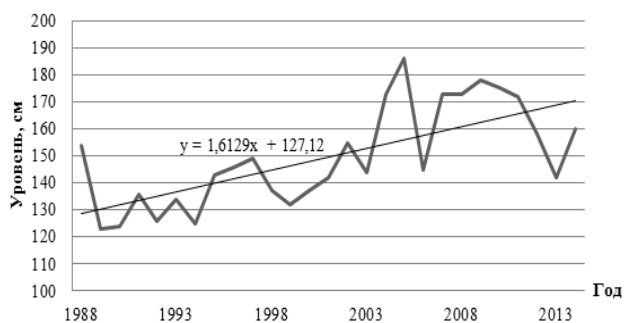


**Рисунок 2 – Максимальные уровни воды весеннего половодья на р. Малорита – г. Малорита**

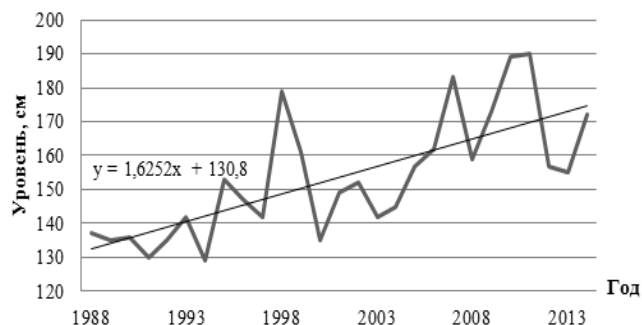


**Рисунок 3 – Динамика многолетних максимальных уровней воды летне-осеннего паводка на р. Малорита – г. Малорита**

Значение низшего зимнего уровня воды выбраны из срочных наблюдений за период. Анализ показал, что в зимний период наблюдается повышение уровня воды (рисунок 4). Значения низшего уровня воды периода открытого русла выбраны из срочных наблюдений для периода, началом которого является конец весеннего половодья, а концом – появление устойчивых ледяных образований. Как и значения максимального уровня, так и значения минимального уровня имеют устойчивую тенденцию в сторону повышения уровня воды на р. Малорита – г. Малорита (рисунок 5).



**Рисунок 4 – Значения низшего уровня воды зимнего периода на р. Малорита – г. Малорита**



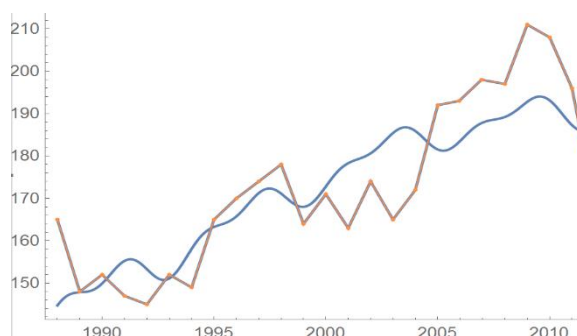
**Рисунок 5 – Значения низшего уровня воды периода открытого русла р. Малорита – г. Малорита**

Проведен гармонический анализ на р. Малорита – г. Малорита (рисунки 6-10). Как видно из рисунка 7, период –  $2\pi$ , гармонический анализ показал изменение весеннего половодья, так наивысший уровень воды наблюдался в период с 1996 по 1998 гг. и в 2010 г., а наименьший в период с 1992 по 1993 гг. и в 2014г.

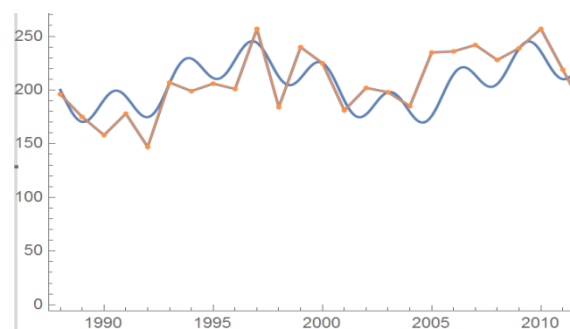
Гармонический анализ низшего периода открытого русла (рисунок 9) показал повышения уровня воды, наименьшее значение наблюдалось в 1989 г., наибольшее – в 2005 г.

*Вывод.* Проведенный анализ изменения уровня воды на р. Малорита – г. Малорита показал рост уровней воды во все исследуемые периоды.

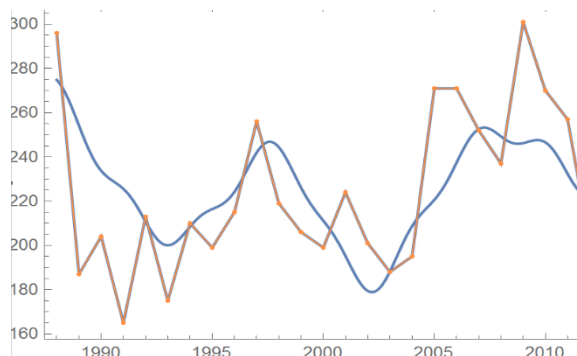




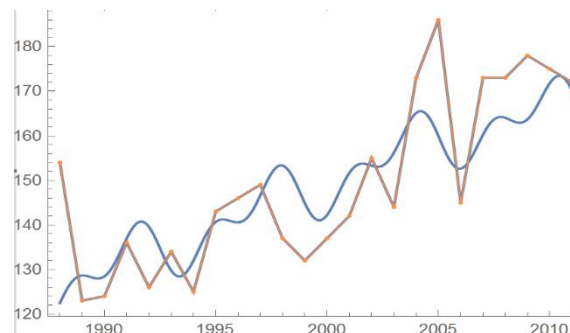
**Рисунок 6 – Хронологический ход средних уровней воды на р. Малорита – г. Малорита (по шкале у – уровни, см)**



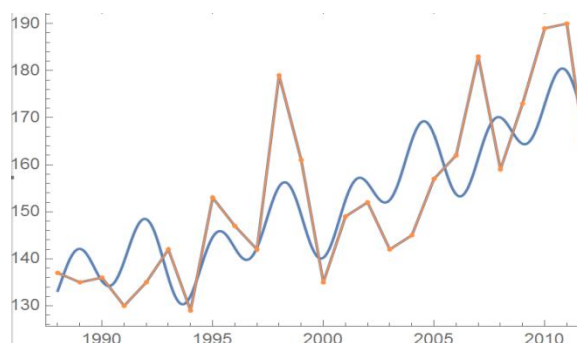
**Рисунок 7 – Хронологический ход максимальных уровней воды весеннего половодья на р. Малорита – г. Малорита (по шкале у – уровни, см)**



**Рисунок 8 – Хронологический ход максимальных уровней воды летне-осеннего паводка на р. Малорита – г. Малорита (по шкале у – уровни, см)**



**Рисунок 9 – Хронологический ход уровней воды низшего периода открытого русла на р. Малорита – г. Малорита (по шкале у – уровни, см)**



**Рисунок 10 – Хронологический ход низших зимних уровней воды на р. Малорита – г. Малорита (по шкале у – уровни, см)**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ежегодные данные о режиме и ресурса поверхностных вод. Ч. 1 Реки и каналы. Ч. 2 Озера и водохранилища. Т. III. – Минск : 1988-2014 гг.

## Секция 4. Состояние окружающей среды

УДК 911.9

**ГОЛИКОВА М.С.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

### **ЗЕЛЁНЫЙ КАРКАС ГОРОДА КОБРИНА**

Зелёные насаждения – это совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определённой территории. Они могут быть использованы в архитектурном и планировочном решении города для самых разных целей. Зеленые насаждения являются одним из основных компонентов городской среды, т.к. имеют большое архитектурно-планировочное и санитарно-гигиеническое значение [1]. В настоящее время большую актуальность приобретают мероприятия по улучшению окружающей среды, благоустройству, озеленению городов и населенных мест. Возрастает значение естественной природы в озеленении города, формировании его внешнего облика, увеличении площадей под зелёные насаждения, создании новых парков, скверов, бульваров, лесопарков.

Кобрин – город в Брестской области, административный центр Кобринского района. Он расположен на западе Полесской физико-географической провинции на берегах р. Мухавец в месте её соединения с Днепровско-Бугским каналом, в 41 км к востоку от Бреста [2]. Площадь территории составляет 31,6 км<sup>2</sup>. Протяжённость с севера на юг и с запада на восток – около 8 км. В 2017 г. население города составило 52964 человек. Кобрин является четвертым по количеству населения городом в области и единственным городом области с численностью населения от 50 000 до 100 000 человек (средний город Беларуси) [3].

Целью настоящего исследования является анализ структуры зелёных насаждений на территории г. Кобрин. Объект исследования – природно-антропогенные и антропогенные (парки, скверы, бульвары и др.) зелёные насаждения г. Кобрин.

Исследование проходило в несколько этапов:

1) анализ степени озеленения г. Кобрин и других городов Брестской области по норме обеспеченности, общей площади насаждений, уровню озеленённости, обеспеченности насаждениями общего пользования;

2) изучение ландшафтно-рекреационных территорий города Кобрин.

Для проведения анализа *степени озеленённости* города Кобрин были использованы данные для всех городов Беларуси [4], которые позволили рассчитать средние значения по Брестской области и дать сравнительную характеристику (таблица).

Норма обеспеченности насаждениями (м<sup>2</sup>/чел.) в г. Кобрин составляет 9 м<sup>2</sup>/чел., что является средним показателем по городам Брестской области.

Такой же показатель имеют такие города как Берёза, Ивацевичи, Лунинец. Наибольшая норма обеспеченности в г. Бресте и составляет 15 м<sup>2</sup>/чел.

Сравнение г. Кобрин с другими городами Брестской области по общей площади насаждений (га) показало, что он занимает 6-е место (ниже чем средние значения по области). Его опережают города Барановичи, Брест, Лунинец, Микашевичи, Пинск. Общая площадь насаждений в г. Кобрин составляет 273,5 га.

Таблица – Характеристика зелёных насаждений

Показатель озелененности	Кобрин	Среднее значение по Брестской области
Норма обеспеченности, м <sup>2</sup> /чел.	9	9,5
Общая площадь насаждений, га	273,5	380,2
Уровень озеленённости, %	8,7	16
Обеспеченность насаждениями общего пользования, м <sup>2</sup> /чел.	7,3	26,3
Площадь парков, га	32,2	25,3
Площадь скверов, га	4,3	7,7

По уровню озеленённости (%) г. Кобрин имеет сравнительно низкий показатель – 8,7 % (в 2 раза меньше, чем средние значения по городам Брестской области). В свою очередь Барановичи, Лунинец, Малорита и Микашевичи по данному показателю имеют более 22%.

По обеспеченности насаждениями общего пользования (м<sup>2</sup>/чел) Кобрин можно отнести к малообеспеченным. Данный показатель составил 7,3 м<sup>2</sup>/чел., что в 3,5 раза меньше, чем средние значения по городам Беларуси. Данное значение также является самым маленьким среди всех городов области. Максимальный показатель обеспеченности насаждениями общего пользования отмечается для г. Микашевичи (101,2 га).

Изучение *ландшафтно-рекреационных территорий* города Кобрин включало два подэтапа.

Первоначально проводилось сравнение количества и площадей ландшафтно-рекреационных территорий (парки, скверы, бульвары, сады) Кобрин с другими городами Брестской области. В г. Кобрин общая площадь ландшафтно-рекреационных территорий составила 36,5 га, из них 32,2 га занимает парк, и 4,3 га пять скверов. Исходя из данных отчётливо видно, превосходство площади парка над площадями пяти скверов. Площадь парка больше площади скверов более чем в 7 раз. По площади парков г. Кобрин уступает лишь двум городам (Брест (140,2 га) и Малорита (46,0 га)). Сравнивая площади скверов, можно сделать вывод, что г. Кобрин имеет среднее значение и уступает лишь шести городам области (Пинск, Барановичи, Брест, Пружаны, Иваново, Лунинец).

На заключительном этапе исследования была собрана информация и дана описательная характеристика ландшафтно-рекреационных территорий Кобрин.

Парк имени А. В. Суворова основан в 1768 г. по распоряжению подскарбия Великого княжества Литовского Антония Тизенгауза. Парк расположен на

южной окраине города. В нем насчитывает более 70 наименований деревьев и кустарников (дуб, липа, ясень, клён, акация, сосна, пирамидальный тополь, голубая ель, сибирская облепиха, туи, сирень). В старой части парка сохранились липы, посаженные еще при жизни А.В. Суворова.

Сквер имени Героев-танкистов был заложен 20 июля 2004 г. в западной части города в память о советских воинах 22-й танковой дивизии, участниках одного из первых боёв Великой Отечественной войны. В Сквере стоит памятник – танк Т-44 на постаменте. Сквер находится в западной части города и является сквером партерного типа (с доминированием газонов и незначительным количеством древесных насаждений).

Сквер воинской славы был открыт 15 февраля 2010 г. в северо-восточной части города. Сквер включает в себя 4 памятника и вертолет Ми-8. Сквер находится в северо-западной части города и является хорошо благоустроенной территорией со значительным количеством цветников и клумб, малых архитектурных форм, скамеек и др.

Сквер имени А. И. Морозова был заложен в 1965 г. в честь освобождения города от немецко-фашистских захватчиков. Это небольшой сквер в центральной части города, который в настоящее время находится в условиях плотной застройки и слабо озеленен. В сквере установлена стела и памятник, на плитах которого высечены названия 12 воинских частей, освобождавших город в 1944 г.

Сквер имени Пуганова находится в восточной части города. В начале 1950-ых гг. во время субботников территория была благоустроена, высажены деревья, а в 1959 г. в этом месте решили создать мемориал павших воинов и партизан. В сквере достаточно много деревьев разных видов.

Аллея «К 70-летию Великой Победы». 19 марта 2015 г. на территории городского парка им. А.В. Суворова были посажены 70 берёз в память о Великой отечественной войне [5].

Таким образом, зеленый каркас города Кобрин представлен Парком Суворова, пятью скверами и березовой аллеей. Основные показатели озелененности города преимущественно ниже, чем в среднем по городам области.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лунц, Л. Б. Городское зелёное строительство: учебник для вузов / Л. Б. Лунц. – Москва : Стройиздат, 1974. – 275 с.
2. Туристический Кобрин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ikobrin.ru/belkobrin.php> – Дата доступа: 18.03.2018.
3. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кобрин> – Дата доступа: 18.03.2018.
4. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень. 2012 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск : Минсктиппроект, 2013. – 378 с.
5. Туристический Кобрин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ikobrin.ru/kobtur-park.php> – Дата доступа: 18.03.2018.

**ДАЙ ЧЖИЧЭН, У ВЭЙДУН, ЧЖАО СЯОХАНЬ, КОЗЛОВСКИЙ Д.С.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Шведовский П.В., канд. техн. наук, профессор

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Автомобильные дороги, особенно крупные автомагистрали и проходящий по ним автомобильный транспорт, являются одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и грунтовых вод, а также разрушения природного ландшафта на прилегающих к ним территориях.

Ежегодно автомобили выбрасывают в воздух более 4 млрд т двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ), а с учетом роста автомобильного парка к 2030 г. выбросы могут увеличиться до 7 млрд т, что может привести к повышению средней температуры воздуха на планете на 2–3°C.

Расширение и упорядочение сети автомобильных дорог, повышение грузоподъемности и средней скорости транспортных средств, рост интенсивности движения вызывают усиление токсичного и виброакустического загрязнения окружающей среды (ОС), выдвигая на первый план решение проблем экологической безопасности и снижения воздействия транспортных средств на среду обитания человека [1].

Как показывает практика, степень загрязнения среды в основном зависит от следующих факторов: конструкции автомобилей – до 20 %; их технического состояния – до 30 %; состояния дорожного покрытия и организации движения – до 50 %.

Не менее существенный вклад в загрязнение вносит и использование химических реагентов для борьбы с зимней скользкостью. Годовой расход соли в европейских странах достигает в среднем  $1,2 \cdot 10^6$  т и постоянно растет. За зимний период распределяется до 30 т соли на 1 км дорожного покрытия [2].

Отсюда решение экологических задач как для дорожной инфраструктуры, так и планетарного климата в целом, необходимо базировать на системном анализе множества факторов, взаимодействующих в системе «Дорога – Окружающая среда», используя математический аппарат, позволяющий количественно прогнозировать изменения параметров функционирования системы от различных воздействий.

Существующие в настоящее время методы расчета и оценки воздействия автомобильной дороги на окружающую среду учитывают среднегодовые показатели, относящиеся к дорожным и транспортным факторам, что не в полной мере отражает динамику поступления загрязняющих веществ в окружающее пространство и условия их распространения.

Влияние сезонных погодноклиматических факторов существенно изменяет условия движения транспортных средств и поэтому при оценке

экологического состояния придорожной полосы следует учитывать комплекс погодных факторов, влияющих на условия движений транспортных средств и формирующих уровень ее загрязнения.

Анализ результатов исследований различных авторов позволил выявить факторы, формирующие состояние покрытия и влияющие на уровень экологического загрязнения придорожной полосы (таблица).

Таблица – Факторы, формирующие состояние покрытия и уровень экологического загрязнения

Периоды года		
летний	зимний	переходный
1. Погодно-климатические факторы		
Положительная температура воздуха; ветер; дождь; туман	Отрицательная температура воздуха; ветер; снегопад; метель; гололед; туман; относительная влажность воздуха	Переход температуры воздуха через 0°C, отрицательная температура (до -10°C); ветер; туман; дождь (дождь со снегом); гололед; относительная влажность воздуха
2. Характерные условия погоды		
Дождь без ветра или с ветром; температура воздуха выше +30°C; туман, ограничение видимости	Снегопад; метель с ветром; гололед; ограничение видимости; температура воздуха ниже -30°C	Переходы температуры воздуха через 0°C; дождь без ветра или с ветром; снегопад без ветра или с ветром; ограничение видимости
3. Расчетные состояния поверхности дороги		
Эталонное; мокрое, чистое покрытие; различная интенсивность дождя	Чистая проезжая часть; слой рыхлого снега на покрытии и обочинах во время снегопада; гололед; покрытие с рыхлым снегом и льдом, растворенным хлоридами; на проезжей части слой снежного наката, на обочинах рыхлый снег; чистая проезжая часть, снег и лед на прикромочных полосах, рыхлый снег на обочинах	Поверхность сухая (мокрая), чистая; проезжая часть мокрая, грязная; проезжая часть мокрая, чистая; снежный накат; гололед
4. Продолжительность периодов		
30,7 %	39,4 %	29,9 %

Анализ таблицы показывает, что летом только 4 метеорологических элемента и их сочетания могут создавать трудные и очень трудные условия движения и существенно влиять на изменение уровня загрязнения придорожной полосы. Это дождь, туман, ветер, высокая температура воздуха. Опасное влияние этих факторов наблюдается достаточно редко.

Весной и осенью, в переходный период, такие условия могут возникать под влиянием шести метеорологических элементов – гололеда, дождя, тумана, ветра, отрицательной температуры и высокой относительной влажности воздуха. Отличительной особенностью переходных периодов является возрастание продолжительности последствия осадков, возможность

образования различных видов скользкости, что объясняется повышенной влажностью воздуха, понижением его температуры и недостаточной испаряемостью влаги с покрытия.

Наиболее разнообразен по погодным условиям и неблагоприятен зимний период, для которого, кроме характерных условий переходного периода, наблюдаются понижение температуры воздуха, снегопады и метели. Зимний период является не только самым продолжительным, но и самым сложным с точки зрения учета факторов, влияющих на условия движения и экологическое состояние придорожных территорий.

Для определения вероятности превышения выбросов CO и NO<sub>2</sub> над ПДК при различных состояниях покрытия в условиях Северного и Северо-Восточного Китая были проанализированы кумулятивные кривые их распределения. Анализ графиков показал, что превышение ПДК по CO наблюдается приблизительно в 70 % случаев, при наличии на покрытии стекловидного льда.

Вероятность превышения ПДК по NO<sub>2</sub> наблюдается в 28 % случаев при сухом покрытии; в 24 % случаев при мокром покрытии; в 92 % случаев при наличии рыхлого снега; в 90 % случаев при снежном накате и в 99 % случаев при гололеде.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что предотвращение скользкости и сохранение покрытия в сухом или мокром состоянии в 90 % случаев снижает уровень выбросов по CO в 1,6 а по NO<sub>2</sub> в 4,25 раза. При этом вероятность выбросов, находящихся в допустимых пределах, увеличивается до 72–76 %. Предотвращение образования снежного наката в 90 % случаев позволяет снизить выбросы NO<sub>2</sub> в 2,5 раза, а очистка покрытия от рыхлого снега снижает их в 2,75 раза.

Полученные результаты позволяют выявить основные закономерности изменения уровня экологического загрязнения придорожной полосы через состояние покрытия, получить прогностические зависимости выбросов автомобилей при различных схемах организации работ по зимнему содержанию [3] и оценить их с экологической и экономической точек зрения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Якубовский, Ю. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды: Пер. с польск. – М. : Транспорт, 1979. – 198 с.
2. Николаева, Л. Ф. Противоголедные реагенты и их влияние на природную среду / Л.Ф. Николаева [и др.]. – М. : Диалог – МГУ, 1998. – 90 с.
3. Евгеньев, И. Е. Защита среды обитания от транспортного загрязнения // Автомоб. дороги. – 1990. – № 6. – С. 21–23.

**КАСЬЯНЧИК В.В.**

Гомель, РНИУП «Институт радиологии»

Научный руководитель – Тимофеев С.Ф., канд. с.-х. наук, доцент

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ  
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В  
УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

В основу повышения экономической эффективности функционирования и конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства на мировом агропродовольственном рынке должен быть положен его переход на инновационный путь развития. Складывающаяся экономическая ситуация, рост цен на энергоносители, минеральные удобрения, техника и средства защиты растений требуют уделить внимание обоснованию менее энергозатратных путей увеличения производства продукции растениеводства. Одним из путей является использование минеральных комплексных удобрений [1].

Комплексные удобрения хорошо хранятся, требуют меньше затрат на внесение, позволяют на 20–30 % повысить прибавку урожайности по сравнению с простыми формами удобрений. Известно, что в настоящее время в мире доля использования комплексных удобрений составляет более 20 % от их общего количества. В странах ЕС они занимают около 30 % общего объема, а в Германии, Франции и Бельгии от 50 до 70 %. В Республике Беларусь применение комплексных удобрений пока не превышает 5 % от объема минеральных, поэтому увеличение доли вносимых комплексных удобрений можно считать одним из резервов повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения с добавками и регуляторами роста на минеральных почвах под различные сельскохозяйственные культуры были разработаны и частично апробированы РУП «Институт почвоведения и агрохимии» совместно с ОАО «Гомельский химический завод» и ООО «Гринтур». Применение этих удобрений на минеральных почвах позволяет повысить на 20–40 % их окупаемость прибавкой урожая при одновременном уменьшении содержания радионуклидов на 15–30 %, а также снижении нитратов в продукции растениеводства [2].

Торфяные почвы являются критическими в отношении радиологического качества, производимых на них кормов. По результатам многолетних исследований РНИУП «Институт радиологии» при одинаковой плотности загрязнения с минеральными почвами переход  $^{137}\text{Cs}$  в растения на торфяных почвах в 4–10 раз выше. Вместе с тем, коэффициенты перехода  $^{137}\text{Cs}$  на торфяных почвах варьируют в очень широком диапазоне [3].

Одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами территориях является получение



сельскохозяйственной продукции, соответствующей действующим на территории Республики Беларусь нормативам.

С целью оценки эффективности применения комплексных минеральных и микроудобрений под сельскохозяйственные культуры на торфяных почвах были заложены полевые эксперименты. Опыты проводились с зерновыми культурами на землях ОАО «Моложинский» Брагинского района Гомельской области на торфяной почве (глубина залежи более 1,0 м), подстилаемой песком связным. Агрохимические показатели почвы следующие: зольность 23,0 %, рН<sub>KCl</sub> – 5,1, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 180 мг/кг; K<sub>2</sub>O – 407 мг/кг; CaO – 4407 мг/кг; MgO – 609 мг/кг почвы. Посев беспокровный, повторность опытов трехкратная, площадь каждой делянки 10 м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное. Плотность загрязнения <sup>137</sup>Cs – 103,8 кБк/м<sup>2</sup> (2,81 Ки/км<sup>2</sup>).

Результаты исследований показали преимущество применения комплексных удобрений в сравнении со стандартными. Внесение комплексных удобрений в сочетании с МикроСтим-Су, Mn и Экогум АФ снизило поступления <sup>137</sup>Cs в зерно ячменя до 2 раз, в зерно озимой тритикале до 2,5 раз по сравнению с контролем. Применение препаратов МикроСтим-Су, Mn и Экогум АФ на фоне комплексных удобрений снизило накопление <sup>137</sup>Cs в 1,3 раза, на фоне стандартных в 1,2 раза (таблица).

Таблица – Влияние минеральных удобрений на поступление <sup>137</sup>Cs в зерно злаковых зерновых культур

Номер варианта	Вариант опыта	Удельная активность растений <sup>137</sup> Cs, Бк/кг	Kп <sup>137</sup> Cs, Бк/кг:кБк/м <sup>2</sup>
Озимое тритикале			
1	Контроль	72,2±9,3	0,77±0,08
2	N35P80K160+N45 (стандартные)	57,8±7,5	0,48±0,05
3	N-P-K=7-16-32+N45 (комплексные)	52,3±7,9	0,41±0,04
4	Вариант 3 +Экогум АФ	57,2±7,3	0,34±0,03
5	Вариант 3 +МикроСтим-Су, Mn	39,4±5,9	0,31±0,03
Яровой ячмень			
1	Контроль	19,4±2,6	0,181±0,06
2	N80P80K100(стандартные)	12,6±3,0	0,110±0,03
3	Вариант 2 + Экогум АФ	10,3±2,2	0,096±0,02
4	Вариант 2 + МикроСтим- Су, Mn	10,8±2,2	0,103±0,02
5	N-P-K=16-16-20 (комплексные)	15,4±2,3	0,124±0,03
6	Вариант 5 + Экогум АФ	7,4±1,3	0,098±0,02
7	Вариант 5 +МикроСтим- Су, Mn	11,8±1,8	0,094±0,02

Использование препаратов МикроСтим-Су, Mn и Экогум АФ в сочетании с комплексными удобрениями уменьшило поступление в зерно тритикале и ячменя <sup>90</sup>Sr до 1,7 раз по отношению к контролю и в 1,2 раза по отношению к варианту без препаратов. При внесении стандартных удобрений с применением препаратов МикроСтим-Су, Mn и Экогум АФ в сравнении с эквивалентными

дозами комплексных удобрений разница в накоплении радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  яровым ячменем незначительна.

Внесение комплексных удобрений в сочетании с внекорневой подкормкой препаратами способствовало получению урожайности зерна озимой тритикале 45,2 ц/га, ярового ячменя – 36,2 ц/га. Урожайность зерновых от внесения стандартных удобрений была на 4,5ц/га ниже.

С экономической точки зрения более эффективным приемом повышения урожайности и качества зерна озимой тритикале является внесение комплексных удобрений, где рентабельность увеличилась в 2 раза по сравнению с использованием стандартных удобрений и составила 33 %.

Применение комплексных удобрений позволяет экономить энергоресурсы, рационально использовать технику, равномерно распределять сбалансированные элементы питания, содержащиеся в каждой грануле, по поверхности почвы. При сокращении проходов агрегатов уменьшается пылеобразование, что способствует снижению ингаляционного поступления радионуклидов в организм работникам, занятым на сельскохозяйственных работах. Применение комплексных удобрений способствует уменьшению технологических операций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Стратегия развития сельского хозяйства и сельских регионов Беларуси на 2015–2020 годы / В. Г. Гусаков [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси». – Минск: Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. – 55 с.

2. Богдевич, И. М. На страже плодородия / И. М. Богдевич // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 5. – 4–10.

3. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 годы. – Минск : Ин-т радиологии, 2012. – 121 с.

**КРАВЧУК Д.И.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Басов С.В., канд. техн. наук, доцент.

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СВИНЦОМ ТЕРРИТОРИЙ, ГРАНИЧАЩИХ С ЗАВОДОМ АКБ В СЭЗ «БРЕСТ» ПРИ ВВЕДЕНИИ ЕГО В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

В настоящее время вопросы экологии и охраны окружающей среды являются приоритетными в большинстве стран мира. Антропогенное влияние на окружающую среду постоянно усиливается, что обязывает прогнозировать последствия такого влияния. Однако далеко не всегда в этом вопросе интересы экологов и бизнеса совпадают. Скорее наоборот – даже в наиболее развитых странах государство часто лоббирует интересы промышленников в ущерб населению и окружающей среде.

Одной из важных задач современной цивилизации является уменьшение в общем энергетическом балансе доли углеводородной энергетики и увеличение доли экологически более безопасных видов – водородной, солнечной и др.

Однако развитие солнечной энергетики и электротранспорта невозможно без производства накопителей энергии – электрических аккумуляторных батарей (АКБ). Основную долю современных АКБ составляют свинцовые кислотные АКБ, для производства и работы которых необходимы вещества 1 и 2 класса опасности – свинец, оксид свинца, серная кислота.

Оценку возможных последствий загрязнения свинцом территорий, граничащих с заводами по производству АКБ, начнем с результатов исследований китайских ученых [1], которые были проведены после массовых волнений и протестов, прокатившихся по всему Китаю в период с 2009 по 2011 гг. В результате многочисленных инцидентов с выбросом свинца и его соединений содержание этого элемента в крови населения, проживающего рядом с производством, за несколько лет многократно увеличилось.

В результате проверок частично или полностью было остановлено производство на 90 % действующих в этой стране заводов. Выяснилось, что из более чем 2000 предприятий 1800 не имело разрешительных документов и не соблюдало национальные экологические нормы.

В США компания EXIDE Technologies – американский производитель свинцово-кислотных АКБ печально известна скандалами в связи с нарушением экологического законодательства. Судебные разбирательства находятся на рассмотрении и в настоящее время. Установлено, что более 6 заводов компании не отвечают требованиям экологической безопасности. В городах, где расположены заводы EXIDE Technologies, с целью их закрытия, постоянно проводятся забастовки жителей. О негативном воздействии работы производства EXIDE говорит тот факт, что после закрытия одного из заводов в

Калифорнии на дезинфекцию территории, которую занимало предприятие, по решению суда было выделено \$500 млн [2].

В декабре 2017 г. на промышленной площадке, расположенной в районе «Аэропорт», СЭЗ «Брест», Брестский район, начато строительство объекта «Аккумуляторный завод общества с ограниченной ответственностью «АйПауэр» с собственной котельной на природном газе» (далее завод АКБ). Американская компания EXIDE является партнером группы компаний 1 АК (в нее входит компания ООО «АйПауэр», строящая завод под Брестом).

Очевидно, что данный объект является потенциально опасным в части воздействия на окружающую среду и здоровье человека, т.к. в его деятельности будут использоваться свинец и его соединения в промышленных масштабах [3].

Серьезные сомнения по поводу объективности, достоверности и профессионализма исполнителей вызывает информация, предоставленная для общественного обсуждения, относящейся к оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) планируемой хозяйственной деятельности завода АКБ, разработанная ООО «Экология-сервис», г. Минск.

Так, например, в нем не учтены все источники выделения и выбросов свинца, указанные в технологической части проекта, не предоставлены обоснованные расчеты выбросов (максимальные, валовые) по основным загрязняющим компонентам. Полностью отсутствует информация о том, где и каким образом будет производиться хранение и утилизация значительного объема отходов производства 1 и 2 классов опасности.

Цифры по объему выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух, представленные в отчете об ОВОС, сомнительны и не подтверждены ни расчетами, ни паспортными данными на технологическое оборудование. Полностью отсутствует стратегический прогноз и оценка осаждения свинца на почвы, поверхностные водные объекты при длительной эксплуатации объекта.

По утверждению разработчиков (по результатам их расчетов рассеивания в атмосфере) на границе санитарно-защитной зоны (ССЗ) содержание свинца не будет превышать 0,02 ПДК с.с. (размер ССЗ, предусмотренный проектом – 500 м от источников выброса).

Куда же исчезнет весь, находящийся в выбросах свинец? Рассеивание вещества в атмосфере не означает его дематериализацию.

Факелом выброса из трубы нагретая мелкодисперсная свинцовая пыль, в составе газовой смеси, будет подниматься от поверхности земли в верхние слои атмосферы и, постепенно охлаждаясь, оседать на прилегающие территории.

Известно [4], что ореол рассеяния свинца вокруг металлургических предприятий достигает 30–40 км, причем в радиусе 1–2 км выделяется зона сильного повреждения ландшафта, где фоновая концентрация превышает десятки и сотни раз. По статистике, в районе заводов, выплавляющих свинец, содержание его в атмосферном воздухе составляет 0,62–0,95 мг/м<sup>3</sup>, иногда достигая 12 мг/м<sup>3</sup>. Среднегодовая концентрация свинца в атмосфере 0,0004–0,002 мг/м<sup>3</sup> приводит к увеличению содержания этого металла в крови детей 2–

11 лет до 320–430 мкг/л, увеличению содержания его в молочных зубах в 4 раза, на поверхности кожи рук более чем в 200 раз, снижению интеллекта детей. Согласно литературным данным, однократное вдыхание концентрации 9,9–11,4 мг/м<sup>3</sup> вызывает отравление через 1–16 дней и тяжелую интоксикацию (возможно с летальным исходом) через 4–9 месяцев; 0,7–1,7 мг/м<sup>3</sup> приводит к отравлению через несколько недель или месяцев; 0,07–0,14 мг/м<sup>3</sup> – характеризуются еще как опасные концентрации; 0,001–0,04 мг/м<sup>3</sup> – вызывают функциональные сдвиги высшей нервной деятельности человека через 6 месяцев и при постоянном вдыхании – признаки отравления через 8 лет [4].

Таким образом, оценка возможных последствий загрязнения свинцом и его соединениями территорий, граничащих с заводом АКБ, при введении его в эксплуатацию, вызывает серьезную озабоченность т.к. она прямо связана с интересами проживающих на этих территориях людей. Кроме экологических последствий следует оценивать имиджевые и экономические потери, которые могут возникнуть у производителей сельхозпродукции всего Брестского региона, который при грамотной политике антирекламы конкурентов будет ассоциироваться как территория, загрязнения свинцом.

Эти проблемы, на наш взгляд, требует привлечения высококвалифицированных и независимых экспертов, а также полного и открытого доступа общественности к результатам полученных прогнозов.

#### СПИСОК СПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чаму у нас адкрываюцца свінцовыя заводы? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://virtualbrest.by/news53912.php>. – Дата доступа: 09.03.2018 г.
2. Завод или аэропорт? Скандальная стройка может подарить району нежелательных «ангелов»... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.stopzavod.by/oficialno/zavod-ili-aeroport-skandalnaya-stroyka-mozhet-podarit-rayonu-nezhelatelnyh-angelov>. – Дата доступа: 09.03.2018 г.
3. Экологический паспорт проекта «Аккумуляторный завод ООО «АйПауэр» с собственной котельной на природном газе по адресу: Брестский район, СЭЗ «Брест», район «Аэропорт». – Пинск, ООО «Агромашдеталь», 2017. – 15 с.
4. Бандман, А. Л. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I–IV групп: справ. изд. / А. Л. Бандман [и др.]; под ред. В. А.Филова [и др.]. – Л. : Химия, 1988. – 512 с.

**МАЕВСКАЯ А.Н., НОВИК О.И.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

## **РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ WEB-ПРЕЗЕНТАЦИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И МЕРОПРИЯТИЙ**

В настоящее время крайне широкое применение получили электронные презентации, которые являются одним из важных компонентов в проведении различных мероприятий, представлении докладов, проектов и других работ. Под понятием презентация чаще всего понимают документ, или совокупность документов, которые служат для представления различного типа информации широкой аудитории. Основным отличием от обычной информации является то, что презентация может содержать не только текст, но и графики, схемы, изображения, анимацию, видео, а также звуковой ряд.

В условиях широкого развития и использования интернет-технологий высокую актуальность приобретает такое направление, как создание web-презентаций, которые позволяют значительно упростить процесс обмена информацией. В общем смысле web-презентация – это презентация, выполненная с помощью специальных сервисов, которые обладают набором инструментов, позволяющим публиковать ее в сети Интернет.

Анализ литературных источников позволяет выделить несколько видов web-презентаций по способу представления информации:

1. Статичные презентации – вид презентаций, на которых информация представлена в статике в виде картинок и текста.

2. Мультимедийные презентации – презентации, которые содержат комбинации из нескольких элементов – видео, рисунков, фотографий, текста.

3. 3D-презентации – вид презентаций, в которых информация представлена с использованием трехмерной графики и трехмерной анимации.

4. Хронологические презентации – это презентации, выполненные с использованием специальных web-приложений для демонстрации хронологически связанных событий в привязке к интерактивным картам.

5. Визуальные интерактивные истории – позволяют создавать презентации на основе карт и изображений с применением специальных сервисов. Изображения являются интерактивными, перемещаясь по нему и изменяя масштаб, можно рассмотреть детали и узнать дополнительную информацию.

В целом, нужно отметить, что создание web-презентаций имеет ряд преимуществ: (1) практически неограниченное число зрителей, которые могут посмотреть презентацию; (2) возможность постоянного доступа многочисленным пользователям к созданной презентации (т.е. доступность); (3) более широкий набор инструментов для работы над дизайном презентации.

В данной работе представлен опыт создания web-презентаций для сопровождения экологических проектов и мероприятий, проводимых на локальном (административный район) и ультралокальном (сельский совет, отдельные населенные пункты) уровнях.

Сегодня, для сопровождения мероприятий и совместного участия в научных и научно-популярных проектах в сети Интернет существует большое количество специализированных сервисов, таких как TimePad, Event 4SCIENCE, Eventboost. Однако, такими сервисами пользуется, как правило, небольшое количество пользователей в силу того, что они малоизвестны [2]. Чаще всего для сопровождения мероприятий применяются социальные сети, страницы в которых имеет большое число пользователей по всему миру (например, Facebook). Но в то же время, стоит отметить, что просмотр таких мероприятий с помощью соцсетей не всегда удобен, т.к. часто пользователю необходимо тратить время на поиск необходимой ему информации из-за обилия в соцсетях поверхностной, развлекательной и зачастую ненужной информации.

Альтернативным вариантом сопровождения реализации проектов и проведения мероприятий может стать применение облачных технологий, которые позволят не только представить любое событие в наглядной форме, но и являются удобными в своем использовании. При выполнении настоящего исследования применялись web-шаблоны карт историй облачной платформы картографирования ArcGIS Online. Наиболее удобными для реализации web-презентаций, являются шаблоны «*Story map Cascade*», который позволяет комбинировать описательный текст с картами, изображениями и мультимедийным содержанием в привлекательной полноэкранной среде, а также «*Story map Series*», который представляет собой набор карт с нумерованными кнопками (либо вкладками), что позволяет создавать приложения, содержащие большое количество карт, изображений или веб-ресурсов. С использованием данных шаблонов было создано несколько web-презентаций.

Web-презентация «*Балтика начинается здесь*» (<http://arcg.is/15TzHy>) создано для сопровождения научно-практического мероприятия, которое проводилось на базе усадьбы «Павлиново». Приложение включает три основных блока: «Коалиция «Чистая Балтика», «Агроусадьба «Павлиново» и «Международный экологический лагерь «Балтика начинается здесь» (20–24 сентября 2017, Барановичи)». Первый блок приложения включает общую характеристику и описание основных целей Коалиции «Чистая Балтика». Вторая часть приложения является своеобразным web-паспортом усадьбы «Павлиново», где описана история создания, предоставленные услуги, контактные данные. Заключительная часть презентации знакомит с основными событиями, которые проходили в летней школе, а также с ее участниками.

Web-презентация «*Природа родного края*» (<http://arcg.is/1PO8LW>) была составлена по итогам фотоконкурса. Организатором фотоконкурса выступила ГУО «Ленинская средняя школа» Жабинковского района. Основной целью

конкурса являлось привлечение внимания учащихся к уникальности природы своего района, к проблеме охраны окружающей среды с помощью художественных средств фотографии. Участие в конкурсе принимали учащиеся школы. К участникам конкурса предъявлялись следующие требования: (1) количество работ от одного участника может быть не более двух; (2) представленные на Фотоконкурс работы должны быть сняты лично автором и не могут быть заимствованы из внешних источников; (3) допускается разумное использование для обработки фотографий графических редакторов для подчеркивания авторского замысла (4) место съемки географически ограничено территорией Жабинковского района (5) фотографии должны иметь название.

Созданная web-презентация содержит заглавную страницу с названием мероприятия, объявление о проведении конкурса, информацию о месте проведения, страницу «фотографии участников» с названиями фото, а также именами авторов. Кроме того, в приложение встроена интерактивная карта, на которой отмечены те места, в которых были выполнены снимки участников конкурса. В завершающей части приложения содержатся фотоснимки участников, победивших в конкурсе.

Web-презентация «Анализ и оценка рисков водопользования в условиях изменения климата для территории Споровского сельского совета» (<http://arcg.is/1K98je>) была выполнена для популяризации результатов проекта «Местный климат – Спорово» (программа «Климатический Форум Восточных стран» при поддержке Австрийского Красного Креста и Европейского Союза).

В презентации представлены сводные данные об основных водопользователях Березовского района, которые в той или иной мере оказывают влияние на водные объекты Споровского сельского совета; результаты интервьюирования водопользователей, оказывающих влияние на водные объекты сельского совета, по поводу состояния водных объектов и рисков связанных с изменением климата; основные проблемы и возможности по оптимизации водопользования в условиях изменения климата и перспективные направления дальнейшего сотрудничества. В результате ознакомления с данной презентацией возможно увеличить информированность государственных органов, организаций Березовского района и местного населения о состоянии водных объектов и основных рисках водопользования в условиях изменения климата для территории Споровского сельского совета.

Таким образом, в настоящем исследовании представлен опыт реализации web-презентаций средствами шаблонов ArcGIS Online. Все выполненные презентации размещены в свободном доступе в сети Интернет и используются для ознакомления с прошедшими мероприятиями и выполненными проектами.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (студенческий грант на 2018 год).*



**МЕШИК А.О.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек А.А., доктор геогр. наук, профессор

## **ОЦЕНКА ТЕПЛООВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ Г. БРЕСТА МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

В связи с увеличением доли городского населения в ходе процесса урбанизации особое внимание следует уделять созданию экологически безопасной и комфортной городской среды [1].

Развитие урбанизированных территорий влечёт за собой снижение количества естественного озеленения и замещение его искусственными поверхностями, такими как асфальт, бетон, стекло и металл. Данные поверхности не обладают достаточными транспирирующими свойствами и имеют низкий коэффициент испаряемости, что приводит к перераспределению солнечной радиации в городской среде и вызывает значительные изменения температуры поверхности и воздуха на урбанизированных и руральных пространствах [2]. Теплофизические характеристики являются одним из определяющих факторов городской «устойчивости».

Для более детальной оценки количественных и качественных изменений территориальных объектов необходимо внедрение и использование инновационных технологий, таких как дистанционное зондирование.

На базе данных снимков спутников в видимом и тепловых диапазонах возможно проводить мониторинг состояния городской среды, анализировать динамику роста городских образований и выявлять зоны, в которых происходят изменения температуры подстилающей поверхности на определённом временном отрезке.

Для урбанизационной структуры г. Бреста также характерны повышение температуры воздуха и поверхностей в весенне-летний период, что влечёт за собой снижение уровня человеческого комфорта и оказывает негативное влияние на городской микроклимат.

В качестве подосновы для анализа тепловых аномалий были использованы данные каналов снимков спутника Landsat-8 (действующего с 2013 г. и по настоящее время). Данный спутник получает снимки в видимом, ближнем и дальнем ИК диапазоне волн с разрешением 15-30-100 м на точку. Сенсоры OLI и TIRS имеют высокое отношение сигнал/шум (SNR) и позволяют снимать до 12 бит на точку [3].

Для оценки динамики изменения температуры поверхности городской среды Бреста были использованы данные спектрального канала 10 с длиной волны 10,3–11,3 мкм. Исходные данные представляются в виде изображений в калиброванных цифровых значениях DN (digital numbers) их необходимо перевести в значения по градусам Цельсия.

Коррекция материалов производилась на базе программного обеспечения ESRI ArcGis Pro и включала в себя два этапа.

Первый этап – расчёт интенсивности спектральной радиации, полученной датчиком, по формуле [4]:

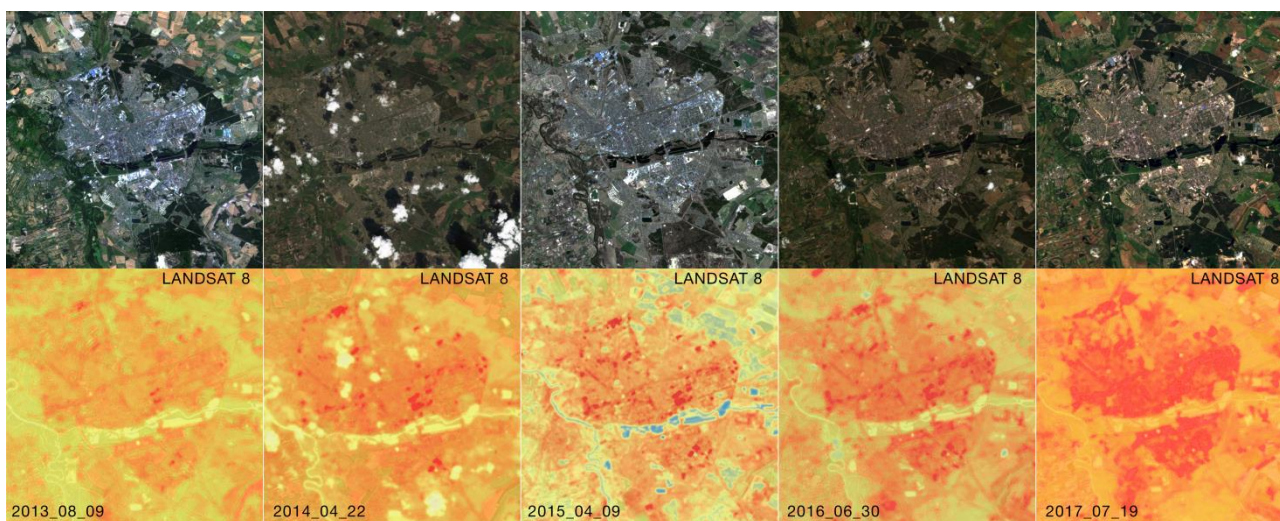
$$L\lambda = ML \times Qcal + AL, \quad (1)$$

где  $L\lambda$  – интенсивность спектральной радиации ( $\text{Watts}/(\text{m}^2 \times \text{sr} \times \mu\text{m})$ ),  $ML$  – калибровочный коэффициент (RADIANCE\_MULT\_BAND\_10, взятый из txt. файла с метаданными снимка),  $AL$  – дополнительный калибровочный коэффициент (RADIANCE\_ADD\_BAND\_10 из txt. файла с метаданными снимка),  $Qcal$  – дискретное калиброванное значение пикселя снимка (DN).

Второй этап – конвертация данных в температурные значения по градусам Цельсия. Расчёт проводится по следующей формуле [4]:

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} - 273,15, \quad (2)$$

где  $T$  – температура, °C,  $L\lambda$  – интенсивность спектральной радиации ( $\text{Watts}/(\text{m}^2 \times \text{sr} \times \mu\text{m})$ ),  $K1$  – калибровочная константа (K1\_CONSTANT\_BAND\_10 из txt. файла с метаданными снимка);  $K2$  – калибровочная константа (K2\_CONSTANT\_BAND\_10 из txt. файла с метаданными снимка).



**Рисунок – Карты динамики изменения температуры подстилающей поверхности в г. Бресте за весенне-летний период 2013–2017 гг.**

Данные проведённых расчётов были получены в виде температурных карт (рисунок), подробный анализ которых показал наиболее тёплые точки в районах города. Такими местами оказались кварталы, окружающие ул. Московскую, а также с развитием города в юго-западном направлении, подобные центры выделились и в заречных микрорайонах.

Температурная раскладка за заданный период представлена в таблице и отражает максимальные температурные показатели.

Основываясь на этих данных можно оценить эффективность проводимых мероприятий по улучшению комфортности городского микроклимата для

жителей, а также предложить новые способы изменения городской среды и усовершенствование градостроительных проектных решений.

Таблица – Максимальные температурные показатели в точках тепловых аномалий г. Бреста

Дата	Температура, °С
2013.08.09	42,6
2014.04.22	42,5
2015.04.09	36,5
2016.06.30	34,7
2017.07.19	43,9

Оценка поверхностной температуры городских территорий, основанная на дистанционном зондировании с использованием снимков спутников серии Landsat, подходит для наблюдения и контроля микроклимата городских и сельских районов. Подобные данные спутниковых снимков дают последовательную информацию за многолетний период, благодаря непрерывному функционированию, таким образом позволяя выявить направление и динамику изменений в существующей части города.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Walker, B. H. and Steffen, W. L. Global Change and Terrestrial Ecosystems. – Cambridge UK: Cambridge University Press IGBP Book Series No. 2, 1996. – p. 637.
2. Li, X. Analyzing spatial restructuring of land use patterns in a fast growing region using remote sensing and GIS / X. Li, A.G.-O. Yeh // Landscape and Urban Planning. – 2004. – 69. – p. 335–354.
3. Landsat Data Continuity Mission // U.S. Geological Survey [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <https://pubs.usgs.gov/fs/2012/3066/fs2012-3066.pdf>. – Дата доступа: 14.03.2018.
4. Landsat 8 (L8) Data Users Handbook L8DS-1574 version 2.0 // USGS EROS [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf>. – Дата доступа: 09.03.2018.

**МОЙСЕЙЧУК Н.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

**ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ ПРИ РАЗВИТИИ  
ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Непрерывно возрастающий процесс вовлечения все большего числа людей в циклы рекреационных занятий обуславливает постоянное расширение территорий, охваченных в той или иной степени рекреационной деятельностью. Еще более быстрыми темпами развивается процесс интенсификации использования территории, что ведет к повышению уровня воздействия рекреантов на природные комплексы. В этой связи возникла проблема оптимизации рекреационных нагрузок на природные комплексы в целях предотвращения их деградации и сохранения комфортных условий рекреационной деятельности. Сущность этой проблемы сводится к обоснованию экологической нагрузки на природные комплексы (не превышающей пределов их естественных восстановительных способностей) путем установления нормативов рекреационного воздействия на них.

Зарождение рекреационного ландшафтоведения произошло в недрах рекреационной географии в середине 60-х годов прошлого столетия. Активное участие в этом приняли ученые географического факультета МГУ, где появились первые работы по теоретическим и прикладным аспектам взаимодействия общества и природы в процессе отдыха горожан. Солидной сводкой научно-методических основ изучения рекреационных геосистем стала монография коллектива сотрудников Института географии РАН «Теоретические основы рекреационной географии» под редакцией В.С. Преображенского.

Среди зарубежных работ в области рекреационной географии, особенно в изучении воздействия рекреации на природу, оценки рекреационных ландшафтов и нормирования антропогенных нагрузок, отметим труды Р.Ф. Бурдена и П.Ф. Рандерсона, А.С. Костровицкого, А.А. Марша, Дж.Х. Станки и ряда других исследователей [3].

Рекреационная нагрузка отражает воздействие рекреационной деятельности человека на ландшафт. В качестве единицы измерения разными авторами принимаются следующие показатели: а) количество человек, которые могут одновременно находиться на единице площади территории; б) число туристов, пребывающих в сутки на рекреационных объектах в течение сезона; в) количество отдыхающих, проходящих по единице площади за единицу времени; г) единовременное количество отдыхающих по единице площади за единицу времени; д) единовременное количество отдыхающих на единице площади с учетом суммарного времени вида отдыха за учетный период.

Нормы рекреационных нагрузок устанавливаются конкретно для различных типов ландшафтов, отдельных видов рекреационной деятельности. Одним из решающих факторов нормирования является способность природы к самоочищению, устойчивость к различным видам рекреационных и антропогенных нагрузок [4].

Процесс изменения природной геосистемы под влиянием вытаптывания отдыхающими происходит постепенно, без резких скачков. Для изучения характера этого процесса и определения допустимой нагрузки в этом процессе Н.С. Казанская выделяет пять дигрессионных стадий лесных ландшафтов.

На *первой стадии* присутствие человека практически не осуществляется: лесная подстилка не нарушена и пружинит под ногами. На *второй стадии* намечаются первые редкие тропинки, уплотняется и начинает разрушаться подстилка. На *третьей стадии* вытоптаннные участки занимают уже значительную часть площади. Тропиночная сеть сравнительно густа, что приводит к значительной фрагментации ландшафта. Подстилка на тропах полностью разрушена. На *четвертой стадии* тропинки густой сетью опутывают лес, а в местах их пересечения образуются так называемые окна вытаптывания – участки, практически полностью лишенные травяного покрова. Молодого подроста, способного выжить и превратиться со временем во взрослые деревья, практически нет. Лесная подстилка встречается лишь отдельными пятнами у стволов деревьев. *Пятая стадия* – практически полное отсутствие лесной подстилки, подроста и подлеска. Отдельными экземплярами на плотной и утрамбованной, местами до плотности асфальта, почве встречаются сорные однолетние виды трав, прижимающиеся к стволам деревьев. Сами деревья чаще всего больные, имеют механические повреждения стволов. У многих из них корни обнажены и выступают на поверхность почвы [2].

Существует много методик расчета допустимых нагрузок на различные природные комплексы при их массовом посещении. Одна из них, отличающаяся сравнительной простотой и связанная с изучением описанного выше процесса деградации (дигрессии), основана на определении «порога» – или границы – устойчивости природного комплекса.

Практически полная гибель молодого подроста и, соответственно, потеря способности к самовосстановлению при неизменности нагрузок происходит между третьей и четвертой стадиями дигрессии. Эта граница считается порогом устойчивости природного комплекса. Отсюда следует, что установить допустимую нагрузку можно путем выявления участков, находящихся на различных стадиях дигрессии, и определения фактической нагрузки на те из них, что находятся на третьей стадии. При этом под фактической нагрузкой понимается то количество людей, которое посещает данный природный комплекс и тем самым приводит его в состояние третьей стадии дигрессии.

Фактическую нагрузку обычно определяют путем непосредственного подсчета количества посетителей на единицу площади в единицу времени (в течение часа, дня, сезона) [1].

Несмотря на собранный теоретический, методический, статистический и пр. материал, так и не удалось вывести формулу, с помощью которой можно было бы не только найти искомую величину нагрузки, но и сохранить при этом красоту и богатство рекреационного ландшафта на долгие годы.

В последние десятилетия идет общий поступательный процесс смены приоритетов в исследуемой области. Взамен традиционной методики определения допустимых рекреационных нагрузок, в основе которой лежит количественный подход с его «здесь запретить», а «тут ограничить», постепенно приходит методика, базирующаяся на установлении качественных пределов допустимых изменений ландшафтов с ключевой фразой «как помочь». Помочь природе выдержать фактическую рекреационную нагрузку, а человеку – относиться к природе с заботой и вниманием. Итоговым выражением такой методики служит комплекс управленческих решений, способствующий не только сохранению ландшафтного и биологического разнообразия территории, но и дальнейшему развитию туристско-экскурсионного природопользования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-портал для поддержки экологических проектов и организаций России «Экодело» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ecodelo.org/3409-25\\_opredelenie\\_dopustimykh\\_nagruzok\\_na\\_turistskoekskursionnykh\\_marshrutakh-prakticheskie\\_rekome](https://ecodelo.org/3409-25_opredelenie_dopustimykh_nagruzok_na_turistskoekskursionnykh_marshrutakh-prakticheskie_rekome). – Дата доступа: 20.03.2018.
2. Казанская, Н. С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Изв. Ан СССР, сер. геогр., 1972. – № 1. – С. 52–59.
3. Николаев, В. А. Природно-антропогенные ландшафты: городские, рекреационные, садово-парковые: Учеб. пособие / В. А. Николаев, И. А. Авессаломова, В. П. Чижова. – М. : Географич. фак-т МГУ, 2011. – 112 с.
4. Чижова, В. П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление / В. П. Чижова. – Смоленск : Ойкумена, 2011. – 176 с.

**УДК 502/504 (476)**

**ОКОРОНКО Н.Н.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

## **СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА БЕЛАРУСИ ЗА ПЕРИОД 2008–2017 ГОДЫ**

Земля окутана атмосферой, функции которой жизненно важны для каждого организма, живущего на ней. Так, атмосфера защищает от ультрафиолетовых лучей Солнца. Благодаря атмосфере формируется климат,

погода и кислород, без которого не выживет не один организм. Одной из насущных проблем является загрязнение атмосферы. Поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух происходит под воздействием природных и антропогенных источников, а также в результате регионального и трансграничного переноса [1].

Актуальность исследования проблемы загрязнения атмосферного воздуха является насущной не только для территории Беларуси, но и для других регионов земного шара. Загрязнение воздуха влияет на газовый состав, изменение которого приводит к изменению температуры, что влечет отклонение климатических показателей, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы.

Цель работы – проанализировать качество атмосферного воздуха, виды выбросов и выявить «проблемные регионы» на территории Беларуси с 2008–2017 гг.

Исходными данными послужили материалы наблюдений республиканского гидрометеоцентра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. В настоящее время мониторинг состояния атмосферного воздуха проводится в 19 промышленных городах, включая областные центры, а также, города Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь, Речица, Светлогорск, Пинск, Новогрудок, Жлобин, Лида, Солигорск, Борисов и Барановичи. Установлено 66 стационарных станций, больше всего их в Минске (12). Регулярными наблюдениями охвачены территории, на которых проживает почти 87 % населения крупных и средних городов республики.

В Беларуси ведут наблюдения за концентрациями приоритетных специфических загрязняющих веществ: формальдегида, аммиака, фенола, сероводорода, сероуглерода. На всех автоматических станциях измеряются концентрации твердых частиц, фракции размером до 10 микрон и приземного озона. В 22 пунктах республики регулярно определяется кислотность атмосферных осадков, компоненты основного солевого состава и содержание в них тяжелых металлов. В районах с отсутствием или ограниченным числом станций, но характеризующихся значительными объемами выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, в годы с устойчивым снежным покровом проводится режимная снегомерная съемка (22 пункта). Оценка дальнего атмосферного переноса загрязняющих веществ проводится на специализированной трансграничной станции Высокое (западная граница республики). На станции фоновый мониторинг Березинский заповедник анализируется состояние воздуха и атмосферных осадков по программе Глобальной Службы Атмосферы [2].

Общая картина состояния воздушного бассейна в основном на протяжении периода исследования была благополучна и соответствовала нормам. Ухудшение состояния наблюдалось в 4-й декаде 2014 г. из-за периодов с неблагоприятными для рассеивания метеорологическими условиями. В 3-й декаде 2015 г. состояние атмосферного воздуха ухудшилось из-за дымов

пожаров от соседних регионов Украины и России. Загрязненные воздушные массы распространялись в северо-западном направлении.

Диоксид азота – это газообразный загрязнитель, который образуется в результате дорожно-транспортных и других процессов сжигания ископаемого топлива. Наиболее загрязненным диоксидом азота ( $\text{NO}_2$ ) является Могилев, где концентрации достигают в некоторые годы 4,4 ПДК, также Новополоцке и Минске до 2,8 ПДК, в Полоцке 2,1 ПДК. За последние 5 лет наблюдается увеличение содержания диоксида азота в целом по Беларуси на 0,13 ПДК.

Загрязнения атмосферного воздуха фтористыми соединениями (фтористый водород ( $\text{HF}$ )) происходит в результате развития керамической промышленности и производства фосфатов и фосфатных удобрений. Увеличение содержания фтористого водорода наблюдалось во 2-й декаде 2009 г. в Гомеле, где концентрация его достигла 2,1 ПДК. В период с 2013 по 2017 гг.  $\text{HF}$  зафиксирован не был.

География загрязнения фенолом ( $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ ) следующая: Могилев – до 4 ПДК, Речица – 3,7 ПДК, Новополоцк – 2,4 ПДК. Фенол попадает в атмосферу в результате переработки твердого топлива, при производстве бумаги, лакокрасочных изделий, производства фенолформальдегидных смол, клеев, различных пластиков, кожевенной и мебельной промышленности. Среднее значение превышения за период с 2008–2012 гг. составило 1,47 ПДК, а в последнюю пятилетку увеличился до 1,54 ПДК.

Превышения по метиловому спирту ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) наблюдались во 2-й декаде 2009 г. (3,7 ПДК), 3-й декаде 2010 г. (1,4 ПДК), 1-й декаде 2013 г. (1,6 ПДК) – наибольшее содержание в воздухе зафиксировано в Могилеве. В последние пять лет наблюдается тенденция снижения загрязнения метиловым спиртом, максимальная предельно допустимая фиксируемая концентрация достигает 0,95.

Лидерами по загрязнению аммиаком являются Минск и Могилев, где разовые концентрации достигали 2,5 ПДК, но наблюдается тенденция снижения выбросов в последние годы на 0,15 ПДК.

Превышение концентрации твердых частиц, фракции размером до 10 микрон ( $\text{ТЧ-10}$ )– фиксируются практически на всех станциях мониторинга (Минск, Могилев, Орша, Гомель, Жлобин и др.). С 2013 г. увеличивается содержание на 0,82 ПДК, в основном в периоды засух.

Концентрации формальдегида ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) существенно повышались вблизи автомагистралей в летнее время при высокой интенсивности солнечной радиации. Случаи превышения ПДК в 1,5–4,7 раза отмечались в некоторых парках и зонах отдыха, а также в крупных промышленных центрах Беларуси. С 2013 г. наблюдается стабилизация или некоторое уменьшение загрязненности воздуха формальдегидом в большинстве промышленных центров республики, но в основных районах загрязнения показатель увеличивается до 0,32 ПДК.

Повышение содержания суммарных твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) наблюдается в теплый и без осадков период и отмечается на всех станциях мониторинга во все годы. Среднее ПДК до 2012 г. составило 1,33, с 2013 увеличился до 1,68 ПДК.



Повышенная загрязненность воздуха оксидом углерода (СО), как правило, отмечалась в районах вокзалов и вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта. В зоне влияния завода «Гомсельмаш» в некоторые годы зафиксирована концентрация оксида углерода 2,8 ПДК. В настоящее время наблюдается тенденция снижения загрязнения на 0,24 ПДК.

Повышенное содержание в воздухе сероуглерода (CS<sub>2</sub>) наблюдалось на стационарной станции Могилева и Светлогорска (до 2,9 ПДК), расположенной в зоне влияния завода искусственного волокна. За последнюю пятилетку наблюдается тенденция снижения выбросов CS<sub>2</sub> на 0,8 ПДК.

Проводился анализ периодов резких повышений концентраций тех или иных химических элементов. Максимальное количество предупреждений об ожидаемом увеличении содержания в воздухе загрязняющих веществ - 112 (4-я декада 2012 г.), связано с установлением неблагоприятных метеорологических условий для рассеивания. Минимальное число предупреждений – 46 (3-я декада 2010 г.). Причинами предупреждений являлись неблагоприятные климатические условия, приводящие к пожарам, смогу.

В годовом ходе концентраций приземного озона (O<sub>3</sub>) отмечено два максимума – в марте–мае и в период с 28 июля по 14 августа. Весенний максимум загрязнения воздуха связан с перестройкой атмосферы и, как следствие, притоком озона из стратосферы, летний – с преобладанием в этот период сухой, безоблачной и жаркой погоды.

Атмосферные осадки являются чувствительным индикатором загрязнения атмосферы. Каждый год фиксируются щелочные осадки в Могилеве, Орше, Борисове, Полоцке и других промышленных центрах Беларуси.

Состояние воздушного бассейна в подавляющем большинстве контролируемых городов оценивалось как стабильно хорошее, но при определённых сложившихся метеорологических обстановках, происходит увеличение концентрации специфических веществ. Сегодня в Беларуси проводится ряд мероприятий по улучшению состояния воздушного бассейна, изменение которого влечет за собой определенные последствия. Среди основных мероприятий можно выделить: сооружение сверхвысоких дымовых труб, строительство газоочистных сооружений и устройств, улучшение технологии производства и сжигания топлива; создание новых технологий, оптимальное расположение промышленных предприятий с учетом «розы ветров», создание санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий, вынос наиболее токсичных производств за черту города, рациональная планировка городской застройки, озеленение городов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Логинов, В. Ф. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень 2014 г. / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2015. – 344 с.
2. Белгидромет [Электронный ресурс] / Белгидромет. – Режим доступа: <http://pogoda.by/press-release/?page=490>.

**ОСТАПЕЦ А.М.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Валуев В.Е., канд. технич. наук, доцент

## **ВЛИЯНИЕ НА УВЛАЖНЕННОСТЬ ВОДОСБОРОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Существенное значение в обустройстве водосборов принадлежит мелиорации и рекультивации земель. Для достижения надлежащего эффекта необходимо совместное применение всех необходимых и доступных видов и способов мелиорации и рекультивации на всех элементах водосбора, несмотря на различное их хозяйственное использование разными землепользователями, т.е. комплексная мелиорация и рекультивация. Совместное применение агро-мелиоративных, агролесомелиоративных, культур-технических мероприятий, водных (водосбережение, искусственное увлажнение, орошение, осушение) мелиораций, раскисления, рассоления, рассолонцевания, улучшения теплового режима почв и микроклимата, улучшения физико-механических свойств почв должно дать гораздо больший эффект, чем их разрозненное применение.

В настоящее время в нашей стране практически не осталось ни крупных, ни малых речных систем и их водосборов, которые не были бы нарушены антропогенной деятельностью.

К природным особенностям малых и средних рек относятся сравнительно небольшие объемы стока, невысокие пределы процессов самоочищения и существенная зависимость их режима от состояния водосборной территории.

Основные проблемы водосборов малых рек сводятся к следующему:

- нерациональное природопользование, которое проявляется в чрезмерной зарегулированности стока с водосбора множеством прудов и малых водохранилищ;

- увеличивающееся загрязнение огромных площадей водосборов, что приводит к хроническому загрязнению водных объектов, особенно от рассредоточенных источников;

- процессы водной эрозии на водосборе, которые во многом обусловлены ландшафтными особенностями регионов и хозяйственной деятельностью;

- потенциальная возможность наводнений и селеобразования, которая возрастает при ухудшении экологического состояния водосборов и русел малых рек.

Существует еще одна проблема водосборов, связанная с малыми и средними реками. Это – задержание стока на подступах к реке. При этом часть стока с водосбора в значительных объемах не доходит до реки, а задерживается агротехническими приемами, лесополосами, валами-канавами. Безусловно, что задержание стока на полях агротехническими приемами дает прибавку урожая и имеет право на существование. Аналогичное можно сказать и о лесных

насаждениях, которые также нуждаются во влаге. Но реке ведь тоже нужна влага, чтобы существовать как водный объект.

Целями мелиораций водосборов средствами стокорегулирующей гидротехники являются сохранение и улучшение состояния малых и средних рек, их потребительских свойств, а также предотвращение вредного воздействия вод на хозяйственные и природные объекты путем формирования и регулирования стока на водосборе, обеспечивающих поступление его в гидрографическую сеть реки.

Одной из основных задач стокорегулирующей техники можно выделить оптимизацию структуры водного баланса водосбора с учетом потребностей во влаге ее потребителей, включая реки.

С решением поставленных общих задач одновременно решаются задачи противоэрозионного обустройства территорий, спасения малых рек от истощения, сокращения непродуктивного испарения атмосферных осадков, стимулирования процессов самоочищения в реках, сохранения полезных биоценозов, рационального использования земель водного фонда.

Сложившиеся в настоящее время схемы регулирования поверхностного стока в бассейнах малых рек не обеспечивают эффективное использование водных и земельных ресурсов, не способствуют улучшению качества поверхностных вод и не снижают эрозионную опасность на водосборах рек, особенно на стокоформирующих площадях.

Для рек, питающихся с водосборов, необходима экологическая проточность с гидрографом расходов воды и в объеме, достаточном для того, чтобы обеспечить рекам существование без ухудшения экологической обстановки. Сохранение в реке природоохранных (экологических, ненарушаемых, базовых и т.п.) расходов воды накладывает определенные ограничения на регулирование стока в гидрографической сети водосбора. Поэтому вопрос о мелиорации или ликвидации прудов должен решаться на основе бассейнового подхода, требующего обоснования проведения мелиоративных мероприятий с учетом оценки их влияния на хозяйственно-экономическое и экологическое состояние водосборного бассейна в целом. Такой подход определяет достижение предельной степени регулирования стока прудами и водохранилищами в бассейне из условия обеспечения экологически приемлемого состояния основного водотока (необходимость санитарной, экологической, рыбохозяйственной и других видов проточности по гидрографической сети водосборного бассейна).

Если фактический зарегулированный объем прудов и водохранилищ меньше допустимого, то это указывает на возможность увеличения доступных для использования водных ресурсов с помощью регулирования стока. При фактическом регулировании стока больше допустимого значения, доступные для использования водные ресурсы бассейна будут занижены, несмотря на то, что объемы в прудах и водохранилищах превышают допустимые объемы. Таким образом, уменьшение или увеличение фактических суммарных объемов регулирующих призм прудов от предельного значения приводит к уменьшению

доступных для использования водных ресурсов в бассейне малой реки. Однако, наличие водоемов в бассейне с допустимым объемом регулирования еще не означает, что будет обеспечен режим восстановления реки. Поэтому следующим этапом в мелиорации водосборов малых рек будет «доставка» поверхностных вод к реке при условии защиты ее от избытка наносов, и здесь определяющим будет правильная организация противоэрозионных мероприятий на водосборе.

Современные способы и подходы к регулированию поверхностного стока на водосборе (включая земли сельскохозяйственного использования, ландшафтные комплексы) не в полной мере отвечают задачам охраны окружающей природной среды, сохранению ее экологической устойчивости и обеспечению безопасности жизнедеятельности населения. Некоторые вопросы регулирования требуют более тщательного исследования и научного обоснования. Задачи, которые стоят перед стокорегулирующей гидротехникой при мелиорации водосборов малых рек, несомненно, не охватывают весь комплекс проблем водосборов. Однако их решение позволит раскрыть роль водосборов в экологическом состоянии водных объектов и открыть пути для реализации научно-обоснованных рекомендаций по системному и комплексному регулированию поверхностного стока на водосборах малых и средних рек.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ивонин, В. М. Противоэрозионные системы водосборов / В. М. Ивонин // 22-е пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов / Новочеркасск, 2–4 окт. 2007 г. – Новочеркасск, 2007. – С. 31–36.
2. Зорина, Е. Ф. География овражной эрозии / Е. Ф. Зорина [и др.]; под ред. Е. Ф. Зориной. – М. : Изд-во МГУ, 2006. – 324 с.

УДК 504.06

**СОЛОП Е. Н.**

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина  
Научный руководитель – Карпук В. К.

## СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА В ГОРОДЕ БРЕСТЕ

Для нормальной жизнедеятельности человеку (как и другим живым существам) требуется не только воздух как таковой, но и соответствующее его качество. Загрязнение атмосферного воздуха является одним из самых заметных и неблагоприятных факторов, влияющих на состояние здоровья человека. Источники загрязнения атмосферы подразделяются на стационарные

(промышленные предприятия, объекты энергетики, жилищно-коммунальное хозяйство) и передвижные (различные виды транспортных средств).

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия. Определенную роль в загрязнении атмосферы играют природные объекты, а также трансграничный и региональный перенос вещества. В настоящее время в Беларуси наиболее полно учитываются выбросы крупных стационарных источников. Существенно меньше известно о выбросах передвижных источников. Практически не оцениваются выбросы малых точечных (например, бытового сектора) и природных источников. Полнота учета статистикой выбросов для разных групп веществ также различна: наибольшая для оксидов серы и азота, оксида углерода и твердых веществ, более низкая для тяжелых металлов, аммиака и стойких органических загрязнителей.

На территории г. Бреста основными источниками загрязнения воздуха являются автотранспорт и теплоэнергетика. На долю автотранспорта приходится 78 % всех выбрасываемых загрязняющих веществ, среди которых основными являются формальдегид, оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества [1].

В 2015 г. в атмосферный воздух от стационарных источников было выброшено 3258 т. На территории города имеется 3015 источников выброса загрязняющих веществ, но лишь 452 (15 %) оснащены очисткой.

Индекс загрязнения воздуха, рассчитанный по пяти наиболее распространенным примесям (взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота и формальдегида) в 2015 г. составил в г. Бресте 10,4, т.е. оказался высоким. Такое положение обусловлено значительным содержанием в воздухе формальдегида.

В 2015 г. в г. Бресте зафиксированы случаи превышения максимальных разовых ПДК. На долю специфических загрязняющих веществ пришлось 82 % случаев превышения ПДК. Максимальные концентрации примесей достигали 4–5 ПДК. Таким образом, в 2015 г. значительная часть населения г. Бреста эпизодически подвергалась воздействию повышенных концентраций основных и специфических примесей (таблица).

Таблица – Средние и максимальные из разовых концентраций основных и специфических загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Бреста в 2015 г., мкг/м<sup>3</sup>

Вещество	Взвешенные вещества		Диоксид серы		Оксид углерода		Диоксид азота	
	1*	2	1	2	1	2	1	2
Год								
2000	33	300	4	339	1254	11000	19	310
2005	26	300	1	206	708	4000	27	985
2010	27	220	0,4	120	511	12000	24	269
2015	35	199	-	-	924	9200	36	410
ПДК ср.г.	40	-	50	-	500	-	40	-
ПДК м.р.	-	150	-	500	-	5000	-	250

\* 1 – средняя за год концентрация загрязняющего вещества; 2 – максимальная из разовых концентраций загрязняющего вещества.

За последнее время в г. Бресте произошло снижение загрязнения воздуха диоксидом серы. Вместе с тем, уровень загрязнения диоксидом азота и формальдегидом заметно повысился. Наблюдаемый за последние 5–6 лет рост загрязнения атмосферы этими веществами на первое место выдвигает проблему сокращения выбросов от автотранспорта.

На 2015 г. в Госавтоинспекции г. Бреста было зарегистрировано 154718 единиц автотранспорта. Выбросы от автотранспорта в Бресте составляют 82 % от общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Однако эти показатели остаются в норме.

В состав выхлопных газов автомобилей входят различные компоненты (около 200), но не все они являются токсичными для человека (азот, кислород, водород, водной пар и др.). Большинство этих компонентов несут непосредственную угрозу: неблагоприятно влияют на дыхательную и сердечно-сосудистую системы человека, вызывают ослабление иммунитета, что приводит к обострению хронических заболеваний.

В Беларуси уже принимаются некоторые меры, которые позволят уменьшить загрязнение воздуха. Для снижения загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом в городе прекращена продажа неэтилированного бензина. Все автотранспортные организации осуществляют ведомственный контроль и диагностику двигателей, улучшается сервисное обслуживание владельцев личного транспорта. В 2013 г. была введена новая троллейбусная линия протяженностью 4,5 км в одну сторону по проспекту Республики и ул. Суворова. Также в городе строится Западный обход, который поможет снизить концентрацию автомобилей в историческом центре города. Проводимые мероприятия в определенной мере способствует стабилизации выбросов от автомобилей, несмотря на рост количества автотранспорта.

Что касается стационарных источников, то для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, необходимо также принимать меры. Например, совершенствовать нормативно-правовую базу в области охраны атмосферного воздуха, а именно установить лимиты выбросов не только на низшем уровне (предприятия), но и на более высоких уровнях (например, отраслевым).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Брест. Стратегия развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dzedzich.org/wp-content/uploads/2009/10/Brest\\_strategija\\_razvicia.pdf](https://dzedzich.org/wp-content/uploads/2009/10/Brest_strategija_razvicia.pdf). – Дата доступа: 22.12.2017.

2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minpriroda.gov.by/ru/bulleten-ru/>. – Дата доступа: 22.12.2017.

3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 20.12.2017.

**СУСЛО Е.В.**

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Научный руководитель – Карпенко А.Ф., доктор с.-х. наук, доцент

## **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ**

В настоящее время химическая промышленность относится к числу отраслей, представляющих наибольшую опасность для окружающей природной среды, поскольку в результате функционирования ее предприятий образуется широкий спектр техногенных выбросов, многие из которых отличаются высокой токсичностью и представляют наибольшую опасность для окружающей природной среды [1]. От загрязнения воздуха страдают биологические системы разного происхождения, но растения наиболее чувствительны к загрязнению атмосферного воздуха. Их реакции на действие факторов среды могут проявляться в морфологических отклонениях от нормы: в изменении формы тела, окраски, развитии некрозов. По этой причине их используют в качестве тест-функций для оценки состояния компонентов окружающей среды в зоне действия промышленных объектов [2].

Для оценки воздействия на окружающую среду загрязняющих веществ нами были выбраны 4 вида растений, произрастающих в зоне действия Гомельского химического завода: осина дрожащая, береза повислая, дуб черешчатый, ясень обыкновенный. В качестве объекта исследования выступали листья всех 4 видов растений. В ходе исследования использовались методы биоиндикации.

У листьев березы признаками отравления вредными веществами были пожелтения участков листьев, покраснение верхушки листа, а также межжилковые и краевые некрозы. Эти признаки указывают на то, что в момент исследования количество сернистого газа и хлоридов находилось в избытке (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Листья березы**

Листья дуба, подверженные отравлению, темнеют, приобретают серебристый оттенок, затем появляются обесцвеченные участки разных размеров, которые по мере отмирания тканей крошатся и образуют отверстия. У листьев дуба встречались пятна красноватого оттенка и побледнение листьев, что характерно при длительном воздействии хлора (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Листья дуба**

У листьев осины наблюдались межжилковые некрозы, что характерно при воздействии  $\text{SO}_2$ , краевые некрозы (действие хлоридов), верхушечные некрозы, которые характерны при воздействии на растения  $\text{HF}$ ,  $\text{SO}_2$  и пятна красноватого оттенка, что также свидетельствует о воздействии хлоридов (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Листья осины**

У листьев ясеня наблюдались слабые повреждения, точечные некрозы, а края листьев имели бледно-желтый оттенок. Это свидетельствует о влиянии на растения  $\text{SO}_2$ .





**Рисунок 4 – Листья ясеня**

Для всех трех видов растений были характерны морфологические изменения. Это свидетельствует о том, что некоторые загрязняющие вещества находятся в избытке и оказывают влияние на растения. Например, пожелтение участков листьев березы и краевые некрозы, свидетельствует о воздействии на растение в избытке хлоридов. Появление различного рода пятен и красноватого оттенка и побеление листьев дуба говорит о том, что растение подвержено воздействию  $\text{HCl}$  и  $\text{Cl}_2$ , содержание которых находится в избытке. Появление межжилковых некрозов у листьев осины свидетельствует о воздействии на растение  $\text{SO}_2$ , появление верхушечных некрозов, характерно при воздействии на растения  $\text{HF}$ , а признаками отравления хлоридами является побледнение листьев и появление пятен. Появление точечных некрозов и бледно-желтого оттенка у листьев ясеня свидетельствует о влиянии на растения  $\text{SO}_2$ .

Также можно отметить, что для одних видов растений концентрации одного вещества не вызывают никаких внешних изменений и признаков отравления, в то время как для другого растения данная концентрация приводит к отравлению и морфологическим изменениям.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бесков, В. С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: учебник для вузов / В. С. Бесков, В. С. Сафронов. – М. : Химия, 1999. – 472 с.
2. Осипенко, Г. Л. Биомониторинг и биоиндикация: практическое руководство. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – 40 с.

**ТИЩУК Д.А., МАЕВСКАЯ А.Н.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

## **ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Инвентаризация – это мероприятие, проводимое для учета и сбора основных данных о количестве и качественных характеристиках рассматриваемых объектов.

В географических исследованиях выполнение инвентаризационных работ чаще всего тесно связано с использованием современных ГИС-технологий. Совокупность цифровых данных о пространственных объектах образует множество данных и составляет содержание баз географических данных, определяет принципы построения информационного обеспечения ГИС.

К созданию баз данных ГИС предъявляются высокие требования, связанные с пространственной формой организации и представления данных. В результате чего база данных ГИС должна быть: (1) согласованной по времени – хранящиеся в ней количественные данные должны соответствовать определенному времени, быть актуальными; (2) полной, достаточно подробной для предполагаемого создания ГИС или картографического произведения; категории данных и их подразделения должны включать все необходимые сведения для осуществления анализа или математико-картографического моделирования исследуемого объекта или явления; (3) позиционно точной, абсолютно совместимой с другими данными, которые могут добавляться в нее; (4) достоверной, правильно отражающей характер явлений, для этого необходимо четко определить включенные в нее атрибуты явлений; (5) легко обновляемой; (6) доступной для любых пользователей.

Составление базы данных является одним из наиболее сложных и длительных по времени этапов исследования. От точности и качества составленной базы данных зависит итоговый картографический материал. Поэтому в геоинформационных работах большое значение имеет разработка и создание баз данных, которые являются основой для составления картографического материала и проведения тематических исследований.

В ходе проведения инвентаризации памятников природы Брестской области использовались несколько типов баз данных, с помощью которых возможно создание картографического материала и проведение дальнейших научных исследований.

1. *Базы данных Microsoft Excel*, которые создавались для нескольких целей:

1.1. Как общие инвентаризационные базы данных (примером может служить полная инвентаризационная база памятников природы Брестской области, а также база данных усадебных парков Жабинковского района).

1.2. Как базы данных, для создания картографических web-приложений. В данном случае использовались два типа баз данных:

а) базы данных, с помощью которых создавались картографические web-приложения ручным способом (примером такой базы данных может являться созданная база данных потенциальных памятников природы Жабинковского района);

б) базы данных, импортированные в среду ArcGIS Online (примером может служить база памятников природы Брестской области для создания приложения Map Shortlist путем импортирования).

1.3 Как описание тематических маршрутов, в которые памятники природы включены как одни из элементов, либо являются единственными по типу объектами (например, база данных зеленого маршрута по территории г. Бреста).

2. *Базы данных Microsoft Access.* С использованием данного программного обеспечения была создана основная инвентаризационная база данных памятников природы Брестской области. Инвентаризационные базы данных создавались для целей создания картографического материала на базе настольной ГИС и разработки ряда web-приложений. База данных для web-приложений имеет отличимые от базы данных настольной ГИС названия столбцов таблиц Microsoft Access. Они соответствуют названиям столбцов таблиц, находящихся в среде шаблонов ArcGIS Online. При помощи внедрения подобных баз данных в программные продукты компании ESRI и визуализации данных при помощи целого ряда инструментов создавались картографические и web-продукты различных типов.

3. Создание инвентаризационных баз данных с использованием *картографических web-приложений.* Разработка и создание инвентаризационных баз данных предшествуют этапу картографирования, который зачастую невозможно начать без сформированной базы данных. Создание базы данных ответственный и трудоемкий процесс и часто является очень продолжительным. Ввиду чего задерживаются работы по созданию картографической основы приложения. Однако, современные ГИС-технологии (в частности, облачная платформа картографирования ArcGIS Online) позволяют создавать картографическую продукцию (в том, числе web-приложения) без данного этапа. Кроме того, особенность современных ГИС (наличие атрибутивной составляющей) приводит к тому, что в момент создания карты (картосхемы, web-приложения и др.) автоматически создается атрибутивная таблица данных, которую в последствии можно экспортировать в любой из табличных форматов (например, Microsoft Excel) и использовать как стандартную базу данных.

При создании табличного материала подобным способом сразу решается две задачи: (1) создается картографический материал; (2) косвенно ведется

работа по составлению различных частей базы данных, т.к. некоторые столбцы таблицы (например, URL изображения, описание объекта и т.д.) создаются автоматически при работе с web-приложением.

Заполняемость базы данных зависит от многих факторов: (1) типа используемого приложения; (2) способа внесения в приложение информации; (3) разнородности внесенной информации (фотографическая, описательная, геопространственная и др.); (3) типа учетной записи ArcGIS Online (бесплатная или лицензионная) и т.д.

Наиболее простым способом является создание баз данных с использованием приложения ArcGIS Online на основе шаблона «Story Map Tour».

Создание базы данных в этом приложении производится вручную с использованием простого конструктора и трех шагов. (1) Первоначально в приложение загружаются фотографии или видео, которые выступают значком и изображением точки маршрута. Чаще всего используется одна и та же фотография, однако при последующем редактировании приложения возможно изменение как второстепенной, так и основной фотографии. (2) На следующем этапе в пустые поля «Имя» и «Заголовок» вносятся название точки маршрута и описание точки. (3) На заключительном этапе производится добавление местоположения объекта. Функционал приложения позволяет определять расположение точки двумя способами: путем ввода ее географических координат в строку поиска и при помощи ручного ее выставления на карту. Второй способ действителен только для площадных объектов, которые являются составной частью карты-подложки. Цвет нанесенного на карту значка возможно изменить.

Таким образом, автоматически при создании web-приложения создается и база данных, которая размещена во вьювере карт.

При внесении любых изменений в приложение (например, смена названия, изменение местоположения точки и т.д.) происходит автоматическое изменение данных таблицы. Кроме того, некоторые изменения могут производиться и в самих таблицах, что приводит к автоматической трансформации данных в самом приложении. Также необходимо отметить, что созданную карту и приложение к ней можно открыть не только во вьювере карт ArcGIS Online, но и в ArcGIS Desktop (настольном программном продукте компании ESRI).

Автоматические создаваемые в шаблонах картографических web-приложений ArcGIS Online таблицы отличаются друг от друга по структуре, содержанию и т.д. Несмотря на все разнообразие, наиболее удачными, для структурирования информации и составлению на ее основе баз данных, являются приложения на базе шаблонов «Story Map Tour» и «Story Map Shortlist», что во многом обусловлено простотой их использования, при очень широком функционале. Т.к. данные приложения являются наиболее простыми по содержанию, эти таблицы наиболее структурированы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (студенческий грант на 2018 год).*

**ТРОФИМЧУК Е.В., ВАБИЩЕВИЧ В.В.**

Брест, ГУО «Гимназия № 2 г. Бреста»

Научные руководители – Шешко Н.Н., канд. технич. наук, доцент;

Богдасарова Ю.В., магистр геогр. наук

**ГИС-АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
ГОРОДА БРЕСТА ОТ МОБИЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ**

Город Брест является относительно не индустриальным городом. Отсутствуют крупные производства, осуществляющие выбросы в атмосферу. В этих условиях выбросы от механических транспортных средств являются основным источником загрязнения атмосферы города. Кроме того, выбросы находятся непосредственно в зоне дыхания человека, что значительно повышает негативные последствия.

Цель исследования – на основе ГИС-анализа оценить уровень антропогенного воздействия на окружающую среду от механических транспортных средств (МТС) на примере г. Бреста.

Для проведения расчётов использовали градацию МТС-1 на основе данных натуральных обследований транспортного потока.

Для расчетов выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов используются следующие параметры дорожного движения: объем движения МТС, скорость движения транспортного потока, длина участка УДС, количество остановок транспортного потока, количество задержек транспортного потока.

В ходе проведённых наблюдений в населённом пункте г. Брест по улице Московской были выявлены некоторые особенности движения механических транспортных средств. Наблюдения проводились 26 и 27 июня 2017 г. с 6.00 до 24.00. Из наблюдений можно сделать следующие выводы:

1) Графики интенсивности в первый и второй день очень схожи. Пик интенсивности мотоциклов наблюдается в вечернее время. Максимум легковых автомобилей, проезжает с 6.00 до 9.00 и с 15.00 до 18.00, т.к. в эти интервалы входит начало и конец рабочего дня. Количество грузовых автомобилей увеличивается к середине и концу дня. Количество проезжающих автобусов также растёт в середине дня. Междугородних автобусов проезжает больше в дневное время, чем в вечернее. Из этого, можно сделать общий вывод, что количество МТС растёт в начале дня и уменьшается к вечеру.

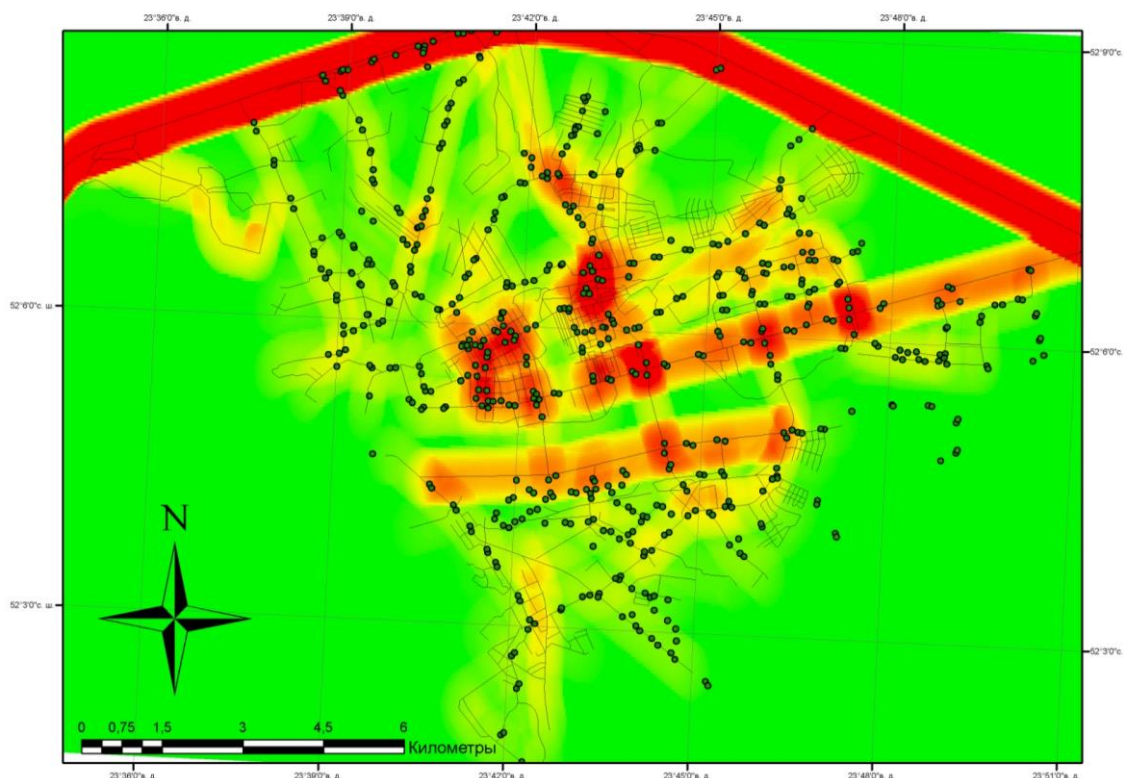
2) Время задержки МТС сильно влияет на количество выбросов загрязняющих веществ. Больше всего задержка у легковых автомобилей, т.к. их большее количество. Самая маленькая задержка у мотоциклов, т.к. их количество мало по сравнению с другими видами МТС.

3) Максимальное количество остановок наблюдается у автобусов до 5 т, к которым относятся маршрутные такси. Это обусловлено посадкой пассажиров.

Чуть меньше остановок наблюдается у городских автобусов. Легковые автомобили останавливались не очень часто. Меньше всего остановок наблюдалось у мотоциклов.

В ходе проведенных нами наблюдений мы получили процентное содержание загрязняющих веществ: выбросы оксида углерода составили – 54,61 %, оксид азота – 35,89 %, твердые вещества – 0,33 %, летучие органические соединения – 9,17 %.

С применением результатов расчетов и измерений разработана ГИС на основе которой выполнено построение картины распространения загрязняющих веществ. Для построения применялся упрощенный алгоритм рассеивания на основе количества выбросов и близости смежных объектов (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Структура распространения углекислого газа по территории г. Бреста от МТС**

При исследовании различных веществ, выбрасываемых в атмосферу дорожным транспортом, мы разделили дороги улиц города Бреста на категории. В результате чего мы получили 6 различных категорий. Так как наблюдения выполнялись только на одном объекте, для остальных дорог объем выбросов будет вычисляться аналитически. Вся дорожная сеть города разделяется на шесть категорий по интенсивности движения.

К шестой категории относятся улицы, имеющие наибольшую интенсивность движения. Например, к ней отнесены такие улицы как Московская, Ленина, Партизанский проспект, Пионерская.

К пятой категории – Я. Купалы, 28 июля, Шевченко.

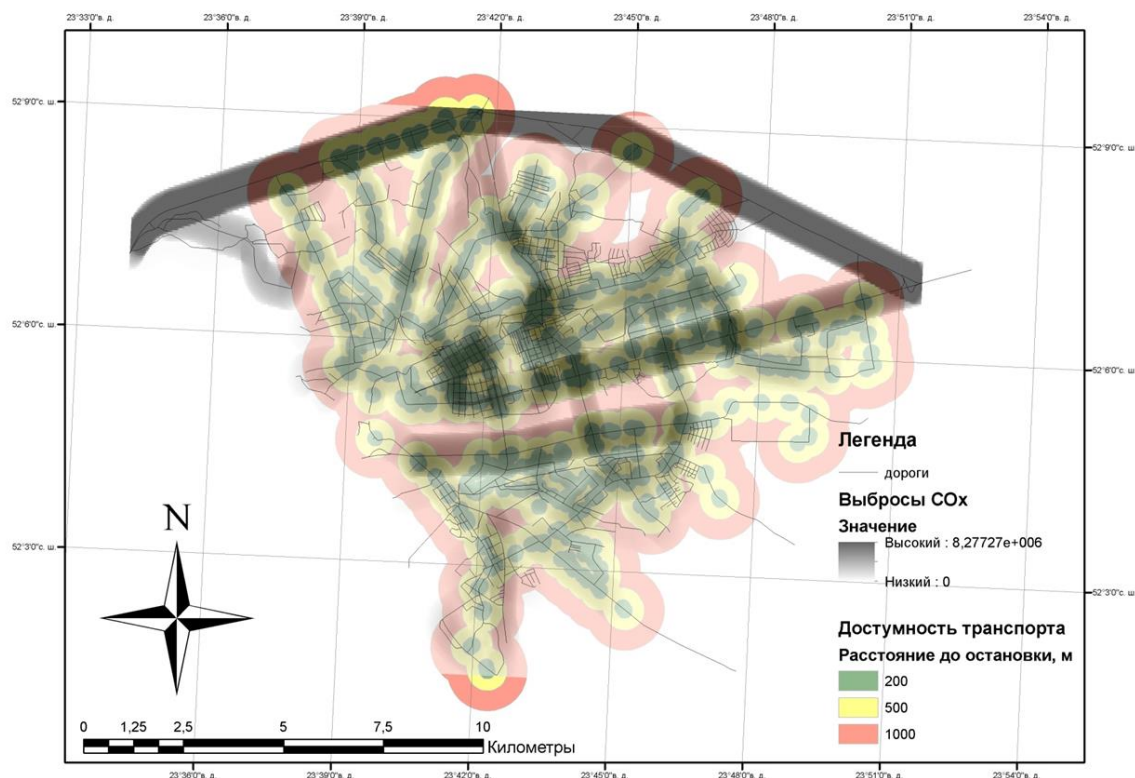
К четвёртой категории – Зубачёва, Рябцева.

К третьей категории – Гоголя, Шоссейная, Фортечная, Пушкинская, Красногвардейская, Суворова, Кижеватова, Орджоникидзе.

Ко второй категории – Карбышева, Куйбышева, Карла Маркса, 17 Сентября, Интернациональная.

К первой категории относятся улицы, на которых наименьшая загруженность по городу Бресту: первая Заводская, вторая Заводская и т.д.

Для достижения комплексности решаемой задачи составлена ГИС остановочных пунктов города Бреста. Они позволяют спрогнозировать доступность общественного транспорта жителями города. Так как с одной стороны близкое расположение дорожной сети к местам проживания имеет положительный эффект в доступности общественного транспорта, с другой стороны большее количество загрязняющих веществ попадает в органы дыхания. Доступность общественного транспорта определялся на основе круговых контуров с различным радиусом. Радиус определялся исходя из времени в пути (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Доступность общественного транспорта г. Бреста**

На основе сопоставления карты выбросов углекислого газа и доступности общественного транспорта (без учета интенсивности его движения) определены наиболее оптимальные районы г. Бреста с позиции удобства и экологии.

**ЮХНЮК П.П.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕГРАДАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Деградация сельскохозяйственных земель является значимым фактором при оценке сложившейся экологической ситуации регионов, а также играет важную роль при составлении планов и программ по достижению устойчивого развития.

В частности, центральной из групп целей и приоритетов, поставленных в Стратегии по реализации Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием и параллельном Национальном плане действий по предотвращению деградации земель (включая почвы) на 2016–2020 гг., является предотвращение деградации земель, недопущение снижения плодородия почв и их продуктивности. Среди биофизических индикаторов, показатели которых отвечают общепринятым соглашениям о незамедлительном обращении вспять процесса деградации земель и ликвидации этого явления указываются: (1) площадь и доля нарушенных земель, (2) площадь и доля земель, подверженных водной и/или ветровой эрозии, (3) площадь и доля осушенных земель с деградированными торфяными почвами, (4) площадь и доля земель, загрязненных химическими веществами, (5) площадь и доля территорий радиоактивного загрязнения, (6) общая пестицидная нагрузка на почвы. Степень развития деградации сельскохозяйственных земель отражают также такие показатели, как площадь и доля дефляционно-опасных земель, площадь и доля антропогенно-преобразованных земель.

Цель настоящего исследования – выполнить геоэкологический анализ деградации сельскохозяйственных земель Брестской области.

Анализ деградации земель (включая почвы) осуществлялся по трем основным направлениям: (1) сравнение основных особенностей наличия и динамики деградированных земель Брестской области с другими областями Беларуси (согласно биофизическим индикаторам, гармонизированными со стратегическими целями реализации Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием); (2) оценка уровня деградации земель административных районов области (по базовым для области показателям); (3) выделение проблемных ситуаций современного состояния земельных ресурсов области.

Источниками статистических данных являлись фондовые материалы Белорусского государственного статистического комитета, Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и др.



По состоянию на 2017 г. общая площадь нарушенных земель в Республике Беларусь составила 27,3 тыс. га. В целом, такие цифры характеризуют незначительную долю земельного фонда, но их наличие все-таки свидетельствует о повышенной степени антропогенного вмешательства, а также о потенциальном развитии ветровой и водной эрозии земель.

Общая площадь эродированных сельскохозяйственных земель (подверженных ветровой и водной эрозии) по Республике Беларусь составляет 512,9 тыс. га. Наибольшей долей эродированных земель отличаются Витебская и Могилевская (9 % от площадей сельскохозяйственных земель), Минская (8,32 %) области. В пределах остальных областей данный показатель составляет не более 6 %, при этом наименьшая доля характерна для Брестской области – 3,76 %.

Наибольшей долей дефляционно-опасных сельскохозяйственных земель отличаются Брестская (66,3 %) и Гомельская (60,3 %) области, чему способствовали геологические процессы квартера, когда Полесье представляло собой широкий зандровый фронт влияния ледниковых покровов. Кроме того, основным из факторов, влияющих на развитие дефляционных процессов в южной части Беларуси, является также наличие мелиорированных земель.

Загрязнение химическими веществами, согласно данным сети фонового мониторинга, также существенно отличаются в разных областях. Так, наибольшие значения содержания в почвах дихлордифенил трихлорметилметана (ДДТ) характерны для Брестской области, тяжелых металлов – для Гродненской (по цинку, меди и никелю), Минской (по цинку, свинцу, меди и хрому), Могилевской (по кадмию и хрому) областей.

Наибольшие площади радиационно-загрязненных земель (по содержанию цезия-137) отмечаются в Гомельской и Могилевской областях.

Согласно данным по внесению пестицидов в почвы (кг на 1 га пашни) выделяются повышенными показателями Гродненская (2,76 кг), Брестская (2,48 кг) и Минская (2,18 кг) области.

Оценка уровня деградации земель административных районов области проводилась с учетом показателей доли нарушенных (в том числе карьеров, овражно-балочного комплекса), эродированных, дефляционно-опасных и антропогенно-преобразованных земель. Площадь нарушенных и неиспользуемых земель в Брестской области составляет 62,59 тыс. га. Наибольшие значения площадей данных земель характерны для таких районов, как Барановичский (3,38 % площади района), Пинский (2,2 %), Лунинецкий (2,7 %) и Кобринский (2,7%).

Общая площадь карьеров, оврагов и балок в пределах страны составляет 0,125 % сельскохозяйственных земель. Наибольшая их доля характерна для Могилевской и Витебской (0,3 %) областей. Наименьшая доля карьеров и оврагов в Брестской области – 0,004 %. Среди районов области выделяется Ляховичский район (24 га) и 6 районов, где такие земли, согласно статистическим данным, отсутствуют (Дрогичинский, Жабинковский, Ивановский, Ивацевичский, Лунинецкий и Малоритский).

Наибольшую площадь эродированные земли занимают в Барановичском районе, что определяется более возвышенным рельефом по сравнению с другими районами, особенностями гранулометрического состава почв (значительно большие доли глинистых и суглинистых, супесчаных почв).

Наиболее «дефляционно-опасными» районами области являются Лунинецкий (88,4 %), Ганцевичский (83,6 %) и Малоритский (80 %). Наименьшие значения данного показателя характерны для Столинского (40 %) и Барановичского (47 %) районов, для которых наблюдается значительная доля суглинистых почв и мощных супесчаных почв (соответственно).

Антропогенно-преобразованные земли наиболее распространены в Лунинецком (16,8 %), Малоритском (11,07 %) и Ивацевичском (10,55 %) районах.

На заключительном этапе на основании проведенного исследования была выполнена группировка районов Брестской области по показателям, отражающим возможное негативное проявление деградации земель. Согласно средним значениям данных показателей для республики и области, были выбраны пороговые значения, характеризующие критические состояния сельскохозяйственных земель (таблица).

Таблица – Проблемные ситуации современного состояния земельных ресурсов на уровне административных районов Брестской области

Показатели оценки	Среднее значение, %		Критическое значение, %	Район (-ы)
	Беларусь	Брестская область		
Нарушенные земли	0,02	0,06	>0,0613	Березовский, Дрогичинский, Жабинковский, Ивацевичский, Пинский
Эродированные земли	10,5	3,76	>10,5	Барановичский
Дефляционно-опасные земли	44,55	66,86	>66,86	Ганцевичский, Ивацевичский, Кобринский, Малоритский, Пинский, Пружанский Ивановский, Каменецкий, Лунинецкий
Антропогенно-преобразованные земли	3,33	5,53	>5,53	Ганцевичский, Ивановский, Кобринский, Ляховичский, Пружанский Дрогичинский, Ивацевичский, Лунинецкий, Малоритский
Радиационно-опасные земли				Столинский, Лунинецкий, Пинский, Ганцевичский, Дрогичинский, Ивановский

Полученные данные позволили провести ранжирование районов области по количеству и типам проблемных ситуаций. В шести районах (Ганцевичский, Дрогичинский, Ивановский, Ивацевичский, Лунинецкий, Пинский) отмечается превышение трех показателей оценки. В трех районах (Кобринский, Малоритский и Пружанский) превышение среднеобластных показателей по двум видам земель – дефляционно-опасным и антропогенно-преобразованным. В

шести районах области (Барановичском, Березовском, Жабинковском, Каменецком, Ляховичском, Столинском) превышение критических средних значений по одному из видов деградации земель. И только для Брестского района не отмечается превышение критических показателей ни одного из видов деградации земель.

УДК 625.3

**ЯКОВЕЦ А.А.**

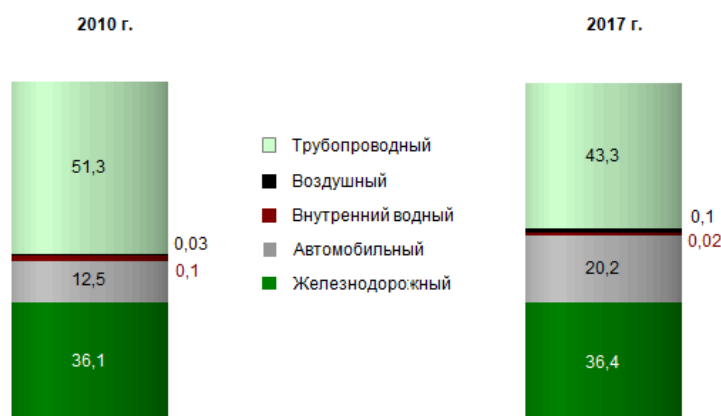
Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Шпендик Н.Н., канд. геогр. наук, доцент

### **ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Транспортный комплекс Республики Беларусь занимает исключительно важное место в жизнеобеспечении её многоотраслевой экономики и реализации социальной политики государства. В нашей стране перевозка грузов и пассажиров осуществляется шестью видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным, водным, городским электрическим и трубопроводным.

Около 30 % грузоперевозок в стране осуществляется железнодорожным транспортом, при этом его роль не уменьшается. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь в 2010 г. объём грузоперевозок железнодорожным транспортом составил 36,1 % от общего объёма грузоперевозок по Республике Беларусь. В 2017 г. доля грузоперевозок железнодорожным транспортом от общего количества грузоперевозок по стране составила 36,4 % (рисунок 1) [1].



**Рисунок 1 – Структура грузооборота по видам транспорта за 2010 и 2017 гг.**

Железнодорожный транспорт и его предприятия являются природопользователями и постоянно воздействуют на природную среду. По

сравнению с прочими видами транспорта он не является самым активным источником загрязнения природной среды, но в совокупности с объектами-загрязнителями других отраслей промышленности создает для нее серьезную угрозу. Воздействие железнодорожного транспорта на природу обусловлено строительством дорог, производственно-хозяйственной деятельностью предприятий, эксплуатацией железных дорог и подвижного состава, перевозками грузов и пассажиров, сжиганием большого количества топлива и др.

К факторам неблагоприятного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду относят выбросы вредных веществ в атмосферу, внешние шумы железнодорожных объектов, загрязнение почвы и водоёмов.

Водные ресурсы подвержены негативному влиянию от железнодорожной отрасли за счёт сточных вод предприятий и эксплуатации подвижного состава. Предприятия железнодорожного транспорта используют воду на хозяйственно-питьевые и производственные нужды. Наряду с физическими и химическими загрязнителями может быть тепловое и микробное загрязнение вод. Следует отметить, что 1 м<sup>3</sup> стоков от железнодорожных предприятий загрязняет более 60 м<sup>3</sup> чистой воды, т.к. содержит вредные для здоровья людей вещества. Вместе со сточными водами от объектов железнодорожного транспорта в поверхностные водные объекты попадают нефтепродукты, щелочи, кислоты, минеральные и органические взвеси, поверхностно-активные вещества, хром, никель, медь, железо, масла (каменноугольное и сланцевое пропиточное), скипидар, ацетон, органические кислоты, тетраэтилсвинец, фенолы, остатки перевозимых грузов, дезинфекционные средства (каустическая сода, хлорная известь), продукты коррозии металлов [1].

При строительстве и реконструкции объектов железнодорожного транспорта осуществляется отвод земельных угодий как в постоянное, так и во временное пользование. Размещение земляного полотна, искусственных сооружений, производственных и жилищно-бытовых зданий и других сооружений обуславливает необходимость отвода земли в постоянное пользование. Земля, отводимая под постоянные сооружения, изымается навечно, что приводит к нарушению внутрихозяйственного землеустройства, изменению порядка севооборота, созданию помех в применении мелиорации и современной агротехники.

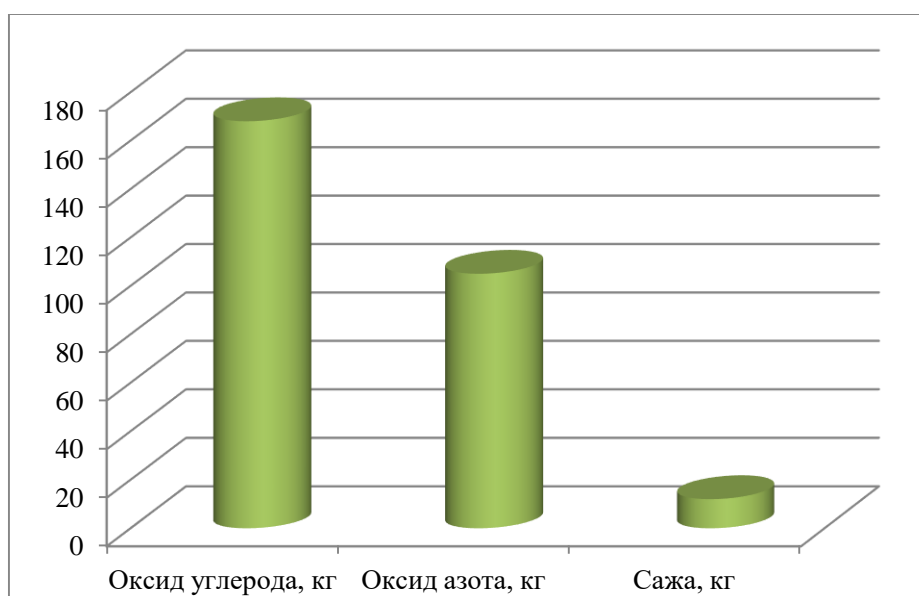
Наиболее негативное воздействие железнодорожная отрасль оказывает на атмосферный воздух.

При сжигании топлива выделяются сажа, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, пятиокись ванадия, окислы фосфора и другие вредные соединения. На щебеночных заводах при перевозке сыпучих грузов, их погрузке и выгрузке образуется пыль. На предприятиях по ремонту подвижного состава в атмосферу выбрасываются вредные вещества от процессов мойки, сварки, окраски, нанесения покрытий гальваническими способами, переработки пластмасс и древесины, испытания двигателей и других. Шпалопроточные предприятия выделяют в атмосферу антисептики (каменноугольное и сланцевое масло), различные химические соединения.

При работе двигателей внутреннего сгорания в атмосферу попадают оксид углерода, оксид азота, диоксид серы, углеводороды, альдегиды и сажа. На 1 т сгоревшего топлива приходится более 120 кг выбросов от дизельных и 400 кг от карбюраторных двигателей.

По данным Национального статистического комитета, выбросы от передвижных источников на железных дорогах составляют в среднем в год 1650 тыс. т вредных веществ. Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах.

В качестве примера нами были рассчитаны выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от железнодорожного транспорта по маршруту ст. Барановичи – ст. Горынь. По данным Барановичского грузового центра транспортной логистики длина участка от ст. Барановичи до ст. Горынь составляет 160 км. Суммарный расход топлива по данному маршруту за 2017 г. составил 674150,4 т дизельного топлива. Согласно ТКП 17.08-12-2008, загрязнение атмосферного воздуха характеризуется следующими данными: одна секция тепловоза выбрасывает в атмосферу 28 кг оксида углерода, 17,5 кг оксидов азота, до 2 кг сажи в час [2]. За 2017 г. количество грузовых перевозок тепловозами по данному маршруту составило 2555 (по 7 перевозок в сутки). В среднем тепловоз преодолевает данный маршрут за 3 часа. А в целом это 84 кг выбросов оксида углерода, 52,5 кг выбросов оксидов азота и 6 кг выбросов сажи в сутки с одной секции тепловоза. Так как у тепловоза 2 секции, то выбросы от одной перевозки тепловозом по маршруту ст. Барановичи – ст. Горынь составляют 168 кг выбросов оксида углерода, 105 кг выбросов оксида азота и 12 кг выбросов сажи (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Выбросы загрязняющих веществ от одной перевозки тепловозом по маршруту ст. Барановичи – ст. Горынь**

Вредные вещества, попадающие в атмосферу от железнодорожных предприятий и железнодорожного транспорта, энергетических установок, перевозочных средств, растворяются в воздухе и переносятся движущимися потоками воздуха на большие расстояния. Рассеивание загрязнений приводит к снижению концентрации вредных веществ в зонах их выброса и одновременному увеличению площадей с загрязненным воздухом.

Самоочищение атмосферного воздуха происходит в результате сухого и мокрого выпадения примесей, адсорбции их земной поверхностью, поглощения растениями, переработки бактериями и микроорганизмами и другими путями. Посадка деревьев, кустарников внутри и около предприятий, вдоль транспортных магистралей способствует очищению атмосферного воздуха от пыли, оксидов углерода, диоксидов серы и других веществ. Следует отметить, что одноярусная посадка деревьев снижает концентрацию примесей в воздухе на 10 %, а двухъярусная – на 65 %. Наилучшей поглощающей способностью в отношении диоксида серы обладают тополь, ясень, липа. Одно взрослое дерево липы может аккумулировать в течение суток десятки килограммов диоксида серы, перерабатывая его в безвредное вещество.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белорусская железная дорога [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.rw.by>. – Дата доступа : 25.01.2018.
2. Правила расчёта выбросов предприятий железнодорожного транспорта: ТКП 17.08-12-2008. – Введ. 31.12.2008. – Минск: Научно-исследовательский центр «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» учреждения образования «Бел. гос. ун-т транспорта».

## **Секция 5. Энерго- и ресурсосбережение. Природообустройство**

УДК 630+504.75

**БУРБИЛЬ М.О.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Шпока И.Н., канд. геогр. наук, доцент

### **ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО: ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ**

Лесное хозяйство Республики Беларусь занимает одну из ведущих ролей в национальной экономике. Общая площадь лесного фонда Республики Беларусь составляет 9549,2 тыс. га (01.01.2016 г.), покрытые лесом земли занимают 8358 тыс. га.

Деятельность Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь направлена на обеспечение рационального и неистощающего использования лесов, их охрану, защиту и воспроизводство, исходя из принципов устойчивого управления лесами и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем, сохранения и усиления средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов, повышения их ресурсного потенциала, удовлетворения потребностей общества в лесных ресурсах на основе научно обоснованного, многоцелевого лесопользования [1].

Лесной комплекс Республики Беларусь объединяет отрасли и производства, связанные с воспроизводством, защитой и охраной лесных ресурсов и других полезных факторов леса (лесное хозяйство), а также с заготовкой, механической, химико-механической и химической переработкой древесного сырья и отходов (лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность).

Древесина – сырье, которое не утратило свое значение. Этот ресурс хотя и относится к возобновляемым, но обновление лесов не успевает за тем, с какой скоростью они потребляются. Так в 2010 г. было вырублено 462,4 тыс. га, а в 2011 г. уже 578,3 тыс. га. Заготовлено ликвидной древесины в 2010 г. 15473 тыс. м<sup>3</sup>, а в 2016 г. 21071 тыс. м<sup>3</sup> (117,1 % и 114,1 % к предыдущему году соответственно).

Лесозаготовка подразумевает под собой рубку и валку деревьев, включая санитарную вырубку. На этом же этапе спиленные деревья вывозят и подвергают частичной обработке. Во время лесозаготовительных работ получают и побочный некондиционный продукт в виде различных частей растений: ветки, листья, побеги, сучки, пни, корни, отрезки, опилки, обломки от стволов деревьев и прочее.

С 18.07.2017 г. утверждены экологические нормы и правила, согласно которым определены нормативы образования отходов производства. Точная цифра побочных продуктов зависит от вида конечной продукции, получаемой из дерева, и определяется как соотношение объема отходов к первоначальному количеству сырья. Так при лесозаготовке должно образовываться не более 20 % отходов от объема биомассы дерева, при лесопильном производстве – до 11,2 % от объема окариваемого сырья, до 25 % – от объема сырья, при деревообработке – около 30 % от объема исходных пиломатериалов, около 50 % от объема используемого пиломатериала при производстве штучного паркета и паркетных изделий [2].

В 2017 г. было заготовлено 15,7 млн м<sup>3</sup> древесины, из которых 6,2 млн м<sup>3</sup> после первичной переработки превратились в отходы. Из всей массы отходов на вторичную переработку отправилось лишь около 28 %, остальные были либо захоронены, либо просто сожжены.

В Беларуси утверждена Государственная программа «Белорусский лес» на 2016-2020 гг., целью реализации которой является достижение устойчивого, экономически эффективного, экологически ответственного и социально ориентированного управления лесами, лесопользованием, охотой и охотничьим хозяйством. Для реализации этой цели необходимо выполнение одной из задач: применение экономически и экологически эффективных технологий утилизации древесных отходов, образующихся в процессе лесосечных работ, лесопиления и деревообработки [3].

В 2016-2020 гг. планируется ввести в эксплуатацию порядка 150 МВт энергогенерирующих мощностей на местных видах топлива. Это будет возможным за счет переработки дровяной древесины и отходов лесозаготовок. Увеличение объема производства древесной топливной щепы возможно при вовлечении в производство низкосортного древесного сырья, отходов лесозаготовок и переработки древесины.

Для более глубокой переработки отходов древесины представляется возможным:

- 1) производить из кусковых отходов мебель, паркет, бочки;
- 2) производить гипсодревесные плиты, опилобетон и других стеновые и теплоизоляционные строительные материалы, а также ДВП и ДСП;
- 3) кору применять в фармакологии в качестве фитопрепарата, использовать для производства дубильных экстрактов, необходимых для обработки кожи;
- 4) зеленые части дерева рекомендуется подвергать компостированию для получения удобрения;
- 5) крупные отходы являются отличным сырьем для целлюлозно-бумажного производства;
- 6) опилки и щепки, а также другие измельченные кусковые отходы – топливный ресурс для самих лесозаготовительных или деревообрабатывающих предприятий, который позволяет экономить дорогие невозобновляемые



энергоресурсы; опилки используются на этапе обжига при производстве кирпича;

8) применять опилки в очистке стоков от нефтепродуктов [4].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О Министерстве лесного хозяйства Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mlh.by/about/> – Дата доступа : 22.03.2018.

2. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 18 июля 2017 г. № 5-Т [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.ecolog.by/bitrix/components/bitrix/forum.interface/show\\_file.php?fid=6450](http://www.ecolog.by/bitrix/components/bitrix/forum.interface/show_file.php?fid=6450). – Дата доступа : 21.02.2018.

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 18 марта 2016 г. № 215 [Электронный ресурс] Режим доступа : <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600215>. – Дата доступа : 12.02.2018.

4. Рубрика «Отходы деревообработки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://greenologia.by/othody/derevoobrabotka/> – Дата доступа : 22.03.2018.

УДК 627.8

**ГОРОШКО А.О.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

## РАЗВИТИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Республика Беларусь относительно бедна собственными топливными ресурсами. Поэтому использование возобновляемых и нетрадиционных энергетических ресурсов является приоритетным направлением укрепления энергетической безопасности страны. Одним из перспективных источников относительно дешевой электроэнергии является гидроэлектростанция (ГЭС).

Условия для развития гидроэнергетики в Беларуси не совсем благоприятные. Расположение страны на водоразделе между Балтийским и Черным морями, который делит страну на две почти равные части, приводит к тому, что большинство рек не достигают значительной мощности прежде, чем покинут ее границы. Равнинный рельеф также не является благоприятным фактором. Тем не менее гидроэнергетика Беларуси развивается.

Согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, к 2020 г. за счет гидроресурсов можно получить до 0,8–0,9 млрд кВт·ч в год и, соответственно, заместить 220–250 тыс. тонн условного топлива.

Витебская область по запасам водных ресурсов занимает первое место в стране. В ней насчитывается около 2 тыс. озер, общей площадью более 90 тыс. га и около 600 рек, общей протяженностью более 9 тыс. км. Большая часть области расположена в бассейне р. Западная Двина (ее верхнем и среднем течении). Густота речной сети достигает 0,45 км/км<sup>2</sup>. Реки имеют относительно небольшое падение, однако в некоторых районах характеризуются быстрым течением, из-за молодости. Урез воды в Западной Двине находится на высоте 125–130 м [1]. Реки относятся к Западно-Двинскому и Верхнеднепровскому гидрологическим районам. Рельеф области представляет собой чередование возвышенностей и низин.

В настоящее время в Витебской области работает 12 ГЭС, которые имеют разную мощность и производят около 64 МВт энергии (таблица 1, рисунок). Среди них – 2 самые мощные ГЭС в стране – Витебская и Полоцкая.

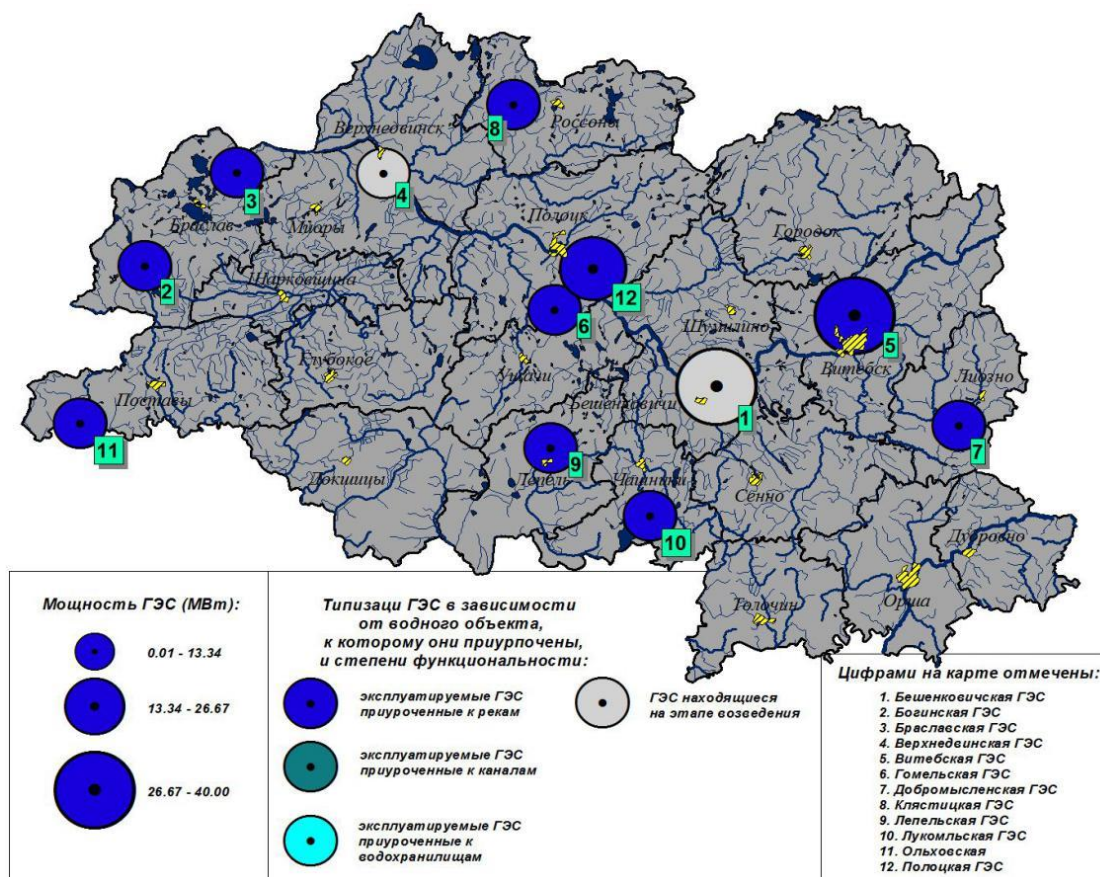
Таблица 1 – Действующие ГЭС Витебской области

№	Название	Установленная мощность, МВт	Водный объект
1	Витебская ГЭС	40	р. Западная Двина
2	Полоцкая ГЭС	21,8	р. Западная Двина
3	Богинская ГЭС	0,63	р. Дрисвята
4	Клястицкая ГЭС	0,52	р. Нища
5	Лепельская ГЭС	0,32	р. Улла
6	Браславская ГЭС	0,3	р. Друйка
7	Лукомльская ГЭС	0,3	р. Лукомка
8	Гомельская ГЭС	0,25	р. Туржанка
9	Добромысленская ГЭС	0,21	р. Черница
10	Ольховская ГЭС	0,21	р. Страча

До 2020 г. на р. Западная Двина планируют создать каскад из четырех ГЭС: Полоцкой, Витебской, Бешенковичской и Верхнедвинской. Их суммарная установленная мощность составит 125–130 МВт. На данный момент реализация этого проекта находится на половине своего пути, т.к. в 2017 г. свою работу начали Витебская и Полоцкая ГЭС. Суммарная мощность их составляет 61,8 МВт.

Витебская ГЭС представляет собой типичную русловую низконапорную ГЭС, включающую в себя бетонную водосбросную плотину, грунтовую плотину, здание ГЭС, однокамерный одноплощадный судосудный шлюз, распределительное устройство [2]. Мощность ГЭС – 40 МВт, среднегодовая выработка – 138 млн кВт·ч энергии. В здании ГЭС установлены 4 горизонтальных капсульных гидроагрегата (диаметр рабочего колеса – 3,95 м) мощностью по 10 МВт. Подпорные сооружения ГЭС образуют водохранилище площадью 8,82 км<sup>2</sup> и объемом 4,1 млн м<sup>3</sup>, максимальной шириной 420 м и максимальной глубиной 14 м.

Летом 2017 г. введена в эксплуатацию Полоцкая ГЭС, которая должна обеспечить электроэнергией четыре района Витебской области (Лепельский, Россонский, Ушачский и Чашникский). Мощность ГЭС составляет 21,66 МВт, Согласно планам в год электростанция должна вырабатывать в среднем 110 млн кВт·ч энергии.



**Рисунок – Гидроэлектростанции Витебской области**

В настоящее время продолжается строительство Бешенковичской и Верхнедвинской ГЭС, ожидаемый ввод в эксплуатацию которых 2019–2020 гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Строящиеся ГЭС Витебской области

№	Название	Установленная мощность, МВт	Водный объект
1	Бешенковичская ГЭС	33	р. Западная Двина
2	Верхнедвинская ГЭС	13	р. Западная Двина

Бешенковичская ГЭС расположена на территории Бешенковичского района между Витебской и Полоцкой ГЭС. Для обеспечения пропускной способности Западной Двины здесь предусмотрено строительство в створе ГЭС судоходного шлюза. Мощность станции составит 33 МВт. Проектная выработка электроэнергии для среднего по водности года – 130 млн кВт·ч. Максимальный расход воды через ГЭС – 465 м<sup>3</sup>/с. ГЭС планируют ввести в эксплуатацию в 2019 г.

Верхнедвинская ГЭС будет иметь следующие параметры: установленная мощность – 13 МВт; отметка НПУ (нормальный подпорный уровень воды перед сооружением) – 107 м; расчетный напор – 6 м. Для выдачи вырабатываемой электроэнергии будет сооружено открытое распределительное устройство с элегазовыми выключателями 110 кВт в здании закрытого распределительного устройства [2].

Таким образом, один из путей снижения зависимости от природного газа, который покупается за границей, предусмотренный в концепции энергетической безопасности Республики Беларусь до 2020 г., – развитие гидроэнергетики. Несмотря на недостаточно благоприятные условия для строительства ГЭС в пределах Витебской области, имеющийся гидропотенциал рек используется достаточно эффективно. Использование гидроэнергии позволяет замещать импортируемые в страну топливно-энергетические ресурсы путем вовлечения в баланс отечественных возобновляемых источников энергии, повышать надежность работы энергосистемы, получать экологически чистую энергию с использованием современных технологий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Блакітны скарб Беларусі: энцыкл. / рэдкал.: Г. П. Пашкоў, Л. В. Календа, Т. І. Жукоўская. – Мн. : Бел. энцыкл., 2007. – 420 с.
2. Витебская ГЭС начала вырабатывать электроэнергию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/economics/523623.html> – Дата доступа: 04.03.2018.
3. Пашков, Г. Республика Беларусь. Энциклопедия: в 6 т. / Г. Пашков. – Минск : Беларус. Энц, 2005. – Т. 1. – 1040 с.

УДК 504.062.2

**ТЫЩИК В.А., ИВАНОВА Н.В.**

Пинск, Пинский колледж УО «БрГУ имени А.С. Пушкина»

Научный руководитель – Корженевич С. В., канд. геогр. наук, доцент

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА БИОЭНЕРГЕТИКИ В ПИНСКОМ КОЛЛЕДЖЕ УО «БРГУ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

Проблемы поиска и использования различных видов энергии всегда интересовали людей, однако столь волнующими, как сегодня они никогда не были. Повышенный интерес к ним понятен. Мировое потребление энергии стало соизмеримым с запасами горючих ископаемых – базой современной энергетики. То, что создавалось природой на протяжении многих эпох, расходуется в течение нескольких десятилетий. На сегодняшний день это большая проблема, решить которую можно с помощью нетрадиционных способов получения энергии. Одним из таких является биоэнергетика [1].

Биоэнергетика – это энергетика, основанная на использовании биотоплива. Она включает использование растительных отходов, искусственное выращивание биомассы и получение биогазов. Биотопливо – это топливо из биологического сырья, получаемое, как правило, в результате переработки стеблей сахарного тростника или семян рапса, кукурузы, сои. Существуют

также проекты разной степени проработанности, направленные на получение биотоплива из целлюлозы и различного типа органических отходов, но эти технологии находятся на ранней стадии разработки или коммерциализации. Различается жидкое биотопливо (этанол, метанол, биодизель), твёрдое биотопливо (дрова, солома) и газообразное (биогаз, водород) [2, с. 134–135].

В настоящее время актуальным является вопрос о том, что учреждения образования расходуют большое количество электрической и тепловой энергии. В этой связи мы рассмотрели вопрос о потенциале Пинского колледжа в развитии биоэнергетики. Узнав расход и оплату тепловой энергии (оплата за данные услуги осуществляется по тарифам, применяемым к учреждениям среднего специального образования), мы рассчитали окупаемость проекта.

Использование отходов в столовой и опавших листьев в качестве топлива является принципиально новым направлением энергосбережения. Практический опыт их применения в качестве энергоносителя в нашей республике отсутствует. Общий потенциал отходов в столовой за период октябрь–декабрь оценивается в 1000 кг, опавших листьев – 3944 кг. Целесообразные объёмы их сжигания для топливных целей следует решать в сопоставлении с отопительными нуждами учреждения образования. Для того, чтобы узнать сколько листьев можно получить с одного дерева, мы выполнили расчёт двумя способами. Для расчётов было выбрано два дерева – клён и липа. Данный выбор основывался на особенностях деревьев: клён – листья большие, высота – 17 м, возраст дерева 30 лет. Липа – листья среднего размера, высота – 20 м, возраст дерева 32 года.

Первый способ. Для того, чтобы совершить расчёт, необходимо узнать, какое количество листьев опадает с одного дерева, сколько листьев в 1 кг, сколько условного топлива мы получаем с 1 кг ( $1 \text{ м}^3$ ). Для того, чтобы найти количество листьев в 1 кг, мы собрали 100 г листьев клена. И получили  $100 \text{ г} = 60 \text{ шт.}$  листьев. Из чего следует, что в  $1 \text{ кг} = 600 \text{ шт.}$  листьев. Известно, что в среднем с одного дерева получается 50 000 шт. опавших листьев. Теперь можно рассчитать массу листьев с одного дерева:  $50\,000 \text{ шт.} / 600 \text{ шт.} \approx 83 \text{ кг}$  опавших листьев с одного дерева. Затем была рассчитана масса опавших листьев с территории колледжа и прилегающей к нему территории. На территории колледжа 187 деревьев, прилегающей территории – 45 деревьев. Общее количество деревьев 232 шт.  $232 \text{ дерева} \times 83 \text{ кг}$  опавших листьев с одного дерева = 19256 кг опавших листьев  $\approx 19 \text{ т}$ .

По результатам проведённых исследований количество биоотходов в столовой колледжа в среднем за день составляет 15 кг. Рассчитаем массу отходов со столовой за период октябрь–декабрь. В октябре–декабре примерно 65 рабочих дней, следовательно за данный период мы получаем  $65 \times 15 \text{ кг} = 975 \text{ кг} \approx 1 \text{ т}$  отходов. Найдём основной биопотенциал колледжа  $19256 \text{ кг}$  опавших листьев +  $975 \text{ кг}$  отходов со столовой =  $20231 \text{ кг} \approx 20 \text{ т}$ . Зная, что с 1 кг ( $1 \text{ м}^3$ ) условного топлива 7000 Ккал и основной биопотенциал колледжа 20231 кг. Мы можем вычислить, сколько Гкал мы получим с основного биопотенциала колледжа  $20231 \text{ кг} \times 7000 \text{ Ккал} = 141617000 \text{ Ккал} = 141,617 \text{ Гкал}$ .

Второй способ. Для того, чтобы рассчитать массу опавших листьев с одного дерева, необходимо знать высоту дерева, массу (в г) листьев с  $1 \text{ м}^2$  и

количество таких квадратов на одном дереве. Для расчета мы разделили дерево наполовину. Высота дерева 20 м. Глазомером мы определили, что на одной половине дерева помещается 35–36 квадратов. Далее нам помогли срезать ветки с одного квадрата. После чего были собраны листья с этого квадрата и получили 900 г листьев. Затем рассчитали массу опавших листьев с одной половины дерева:  $36 \text{ квадратов} \times 900 \text{ г} = 32400 \text{ г} \approx 32 \text{ кг}$ . Для расчета массы опавших листьев с одного дерева:  $32 \text{ кг} \times 2 = 64 \text{ кг}$  опавших листьев. После этого можно найти массу опавших листьев с территории колледжа и прилегающей к нему территории. На территории колледжа 187 деревьев, прилегающей территории – 45 деревьев. Общее количество деревьев 232 шт.  $232 \text{ дерева} \times 64 \text{ кг опавших листьев с одного дерева} = 14848 \text{ кг опавших листьев} \approx 15 \text{ т}$ . Найдём основной биопотенциал колледжа:  $14848 \text{ кг опавших листьев} + 975 \text{ кг отходов со столовой} = 15823 \text{ кг} \approx 16 \text{ т}$ . Зная, что с 1 кг ( $1 \text{ м}^3$ ) условного топлива 7000 Ккал и основной биопотенциал колледжа 15823 кг. Мы можем вычислить, сколько Гкал мы получим с основного биопотенциала колледжа  $15823 \text{ кг} \times 7000 \text{ Ккал} = 110761000 \text{ Ккал} = 110,761 \text{ Гкал}$ . На основании двух способов расчета можно сделать вывод о том, что погрешность небольшая, а значит, расчеты осуществлены правильно.

К началу XXI в. наша планета оказалась в преддверии глобального экологического кризиса, т.к. своей технократической деятельностью человек нарушил сбалансированность многих биосферных процессов на Земле. Поэтому решение проблем охраны окружающей среды становится приоритетным для развития цивилизации. Уровень развития общества и каждой страны в отдельности, в конечном счете, зависит от величины энергозатрат. В свою очередь получение энергии разных видов, без которой невозможно развитие современной цивилизации, сопровождается значительным воздействием на окружающую природную среду на всех стадиях технологического цикла, начиная от добычи энергоресурсов до их использования нагрузки на природную среду. Биоэнергетика является одним из перспективных направлений развития возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь. В условиях Беларуси при правильном использовании биоресурсов может быть покрыто до 15 % потребности в топливе [3, с. 39]. Таким образом, изучение потенциала использования биоэнергетических ресурсов должно стать одним из приоритетных направлений развития всей отрасли энергетики в нашей стране в ближайшие годы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Потенциал и использование биомассы в РБ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.inforse.org/Europe/>. – Дата доступа: 11.10.2017.
2. Челноков, А. А. Охрана окружающей среды и энергосбережение: учеб. / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. – Минск : РИПО, 2011. – 442 с.
3. Самойлов, М. В. Основы энергосбережения: уч. пос. / М. В. Самойлов, В. В. Паневчик. – Минск : БГЭУ, 2008. – 198 с.

**КЛЕБЕКО П.А.**

Минск, ЦНИИКИВР

Научный руководитель – Романовский В.И., канд. технич. наук

## **ОЧИСТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ**

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Беларусь в основном используется вода из подземных источников. Подземные воды республики характеризуются повышенным содержанием железа и марганца.

Наиболее распространенным методом обезжелезивания воды является фильтрование через зернистую загрузку с предварительной глубокой либо упрощенной аэрацией. Регенерация фильтров осуществляется водовоздушной либо водяной промывкой. Доля воды, расходуемой для промывки, может достигать до 10 % от общего расхода очищаемой воды. Промывные воды, образующиеся в процессе регенерации, характеризуются высоким содержанием железа, концентрация которого достигает около 500 мг/л.

Сегодня промывные воды станций обезжелезивания как у нас в стране, так и за рубежом, в большинстве случаев сбрасываются в водные объекты либо на городские канализационные очистные сооружения. Этот способ применяется как после предварительного отстаивания промывных вод, так и без него. Однако при этом способе происходит значительное загрязнение почвы, поверхностных и подземных вод, а также значительные потери воды.

Ранее авторами [1–4] было предложено использовать отходы отработанных ионообменных смол для получения органических коагулянтов-флокулянтов. Использование их для интенсификации очистки промывных вод станций обезжелезивания позволит сэкономить на покупных коагулянтах, вовлечь в хозяйственный оборот отходы, которые в настоящее время не перерабатываются и вывозятся на захоронение, а очищенные воды использовать повторно. Все это позволит снизить воздействие на окружающую среду и снизить себестоимость воды.

Цель выполняемых исследований – определить эффективность очистки промывных вод станций обезжелезивания с использованием в качестве коагулянта отработанных ионообменных смол АВ-17 и КУ-2 [1–4], образующихся в процессе водоподготовки.

Для исследования эффективности очистки промывных вод станций обезжелезивания использовалась промывная вода станции обезжелезивания водоканала г. Лунинец с концентрацией 326,5 мг/л в пересчете на железо общее.

В качестве коагулянта были использованы предварительно измельченные отходы отработанных ионообменных смол, с содержанием частиц медианным

диаметром 63–100 мкм не менее 60 %. Соотношения катионита и анионита: 1:0, 1:2, 1:4, 1:1, 2:1, 4:1, 0:1. Доза коагулянта составляла 1,0, 2,5 и 5 г/л. Исследуемое время отстаивания – 5, 10, 15, 30, 60 и 120 минут.

В ходе выполнения исследований подтверждена эффективность использования отходов отработанных ионитов для очистки высококонцентрированных железосодержащих промывных вод. Исследовано влияние способа введения реагентов на степень очистки: при образовании комплекса в растворе, образуются менее рыхлые и менее крупные хлопья, которые обладают значительно меньшей скоростью осаждения, однако изначальное введение анионита более полно позволяет сорбировать железо из раствора.

В ходе исследования реагентной очистки промывных вод станции обезжелезивания установлено, что наилучший результат в течение двух часов отстаивания наблюдается при использовании коагулянта № 6 расходом 1,0 г/л. Остаточная концентрация железа составила 1,3 мг/л, эффект очистки при этом составил 99,4 %. После стадии фильтрования остаточная концентрация железа общего составляет менее 0,3 мг/л. Удельное сопротивление осадка, образующегося при обработке промывных вод с использованием ионообменных смол ниже в 41 раз, чем при безреагентном отстаивании и в 49–51 раз ниже, чем при использовании традиционных коагулянтов.

Подтверждена возможность использования образующегося осадка в технологии изготовления керамических изделий строительного назначения. Экспериментально показано, что использование осадка станции обезжелезивания, осажденного отработанными ионообменными смолами, дает более интенсивную темную окраску черепка, а также приводит к увеличению морозостойкости.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Романовский, В. И. Термохимическая и механохимическая переработка отходов сетчатых полимеров: дис. ...канд. тех. наук: 25.00.36 – Геоэкология; 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов / В.И. Романовский; БГТУ. – Минск, 2008. – 178 с.

2 Романовский, В. И. Распределение гетероатомов синтетических ионитов в продуктах пиролиза / В. И. Романовский, В. Н. Марцунь // Журнал прикл. хим. – 2009. – Т. 82, № 5. – С. 782–785.

3 Романовский, В. И. Вододерживающие свойства агрегатов, полученных из отходов отработанных ионообменных смол / В. И. Романовский, В. Л. Грузинова // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 101–103.

4 Романовский, В. И. Поверхностные свойства агрегатов, полученных из отходов отработанных ионообменных смол / В. И. Романовский, В. Л. Грузинова // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2013. – №2. – С. 103–106.



**КУЗЬМИНЧУК В.И.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Шпендик Н.Н., канд. геогр. наук, доцент

## **ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ СПИРТОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В настоящее время острой экологической и, следовательно, экономической проблемой в спиртовой промышленности Беларуси является утилизация образующихся отходов и побочных продуктов при производстве этилового спирта. К ним относятся, главным образом, послеспиртовая барда, углекислота, отработавшие дрожжи, эфиральдегидная фракция и сивушные масла. Если побочные продукты, такие как эфиральдегидная фракция и сивушные масла, находят свое применение в различных отраслях промышленности и составляют небольшую долю в общем балансе отходов, то утилизация послеспиртовой зерновой барды создает определенные сложности ввиду ее значительных объемов (на одну часть спирта приходится 13 частей барды) и низким содержанием сухих веществ – 7–12 %, в зависимости от сырья и технологической схемы производства [1].

В Беларуси ежегодно выпускается около 80 тыс. тонн спирта, при этом образуется примерно 1000 тыс. тонн жидкой барды. Практически вся барда продается сельскому хозяйству в виде корма для крупного рогатого скота и только два спиртзавода республики имеют оборудование для переработки этого вторичного материального ресурса – это Березинский спиртзавод и РУП «Бобруйский гидролизный завод». Особые проблемы у производителей спирта возникают в весенне-летний период, когда резко снижается потребление зерновой барды животноводческими комплексами. В связи с этим спиртовые заводы либо полностью снижают производительность с учетом потребности животноводческих комплексов в барде, либо работают со сбросом в накопительные пруды или на поля фильтрации, чем создают потенциальную угрозу загрязнения рек, водоемов, а также окружающей природной среды.

Наиболее распространенным и экономичным сырьем для получения спирта в Республике Беларусь является картофель. Он отличается повышенной урожайностью. Кроме картофеля для производства спирта используются зерновые (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо), а также сахарная свекла, сахарная патока или меласса (густая вязкая жидкость, остающаяся после выделения сахара из свеклы или тростника). Реже используются виноградные, плодово-ягодные материалы, топинамбур и другое богатое углеводами сырье.

Выход барды зависит от вида сырья, из которого изготавливают спирт, для сравнения в таблице 1 приведены данные при крепости бражки 7% об.

Таблица 1 – Выход барды из разных видов сырья

Сырье	Картофель			Овес		Ячмень		Пшеница, Рожь		Кукуруза		
	14	16	18	36	38	43	46	50	52	56	58	60
Крахмалистость сырья, %	14	16	18	36	38	43	46	50	52	56	58	60
Выход барды, м <sup>3</sup>	1,5	1,7	1,95	3,7	3,9	4,5	4,8	5,3	5,5	6,1	6,3	6,5

Наименьший выход барды наблюдается при переработке картофеля, но использование этого вида сырья в чистом виде является рыночно неконкурентным, т.к. «вкусовые» качества значительно уступают такому же продукту, изготовленному из зерновых. Поэтому белорусские производители в большем количестве выпускают зерново-картофельный спирт.

Использование барды в непереработанном виде в качестве корма для животных является малоэффективным, т.к. это скоропортящийся корм и питательная ценность его на низком уровне. Для предотвращения данных трудностей в мировой практике распространена технология переработки зерновой барды в сухой кормовой продукт, так называемый “DDG” (дистиллированное высушенное зерно) и “DDGS” (дистиллированное высушенное зерно с растворимыми в воде питательными веществами). Также известна технология переработки зерновой барды в сухие кормовые дрожжи, так называемый «ДКК» (дрожжевой кормовой концентрат). Данные методы основаны на «упаривании фугата».

Известно, что спиртовая барда состоит на 90–95 % из воды, что является затруднительным для получения сухих кормов, расход пара составляет от 3200 до 3800 кг/час, потребление электроэнергии – 80 кВт/час на 1 тонну сухой барды. Несмотря на этот недостаток, сухой кормовой продукт имеет высокие питательные ценности по сравнению с жидкой бардой, что в очередной раз показывает, целесообразность переработки этого вторичного материального ресурса, как с экономической, так и с экологической точки зрения (таблица 2).

Таблица 2 – Состав барды из различного вида сырья

Состав барды в %	Вид сырья			После сушки (для зерновых)
	овес	ячмень	картофель	
Вода	91,86	93,10	95,64	12
Сухие вещества	8,14	6,90	4,36	88
протеин	1,8–2,4			28-32
белок	0,4–0,9			25
клетчатка	0,85	0,65	0,31	не более 17
азот	0,190	0,240	0,171	5

Нужно отметить, что выше предложенная технология переработки барды более рентабельна на спиртовых производствах 3000 дал. в сутки (24 тонны в сутки) и более. Большая часть предприятий Беларуси выпускают менее 24 тонны спирта в сутки, поэтому альтернативный метод переработки барды – получение биогаза, т.е. получение газа при брожении вторичного материального ресурса спиртового завода. Из одной тонны зерновой барды

можно получить 40–100 м<sup>3</sup> биогаза. Из 1 м<sup>3</sup> биогаза в генераторе можно произвести от 2 до 3 кВт/ч электроэнергии. Переброженная масса – это также и готовые экологически чистые жидкие или твердые биоудобрения без патогенной микрофлоры и специфических запахов. При использовании сбалансированных биоудобрений после биогазовой установки урожайность повышается на 30–50 %.

Сушка спиртовой барды, а также использование ее в качестве источника газа, позволит не только решить предприятиям проблему реализации сельским хозяйствам и частичным обеспечением производства собственным источником электроэнергии, но и уменьшит показатели сточных вод, которым характерно высокое содержание взвешенных органических веществ. Зернокартофельные спиртовые заводы, несмотря на полную утилизацию барды на кормовые цели в жидком виде, на каждые 1000 дал. спирта (8 тонн) со сточными водами сбрасывают 140 кг органического вещества по БПК<sub>5</sub>. Так, после сушки барды, этот показатель уменьшается с 300–400 мг/дм<sup>3</sup> до 45–55 мг/дм<sup>3</sup>. Осадок из взвешенных веществ опасен тем, что в течение многих лет накапливается в отстойниках и на полях фильтрации, приводит к переполнению карт полей фильтрации и попадают сточные воды в открытые водоемы.

Приоритетом при выборе метода переработки спиртовой барды является производительность завода: при мощности 24 тонны спирта в сутки и более можно применять и первую, и вторую технологии, а также и комбинацию двух, при мощности менее 24 тонны спирта в сутки – биогазовую установку, так как производство сухого корма требует больших затрат для удаления излишней влаги. Каждая из предложенных технологий обеспечит экологическую безопасность промышленных предприятий, производящих спирт, повысит рентабельность и прибыль.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Журавлев, А. В. Совершенствование процесса сушки послеспиртовой зерновой барды в аппарате с закрученным потоком теплоносителя: дис. ...канд. техн. наук : 05.18.12 / Журавлев А. В. – Воронеж, 2006. – 240 с.

**КУЛИЧИК Д.М.**

Минск, БГТУ

Научный руководитель – Романовский В.И., канд. технич. наук

## **ПОЛУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ**

В результате подготовки хозяйственно-питьевой воды из подземных источников образуются железосодержащие отходы, которые на данный момент нигде не используются. Содержание железа в исследуемых осадках доходит до 70 % мас. Так как состав осадков обезжелезивания характеризуется практически постоянным элементным составом, то в качестве направления использования железосодержащих осадков было выбрано получение каталитических материалов.

Для синтеза каталитических материалов был выбран метод экзотермического горения из растворов [1]. Данный метод характеризуется дешевизной, простотой, быстротой, получением высокодисперсных и однородных материалов, низкими энергозатратами.

В работе методом экзотермического горения из растворов были нанесены каталитические покрытия на инертные носители (антрацит, шамот), а также получены нанодисперстные порошки. При получении дисперстных материалов использовались также прекурсоры молибдена, цинка. В качестве восстановителей использовались карбамид, глицин, лимонная кислота, уротропин) [2].

Оценка эффективности модифицированных оксидом железа антрацитов и шамота была проверена на станциях обезжелезивания Брестской и Минской областей. Экспериментальный стенд представлял собой колонки диаметром 20 мм и высотой 1,7 м. Высота загрузки составляла: 0,5 м верхний каталитический слой (исследуемые образцы) и 1,0 м нижний фильтрующий слой (кварцевый песок) [3]. Содержание железа на поверхности модифицированных материалов составляло от 11,5 % до 61,9 %.

На основании полученных данных были сделаны следующие выводы:

- при использовании модифицированных загрузок остаточная концентрация железа общего в первых порциях фильтрата в 3,4 раза меньше, чем при использовании исходного антрацита;
- зарядка поверхности антрацитов происходит через 6 часов после включения фильтра в работу, в то время как модифицированные загрузки обеспечивают содержание железа общего в первых порциях воды около 0,1 мг/л;
- при увеличении содержания железа на поверхности с 11 до 35 % приводит к увеличению эффективности окисления  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$  до 20 %, дальнейшее же увеличение содержания железа до 52 % приводит к увеличению эффективности окисления  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$  всего на 2 %.

Полученные порошки составов  $\text{Fe}_x\text{O}_y:\text{MoO}_3$ ,  $\text{Fe}_x\text{O}_y:\text{ZnO}$  были протестированы в процессе деструкции красителей.

Для анализа каталитической активности окисления органических веществ использовались водные растворы красителей различных классов концентрацией 10 мг/л, в которые помещались навески катализатора ( $C_{\text{кат}} = 500$  мг/л). Обработка ультрафиолетовым излучением производилась в течение 45 минут. Источником ультрафиолетового излучения служила ртутно-кварцевая лампа ДРТ-400, излучающая в диапазоне 240–320 нм и мощностью лучистой энергии 36 Вт.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что образец состава  $\text{Fe}_x\text{O}_y:\text{ZnO}$  (мочевина – в качестве восстановителя) показал высокую эффективность деструкции около 99,9 % в течение 45 минут со всеми видами красителей (кислотный, основной, активный, прямой). Образец  $\text{Fe}_x\text{O}_y:\text{MoO}_3$  (глицин – в качестве восстановителя) показал эффективность выше, чем при использовании только ультрафиолета на 10–15 %. При использовании остальных композитов эффективность была на уровне ультрафиолета или ниже.

Образцы  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  у которых в качестве восстановителя были использованы глицин и лимонная кислота в различных стехиометрических соотношениях, показали снижение деструкции красителя от 5 до 20 %.

Образцы  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  у которых в качестве восстановителя были использованы мочевина и уротропин, показали повышение эффективности деструкции с 55,6 % до 90,3 % (восстановитель мочевина, соотношение окислитель-восстановитель – 1:1,2) и до 91,9 (восстановитель уротропин, соотношение окислитель-восстановитель – 1:0,8). Образцы с другими соотношениями показали также увеличение эффективности деструкции, но меньшую, чем описанную в примерах выше.

Таким образом, каталитические материалы, полученные из железосодержащих отходов методом экзотермического горения обладают каталитическими свойствами как при очистке подземных вод от железа, так и при деструкции органических веществ в присутствии УФ-облучения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Kopp A., Alves A. Novel Synthesis and Characterization of Nanostructured Materials // *Engin. Mat.* – 2013. – №9
2. Романовский, В. И. Получение каталитических материалов для водоподготовки и очистки сточных вод из отходов станций обезжелезивания / В. И. Романовский [и др.] // *Вода magazine.* – 2017. – № 6 (118). – С. 12–15.
3. Очистка подземных вод от железа с использованием модифицированных антрацитов / В. И. Романовский [и др.] // *Вестник БрГТУ.* – 2016. – № 2(98): *Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология.* – С. 80–83.

**МАКАРУШКО Е.В.**

Брест, ГУО «Гимназия № 2 г. Бреста»

Научные руководители – Шешко Н.Н., канд. технич. наук, доцент;

Богдасарова Ю.В., магистр геогр. наук

**ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ  
СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ  
И ВЫБРОСОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Постоянное увеличение стоимости ископаемых энергетических ресурсов и возникающие попутные экологические проблемы увеличивают интерес к альтернативным возобновляемым источникам энергии. Наиболее перспективным из возобновляемых источников энергии для территории Республики Беларусь является солнечная энергия.

При наличии централизованного энергоснабжения видится наиболее целесообразным создание гибридной ФЭПСЭ. Данная система включает сами солнечные панели, блок управления системой, инвертор. Отсутствие необходимости оборудования блока аккумуляторных батарей снижает капитальные затраты (снижается срок окупаемости), эксплуатационные издержки, а также отпадает необходимость оборудования специального помещения для размещения аккумуляторных батарей.

Такого рода солнечная электростанция должна рассчитываться покрытия среднего энергопотребления. При этом пиковые нагрузки и потребление в темное время суток осуществляется из общей энергосистемы. Солнечная электростанция в течение года будет иметь в среднем полную загрузку.

По данным мониторинга, годовое электропотребление ГУО «Гимназия № 2 г. Бреста» составляет 45 314 кВт ч. В период летних каникул энергопотребление снижается практически до нуля. В данный период времени количество вырабатываемой энергии максимально, а потребление минимально. В случае создания системы необходимо предусмотреть пути использования, образующихся излишков. В качестве примера можно рассмотреть: питание насосов летнего фонтана; питание точек доступа к сети Интернет и зарядных устройств и т.д.

Возник вопрос создания специализированной САПР, которая позволила бы подобрать параметры ФЭПСЭ, а также оценить снижение негативного воздействия на окружающую среду от сжигания ископаемого топлива. Магистрантом по специальности «Экология» Брестского государственного технического университета Е.И. Кузьмичом разработана концепция компьютерной программы и написан программный код. Программа состоит из 9 блоков, которые последовательно связаны между собой. Каждый блок отличается друг от друга, как системой расчёта, так и структурой. Достоинством программы (в отличие от аналогов) является наличие

одновременно четырех блоков: природно-климатического, технического, экономического и экологического. Программа проста в обращении и позволяет запроектировать параметры солнечной электростанции, при обосновании экономических затрат и экологического эффекта в результате замещения классических источников энергии.

*Экономическая оценка.* В результате применения разработанной программы определено количество и структура солнечной электростанции для гимназии № 2. В частности, для реализации поставленных задач необходимо:

*1 вариант:* 35 солнечных панелей мощностью 250 Вт; один инвертор мощностью 1,3 кВт.

В случае продажи излишков во внешнюю сеть с повышающим коэффициентом 2,7 срок окупаемости первого варианта составит 3,16 лет, при использовании только для собственных нужд – 8,5 лет. Общая ориентировочная стоимость капитальных затрат (без учета монтажа и наладки) составляет 8 950 рублей.

*2 вариант:* 35 солнечных панелей мощностью 250 Вт; один инвертор мощностью 1,3 кВт; контролёр заряда АКБ МРРТ Pro 200/100, 1 шт.; гелиевые АКБ в количестве 65 шт., ёмкостью 200 А ч.

В случае продажи излишков во внешнюю сеть с повышающим коэффициентом 2,7 срок окупаемости второго варианта составит 8 лет, при использовании только для собственных нужд – 21,5 лет. Общая ориентировочная стоимость капитальных затрат (без учета монтажа и наладки) составляет 26 910 рублей.

Экономический анализ подтверждает выдвинутую гипотезу. Создание солнечной электростанции без оборудования набором АКБ наиболее перспективен, т.к. имеет наименьший срок окупаемости капитальных вложений и не требует ряда эксплуатационных издержек.

Значимым аспектом применения ФЭПСЭ является снижение выбросов в окружающую среду, за счет уменьшения количества сжигаемого топлива, необходимого для получения выработанной энергии. Особенно значителен экологический эффект при замещении твердых видов топлива (торф, уголь и т.д.), при использовании которых в окружающую среду попадает большое количество оксидов серы. Оксиды серы в атмосфере приводят к формированию так называемых кислотных дождей. Эксперимент показал, что количество отдельных видов выбросов в расчете на одного жителя снизится примерно на 1 кг.

**МЕШИК К.О.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек А.А., доктор геогр. наук, профессор

## **ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ВОДНЫЙ И ТЕПЛОВЫЙ БАЛАНС АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

В современном мире способность природных систем сохраняться в условиях значительных антропогенных воздействий теряет свою устойчивость. Подавляющее большинство процессов человеческой деятельности оказывает прямое воздействие на развитие разнородных экосистем, а также на создание водного и теплового баланса того или иного участка земной поверхности. Механизм влияния человеческого воздействия на природные системы характеризуется множеством различных критериев и зависит от большого количества факторов: экологическая ёмкость, чувствительность и ремедиативные параметры территории, способность и условия к самостоятельному или антропогенному восстановлению (ренатурация, рекультивация), удельная мощность и масштаб техногенеза и другие [1].

Вопрос классификации трансформаций, протекающих в экосистемах под влиянием антропогенных процессов, является очень важным и необходимым для определения целесообразности использования того или иного метода восстановления водного и теплового баланса антропогенно-нарушенных территорий, а также степени текущего нарушения. Необходимость выявления разнородных критериев характера антропогенного воздействия – это один из ключевых аспектов для адекватной оценки влияния антропогенных процессов на различные геосистемы. Исходя из этого, создание комплексных систем классификации, отражающих наиболее полную информацию о влиянии антропогенного воздействия на различные трансформированные экосистемы, является существенно важным с точки зрения эффективности восстановительного процесса.

Существует комбинированный метод классификации горизонтально-вертикального типа, согласно которому можно доступно определить место и перспективы для использования высокоэффективных средств восстановления антропогенно-нарушенной территории, в частности ландшафтов [2]. Также в работе [3] представлена классификация современных речных водных ресурсов (таблица), в соответствии с которой процесс подбора метода восстановления антропогенно-нарушенной территории значительно упрощается, а необходимость выявления факторов, которые оказывают непосредственное влияние на формирование теплового и водного баланса для трансформированных антропогенным воздействием экосистем, удовлетворяется представленными характерными особенностями.



Таблица – Классификация современных речных водных ресурсов

Вид ресурсов	Характерные особенности
Естественные	Способны к формированию в речных бассейнах при условии обусловленности годового стока рек природными факторами
Реальные	Действительно формируются в речных бассейнах ввиду изменения естественного годового стока под влиянием антропогенного фактора
Экологические	Не подлежат хозяйственному речному водопользованию; используются для поддержания экологии рек и прилегающих к ним территорий
Располагаемые	Получаются из разности между реальными и экологическими ресурсами; используются в водопотреблении для различных отраслей экономики

На основе совокупности факторов, играющих важную роль в обеспечении теплового и водного баланса антропогенно-нарушенной территории, образуется потребность использования эффективных методов восстановления, отвечающих рациональным и экологическим условиям. Не все современные методы учитывают экологическое состояние восстанавливаемой экосистемы, что приводит к значительным потерям эффективности, а также дополнительным материальным затратам. Исходя из этого, достаточно производительными будут являться такие восстановительные процессы, которые в первую очередь предназначены для снижения степени антропогенизации трансформированной экосистемы в естественной среде.

В исследованиях [4, 5] была предложена и обоснована концепция экологического восстановления (ренатурации) антропогенно-нарушенных территорий, согласно которой самоорганизация геосистем, как один из основных факторов формирования и поддержки водного и теплового баланса нарушенной территории, может быть контролируемой.

Факторы, которые определяют ключевые параметры ренатурационных процессов – это интенсивность антропогенного эффекта и его продолжительность (возможна взаимоприемлемая ситуация). В самоорганизационном процессе ренатурационной геосистемы антропогенно-нарушенная территория выступает в качестве начальной фазы данного процесса.

Совокупность результатов исследования [5] представлена в синергетическом плане: самоорганизация антропогенно-нарушенной территории состоит из нескольких процессов естественного возобновления природных ресурсов. Исходя из этого, можно выделить преимущественные особенности ренатурационных процессов, которые заключаются в:

- степени восстановления нарушенных антропогенным воздействием территорий;
- восполнении недостающих межкомпонентных связей геосистем;
- снижении необратимого дисбаланса вещественно-энергетических процессов, возникающего вследствие проведения антропогенной деятельности в пределах какой-либо геосистемы.

В данной ситуации важным является тот факт, что в концептуальных пределах ренатурации могут быть предложены эффективные планы, направленные на экологическое восстановление почв техногенно и

антропогенно-нарушенных территорий согласно применению их реабилитационного потенциала [5].

В заключении необходимо отметить, что факторы, которые оказывают непосредственное влияние на формирование водного и теплового баланса антропогенно-нарушенной территории, в большей степени связаны с проводимыми человеком антропогенно-техногенными процессами и их масштабом. Одновременно с развитием данных процессов растёт количество и степень влияния антропогенных факторов, что сказывается на их оценке, а также на своевременности и эффективности восстановительных процессов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов / под ред. И. И. Мазура. – М. : Высшая школа, 1999. – 447 с.
2. Classification of anthropogenic soil transformation / Volungevičius J., Skorupskas R. // Geologija. Vilnius. – 2011. – Vol. 53. – №. 4(76). – p. 165–177.
3. Казак, В. Современные речные водные ресурсы Республики Мол-довы и их возможные изменения предстоящим потеплением климата / В. Казак // Mediul Ambient. Cercetări Stiințifice. – 2009. – №1(43). – p. 40-43.
4. Голеусов, П. В. Самоорганизация и экологическая реабилитация антропогенно-нарушенных геосистем в районах интенсивного использования земель: автореф. дис. ... докт. географ. наук: 25.00.26 / П. В. Голеусов; Белгород. гос. нац. исслед. ун-т. – Белгород, 2012.
5. Голеусов, П. В. Концепция ренатурации антропогенно-нарушенных геосистем: методологические и прикладные аспекты / П. В. Голеусов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11 (ч. 3) – С. 556–564.

УДК 504.75+574+69.001.5

**РОЗУМЕЦ И.Н.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Шпока И.Н., канд. геогр. наук, доцент

## **ЭКОСТРОИТЕЛЬСТВО ИЗ СОЛОМЕННЫХ БЛОКОВ**

Каждый год в мире производится большое количество соломы. В большинстве стран солому оставляют на поле либо сжигают. Солома – это сырьё, которое довольно просто можно превращать в строительные материалы.

Преимущества соломенных блоков заключается в низкой цене и высокой долговечности. Солома – хороший звукоизолятор. Солома при очень плотном сжатии позволяет выдерживать огневую нагрузку с температурой 1000°C в течении нескольких часов. У нее низкий коэффициент теплопроводности – 0,12 Вт/м<sup>2</sup>К (у древесины – 0,5 Вт/м<sup>2</sup>К). То есть у соломы теплопроводность в 4

раза ниже, чем у древесины и в 7 раз ниже, чем у кирпича. В соломенном доме создается благоприятный микроклимат. Солома обладает высокой гигроскопичностью и является экологически безопасным материалом. В плотную, спрессованную солому грызуны и насекомые не поселяются. При соблюдении технологии строительства влажность соломы внутри стены составляет 3–5%. В такой сухой соломе насекомые не заводятся и не размножаются, для них нужна влажность выше 20 %. Для отопления дома из соломы затрачивается небольшое количество энергии [1].

Лучше всего использовать солому ржи, льна, пшеницы, конопли. В качестве сырья для блоков обязательно используют сухую солому. При прессовании задаётся нужная величина плотности. Готовый соломенный блок имеет правильную форму параллелепипеда. Он плотно обвязан металлической проволокой или полимерным шнуром. Выпускаются блоки разных параметров. Для строительства лучше всего подходят размеры: в длину 50–120 см, в ширину 50 см, в высоту 40 см с весом около 23 кг.

С одной тонны соломы можно получить примерно 77 соломенных блоков. Для строительства дома площадью 70 м<sup>2</sup> необходимо соломы, собранной с участка 2–4 га. На жилой дом среднего размера уходит до 700 штук соломенных блоков.

По теплотехническим характеристикам среди теплоизоляционных материалов солома занимает достойное четвёртое место, находясь сразу за перлитом, пеностеклом, пенопластом.

Обычно из соломы изготавливают блоки следующих размеров (длина × ширина × высота):

- 480×480×350 мм;
- 900×470×350 мм;
- 500×1200×500×400 мм.

Технология строительства домов из соломы разделяется на несколько видов:

- каркасный соломенный дом;
- бескаркасный соломенный дом [1].

При каркасном методе строительства на фундаменте строят несущий каркас из дерева, между которым плотно укладывают соломенные блоки. Ещё до укладки блоков возводится крыша, чтобы в случае выпадения осадков солома не намокала. Первый ряд соломенных блоков укладывают на возвышении над полом – для защиты от проникновения влаги. Стены выравнивают специальной ручной пилой или обычной бензопилой [3].

Поверх соломенных блоков наносят сетку и несколько слоёв штукатурки толщиной до 75 мм. Иногда штукатурят без сетки на обрешётку. Это дешевле, но более трудоёмкий процесс. Штукатурная смесь состоит из глины, песка, воды. В верхний слой штукатурки добавляют мучной клейстер или льняное масло.

Используют метод обработки блоков из соломы глиной, когда блок на короткое время обмакивают в глину или её наносят на соломенную поверхность в несколько слоёв. Доля глины в конструкции стены не должна

составлять более 10 %. Такие стены прочнее, лучше защищены от возгорания, но сама технология более трудоёмка. Такие стены долго сохнут. По этажности каркасно-соломенная технология ограничивается несущей способностью каркаса. На данный момент уже существуют пятиэтажные соломенные здания.

Очень важно при строительстве соломенного дома обеспечить влажность закрытой в стене соломы не более 18 %, иначе может начаться процесс гниения. При соблюдении правильной технологии соломенная конструкция перенесёт даже непродолжительное наводнение. А вот длительного увлажнения сооружения из соломы не выносят [2, 3].

Таким образом, соломенные дома крайне устойчивые, энергосберегающие и экологически чистые. Солома позволяет сберегать ресурсы; не изменяются ландшафты; строительство обойдётся очень дешево, а дом будет долговечным. Дом из соломы намного теплее, чем обычный; в соломе не поселяются насекомые и грызуны.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. GIDproekt – веб-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gidproekt.com/stroitelstvo-iz-solomennyx-blokov-osnovnye-etapy-vozvedeniya-ekodomov-iz-solomy.html> . – Дата доступа : 21.02.2018.

2. Землевладелец – веб-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.zs-z.ru/zagorodnoe-stroitelstvo/domostroenie/tehnologii-stroitelstva/ognestojkij-dom-iz-solomyi.html> . – Дата доступа: 19.02.2018.

3. Econet – веб-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://econet.ru/articles/65268> . – Дата доступа: 14.01.2018.

УДК 636.087.23

**САНЮК С.**

Жабинка, ГУО «Средняя школа № 2»

Научный руководитель – Дудар О.В.

## **СВЕКЛОВИЧНЫЙ ЖОМ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ**

Каждую осень, с наступлением сезона сбора урожая, город Жабинка начинает жить своей особенной жизнью. К проходной кагатных полей Жабинковского сахарного завода сплошной вереницей со всей Брестской области стекаются машины, доверху загруженные сахарными корнями. В обратном направлении техника идет загруженная жомом.

Наблюдая ежегодно за картиной происходящего, меня заинтересовал вопрос: как еще, кроме корма для животных, может использоваться жом?

Можно ли рассматривать свекловичный жом как альтернативный источник получения энергии?

В разных источниках информации неоднократно поднимаются проблемы сокращения быстрыми темпами запасов нефти и газа, повышение цен на энергию, обостряются конфликты, связанные с распределением владений энергоресурсами (энергетические войны). В связи с этим интересным вопросом для исследования является изучение технологии производства и получения свекловичного жома, оценка его практической значимости, а также возможности его использования в качестве сырья для получения биотоплива?

*Цель исследования* – установить объективные возможности использования свекловичного жома в качестве альтернативного источника получения энергии.

*Задачи исследования:*

- собрать и проанализировать теоретический материал по теме;
- изучить технологию производства свекловичного жома;
- определить характеристики свекловичного жома как источника получения твердого, жидкого и газообразного видов топлива;
- провести лабораторные исследования жома, с целью выяснения основных топливных характеристик;
- раскрыть экологические аспекты применения жома как альтернативного источника получения энергии;
- привлечь внимание к поиску эффективных способов использования альтернативных энергоресурсов и внедрению технологий энергосбережения.

*Объект исследования:* свекловичный жом.

*Предмет исследования:* технология производства свекловичного жома, его основные характеристики и экологические аспекты применения в качестве альтернативного источника получения энергии.

Эта тема мало известна и изучение ее будет актуальным и интересным. Используя данную работу, любой желающий сможет ознакомиться с практической значимостью свекловичного жома как источника получения альтернативных видов энергии, с его основными характеристиками и особенностями производства.

*Практическое значение* данного исследования состоит в том, что материалы исследования можно будет использовать на уроках географии, биологии, физики, химии, в кружковой работе и на факультативных занятиях.

*Гипотеза исследования:* допустим, что свекловичный жом можно использовать для получения альтернативной энергии, какое практическое значение он будет иметь для жителей г. Жабинки.

На первом этапе исследования была собрана информация о свекловичном жоме как вторичном продукте переработки сахарной свеклы, изучена технология его производства на ОАО «Жабинковский сахарный завод». Выявлено, что свекловичный жом является ценным источником корма для сельскохозяйственных животных.

На втором этапе исследования были определены основные характеристики свекловичного жома как источника получения биотоплива и рассмотрены

экологические аспекты применения свекловичного жома в качестве альтернативного источника получения энергии. Были изучены топливные характеристики жома, приобретены навыки определения этилового спирта в растворах, изучен процесс образования масляной кислоты и биогазов в продуктах брожения свекловичного жома.

Результаты исследовательской работы позволяют сделать вывод о том, что свекловичный жом является интереснейшим объектом для научно-познавательных исследований. Установлено, что использование свекловичного жома в качестве возобновляемого источника энергии может представлять реальную альтернативу традиционным видам топлива.

Внедрение проекта по использованию свекловичного жома, как источника получения энергии на Жабинковском сахарном заводе поможет решить ряд экологических (как активная система очистки окружающей среды и утилизации отходов) и экономических проблем города Жабинка, повысит эффективность сахароперерабатывающего предприятия, будет способствовать устойчивому развитию района и области. Необходимо привлекать внимание общественности к поиску эффективных способов использования альтернативных энергоресурсов и внедрению технологии энергосбережения в нашу повседневную жизнь.

## Секция 6. Проблемы сохранения биоразнообразия. Ландшафты

УДК 598.9

**ВЛАСЮК А.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Гайдук В.Е., доктор биол. наук, профессор

### **ОХОТНИЧЬИ ВИДЫ ПТИЦ БРЕСТСКОГО И КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНОВ**

Наличие большого количества охотничьих видов птиц в природных условиях обеспечивает комфортные условия для охоты и получение прибыли. Целью работы является выяснить видовое разнообразие доступных по закону для охоты птиц в Брестском и Каменецком районах.

На основании Приложения 1 к Правилам ведения охотничьего хозяйства и охоты [1] можно сказать о том, что в Республике Беларусь имеется 29 охотничьих видов птиц.

За период с 2015 по 2018 г. при помощи наблюдений и маршрутного метода учета было обнаружено 13 видов птиц. Среди них представители 7 отрядов и 7 семейств.

Серая цапля (*Ardea cinerea*), представитель отряда Аистообразных (*Ciconiiformes*), семейства Цаплевых (*Ardeidae*), была обнаружена в окрестностях населенных пунктов Турна Большая (n=1), Огородники (n=1), Котера (n=1), Мачулище (n=1) Каменецкого района в 2015–2016 гг. В литературных источниках упоминается о том, что серую цаплю ежегодно регистрировали в мае – июле в 1982–2008 гг. в долине р. Западный Буг у д. Томашовка, на колхозных и Домачевских прудах, оз. Селяхи, а также в некоторые годы в поймах рек Лесная и Мухавец [2].

Представители отряда Воробьинообразных (*Passeriformes*), семейства Врановых (*Corvidae*), такие как серая ворона (*Corvus cornix*) и сорока (*Pica pica*), встречаются в большинстве населенных пунктов и предпочитают урбанизированный ландшафт.

Вяхирь (*Columba palumbus*), представитель отряда Голубеобразных (*Columbiformes*), семейства Голубиных (*Columbidae*), замечен (n=9) в 2016–2017 гг. как в населенных пунктах, так и за его пределами. В Брестском районе был выявлен в д. Медно и Тербунь. В Каменецком же районе в таких населенных пунктах как д. Ставы, д. Мельники и др., встречаются как поодиночке (n=6), так и в группах (n=3). Сизый голубь (*Columba livia*) предпочитает крупные города и держится почти всегда группами (n=23).

Были обнаружены также представители отряда Гусеобразных (*Anseriformes*), семейства Утиных (*Anatidae*): кряква, широконоска. Кряква (*Anas platyrhynchos*) имеет большое охотничье значение и является основным

объектом охоты. На крякву приходится около 90 % всех добываемых видов утиных в Брестской области [3]. В Брестском районе – в окрестностях д. Медно (Меднянское озеро), водохранилище и урочище Гранне. В Каменецком районе – д. Мачулище, д. Огородники, д. Загородная. Широконоска (*Anas clyreata*) замечена в Каменецком районе на р. Пульва у д. Ставы (n=1). В литературных источниках указано, что вид встречается на рыбхозе «Страдочь» [2].

Отряд Курообразных (*Calliformes*), семейство Фазановых (*Phasianidae*), представлен такими видами как перепел (*Coturnix coturnix*), серая куропатка (*Perdix perdix*) и фазан (*Phasianus colchicus*). Перепел был обнаружен в д. Медно (n=4) в 2016 г. Серая куропатка – в Каменецком районе около д. Загородная и Дубовое в группах (n=4–12) в 2016–2017 гг. Фазан найден на территории д. Теребунь и д. Ставы. По литературным источникам обитает также в поймах рек Запальный Буг, Мухавец в Брестском районе, р. Лесная в Каменецком районе [2].

Представитель отряда Поганкообразных (*Podicipediformes*) – Чомга (*Podiceps cristatus*) – в Каменецком районе обитает у д. Мачулищи (n=1) и Котера (n=3), в Брестском – на ур. Гранне (n=9). Большая часть наблюдений велась в 2016 г.

Представители отряда Ржанкообразных (*Charadriiformes*), семейства Бекасовых (*Scolopacidae*), такие как бекас (*Gallinago gallinago*) и вальдшнеп (*Scolopax rusticola*) встречались в районе д. Огородники (n=2) и д. Загородная (n=1) в 2015–2016 гг. По литературным данным бекас также встречается у д. Комаровка, Заказанка, в пойме р. Лесная, а вальдшнеп у д. Томашовка [2].

Было обнаружено 13 из 29 охотничьих видов птиц, что составляет 44,8 %. Данное количество является достаточным для проведения разнообразных охот и получения прибыли от охотничьих хозяйств.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 12.03.2018.
2. Гайдук, В. Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные: монография / В. Е. Гайдук, И. В. Абрамова / Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2009. – 300 с.
3. Биология промыслово-охотничьих наземных позвоночных Брестской области / В.Е. Гайдук [и др.] – Брест : БрГУ, 1999. – 134 с.



**ВОЩАНКО К.С.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Ковалевич Н.Ф.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
РАКОВИНЫ *CERAEA NEMORALIS* ИЗ ПОПУЛЯЦИЙ Г. БРЕСТА**

Наземные моллюски рода *Ceraea* обладают высокими потенциальными биоиндикаторными свойствами, поэтому перспективным является изучение их внутривидовой и межвидовой изменчивости. Изменение общих размеров или формы раковины в отдельных городских популяциях наземных моллюсков может быть обусловлено микроклиматическими особенностями исследуемого биотопа или уровнем антропогенной нагрузки. Для моллюсков семейства *Helicidae*, к которому принадлежит вид *Ceraea nemoralis*, установлена зависимость морфометрических показателей раковин моллюсков и их изменчивости от характера влияния на среду их обитания и показана перспективность использования соответствующих параметров в биоиндикационных и экомониторинговых исследованиях [1].

Основной целью наших исследований является изучение фенотипической изменчивости по морфометрическим признакам раковины *Ceraea nemoralis* в локальных группировках г. Бреста. Исследования были проведены в период с сентября по октябрь 2017 года на территории трех точек, находящихся в пределах города Бреста.

Результаты анализа конхиометрической изменчивости основных параметров раковины в различных выборках представлены в таблицах 1–3.

Как видно из таблицы 1, такие морфологические параметры раковин *Ceraea nemoralis*, как ВР, БД и МД из выборки № 1 варьируют слабо, в пределах 8 – 9 %. Высота и ширина устья отличаются средним уровнем варьирования. Для высоты завитка наблюдается высокий уровень вариации (около 33 %).

Таблица 1 – Морфологические параметры раковин *Ceraea nemoralis* в выборке № 1 г. Брест, IX форт (100 шт.)

Показатель	Min, мм	$X \pm S_x$ , мм	Max, мм	$\sigma$ , мм	$C_v \pm S_{Cv}$ , %
Высота раковины (ВР)	12	16,72±0,153	20,4	1,53	9,15±0,65
Большой диаметр (БД)	16	21,37±0,171	24,4	1,71	8±0,57
Малый диаметр (МД)	14,1	18,91±0,148	22,4	1,48	7,83±0,55
Высота устья (ВУ)	8,9	11,86±0,156	16,2	1,56	13,15±0,93
Ширина устья (ШУ)	10,5	13,50±0,162	17,8	1,62	12±0,85
Высота завитка (ВЗ)	1,6	4,88±0,159	8,3	1,59	32,58±2,30

Данные таблицы 2 указывают на несколько иной уровень вариации всех морфологических признаков раковин *Ceraea nemoralis* выборки № 2 по сравнению с выборкой № 1. Слабым уровнем вариации характеризуются такие

морфологические параметры, как БД, МД и ШУ (8–9 %). Вариация высоты раковины, высоты устья и высоты завитка отличается средним уровнем и составляет 11–23 %.

Таблица 2 – Морфологические параметры раковин *Seraea nemoralis* в выборке № 2 г. Брест, ул. Шевченко (100 шт.)

Показатель	Min, мм	$X \pm S_x$ , мм	Max, мм	$\sigma$ , мм	$C_v \pm S_{cv}$ , %
Высота раковины (ВР)	12,5	16,24±0,181	20,2	1,81	11,15±0,79
Большой диаметр (БД)	17,3	20,52±0,169	23,5	1,69	8,24±0,58
Малый диаметр (МД)	15,1	18,37±0,156	21,5	1,56	8,49±0,60
Высота устья (ВУ)	8,6	11,31±0,126	13,8	1,26	11,14±0,79
Ширина устья (ШУ)	10,2	13,12±0,117	15,3	1,17	8,92±0,63
Высота завитка (ВЗ)	2,6	4,96±0,114	7,8	1,14	22,98±1,63

Как видно из таблицы 3, вариация высоты завитка раковин *Seraea nemoralis* из выборки № 3 самая высокая из всех выборок и составляет 36 %. Высота раковины, высота и ширина устья варьируют в средних пределах (10–18 %), Уровень вариации БД и МД слабый и составляет 9–10 %.

Таблица 3 – Морфологические параметры раковин *Seraea nemoralis* в выборке № 3 г. Брест, ул. Дубровская (100 шт.)

Показатель	Min, мм	$X \pm S_x$ , мм	Max, мм	$\sigma$ , мм	$C_v \pm S_{cv}$ , %
Высота раковины (ВР)	12,2	15,99±0,168	21,2	1,68	10,51±0,74
Большой диаметр (БД)	16,7	20,73±0,207	24,3	2,07	9,99±0,71
Малый диаметр (МД)	14	18,15±0,169	22,3	1,69	9,31±0,66
Высота устья (ВУ)	8,3	11,61±0,208	19,4	2,08	17,92±1,27
Ширина устья (ШУ)	10,2	13,57±0,179	20,1	1,79	13,19±0,93
Высота завитка (ВЗ)	1,3	4,39±0,156	8,9	1,56	35,53±2,51

Отмечено, что в выборках № 1 и № 3 моллюски практически одинакового размера, наибольшая вариабельность всех признаков раковин отмечается в выборке № 3, различные признаки могут изменяться в пределах 9–36 %. Средняя высота раковины составляет 15,99±0,168 мм, средняя ширина раковины 20,52±0,169 мм.

Результаты сравнения выборок *Seraea nemoralis* по морфологическим признакам представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка достоверности различий морфометрических показателей раковин *Seraea nemoralis* для различных пунктов сбора

Показатель	Между 3 и 2 (Дубровка и Шевченко)		Между 2 и 1 (Шевченко и форт)		Между 1 и 3 (форт и Дубровка)	
	t	p	t	p	t	p
ВР	46,25	P<0,001	0,151	P>0,05	36,67	P<0,001
БД	23,33	P<0,001	1,24	P>0,05	16,67	P<0,001
МД	2,22	P<0,05	0,16	P>0,05	4,44	P<0,001
ВУ	135,56	P<0,001	0,35	P>0,05	125,56	P<0,001
ШУ	118,89	P<0,001	0	P>0,05	122,22	P<0,001
ВЗ	143,33	P<0,001	0	P>0,05	107,5	P<0,001

Одинаковыми размерами по морфологическим показателям отличаются моллюски выборок № 1 и № 2, т.е. форт IX и ул. Шевченко. И обе они значительно отличаются от исследованных моллюсков выборки № 3 из района ул. Дубровской.

Поскольку местообитания моллюсков обеих популяций расположены в пределах одной ландшафтно-географической зоны на незначительном удалении друг от друга, выявленные различия, очевидно, нельзя объяснить географической изменчивостью. Наиболее вероятная причина описанного явления – различный уровень урбанизации биотопов и микроклиматические различия местообитаний, связанные также и с интенсивностью урбанизационных процессов.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлены достоверные различия конхологических показателей наземного моллюска *Seraea nemoralis* из популяций, обитающих в условиях, различающихся как микроклиматическими особенностями (ксеротермностью биотопов), так и уровнем антропогенной нагрузки на их местообитания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хлус, Л. М. Изучение изменчивости наземного моллюска *Helix lutescens* с применением факторного анализа. / Л. М. Хлус, К. М. Хлус. // Поволжский экологический журнал. – 2002. – № 1. – С. 53–60.

УДК 502.45

**ДЕНИСЮК О.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

## **ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Сохранение естественных природных комплексов является одним из основных элементов формирования в Беларуси благоприятной окружающей среды. Достижению этой цели способствует создание особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ).

Охрана и развитие ООПТ на территории Беларуси осуществляется в рамках реализации международных договоренностей и национальных программ.

*Особо охраняемые природные территории (ООПТ)* – часть территории Республики Беларусь с уникальными, эталонными или иными ценными природными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое,

научное и (или) эстетическое значение, в отношении которых установлен особый режим охраны и использования.

Природные комплексы и экологические системы занимают 11891,6 тыс. га, или 57,3 % площади страны и характеризуются благоприятным экологическим состоянием, высокой степенью сохранности естественной растительности и диких животных, наличием редких форм рельефа, живописных озер и мест обитания исчезающих видов флоры и фауны [2, 3].

Проектом закона «Об особо охраняемых природных территориях» предусматривается сохранение существующей в Беларуси классификации ООПТ по следующим категориям: заповедники и национальные парки, а также заказники и памятники природы республиканского и местного значения. Принимая во внимание мировой опыт в части охраны не отдельных видов биологического разнообразия, а экосистем в целом, законопроектом предусматривается ликвидация деления заказников на виды. Также проектом закона более четко и подробно регламентируются режимы охраны и использования ООПТ, которые были разработаны исходя из площади страны, размера и количества данных территорий и международных подходов [3].

В структуру ООПТ Беларуси на 01.01.2018 г. входит 1 биосферный заповедник (Березинский), 4 национальных парка (Беловежская пушча, Браславские озера, Нарочанский и Припятский), более 370 заказников и 880 памятников природы республиканского и местного значения, которые характеризуются благоприятным экологическим состоянием и наличием большого разнообразия природных ресурсов (редких форм рельефа, живописных озер и мест обитания исчезающих видов флоры и фауны) и представляют собой идеальные объекты для экологического туризма [3].

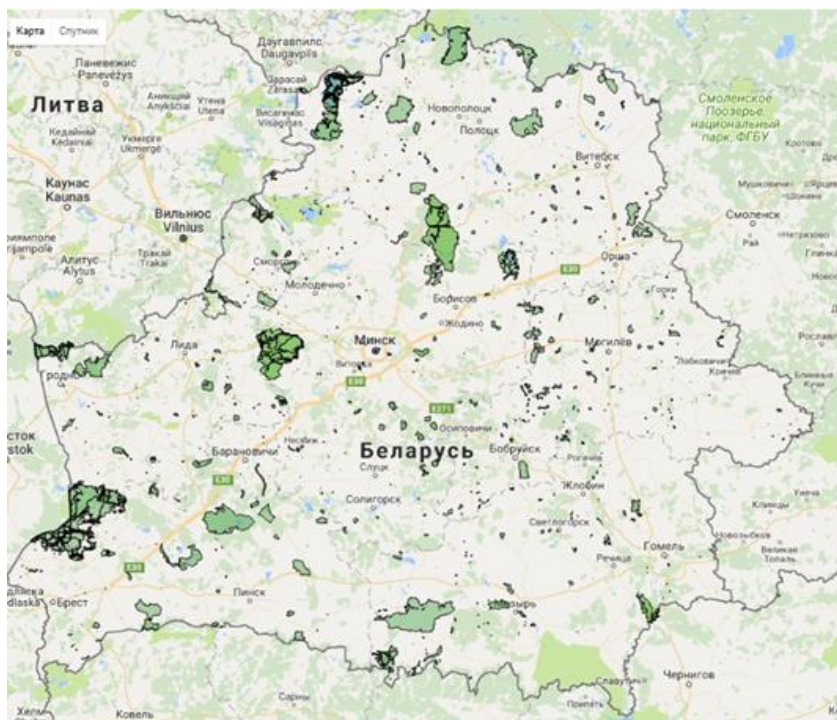


Рисунок – Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь [4]

Статус биосферных резерватов ЮНЕСКО имеют Березинский биосферный заповедник, национальный парк «Беловежская пуца» и заказник республиканского значения «Прибужское Полесье».

Национальный парк «Беловежская пуца» включен в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО.

18 ООПТ (Березинский биосферный заповедник, национальный парк «Припятский» и 16 республиканских заказников) включено в список водно-болотных угодий международного значения (Рамсарских угодий).

9 ООПТ имеют статус ключевых ботанических территорий.

53 территории, важные для птиц, получили статус международного значения.

Территория Республики Беларусь разделена с севера на юг на три геоботанические подзоны:

- подзона дубово-темнохвойных лесов;
- подзона грабово-темнохвойных лесов;
- подзона широколиственно-сосновых лесов.

Наибольшее количество ООПТ располагается в подзоне дубово-темнохвойных лесов, в северной геоботанической подзоне находится более 700 ООПТ Республики Беларусь. К крупным природным территориям относятся Березинский биосферный заповедник, Нарочанский национальный парк и национальный парк Браславские озера.

В подзоне грабово-темнохвойных лесов насчитывается в два раза меньше ООПТ. Среди них преобладают памятники природы местного значения.

Наименьшее количество ООПТ Беларуси занимает широколиственно-сосновые леса. В южной геоботанической подзоне насчитывается около 75 ООПТ. В широколиственно-сосновой подзоне расположены Полесский государственный радиационно-экологический заповедник и национальный парк Припятский.

Среди ООПТ можно выделить национальный парк Беловежская пуца, который находится на стыке двух геоботанических подзон – грабово-дубово-темнохвойных и широколиственно-сосновых лесов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» (20 октября 1994 г. № 3335-ХІІ).

2. Состояние природной среды Беларуси: Экологические бюллетени. 2015 г. – М. : Минсктипроект, 2016. – 325 с.

3. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/news-ru/view/ministr-prirodnux-resursov-i-oxrany-okruzhajuschej-sredy-a-kovxuto-prinjal-uchastie-v-sovmestnoj-kollegii-na-1904/>. – Дата доступа: 09.10.2017.

4. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ipps.by:9084/apex/f?p=101:1:6670228338281534>. – Дата доступа: 30.01.2018.

5. Территории важные для птиц [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://iba.ptushki.org/ru/>. – Дата доступа: 20.03.2018.

6. Ramsar [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ramsar.org/>. – Дата доступа: 20.03.2018.

УДК 552.517 (476–14)

**КАЗУСИК А.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грибко А.В., канд. геогр. наук, доцент

## **ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА)**

Природная среда Брестского Полесья в настоящее время претерпела значительные изменения в результате хозяйственной деятельности. Особо сильное влияние на изменение природных ландшафтов оказала гидромелиоративная, сельскохозяйственная и горнопромышленная деятельность. Каменецкий район располагается в западной части Брестского Полесья. В результате антропогенной деятельности в пределах района сформировалось 7 типов природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ):

I. Сельскохозяйственные ландшафты. Данный тип ПАЛ выделяется на основании преобладания доли сельскохозяйственных земель в структуре земельных угодий. Он занимает около 98 тыс. га или 55,09 % территории и распространен по всей территории района.

В пределах типа сельскохозяйственных ландшафтов выделено 3 подтипа. Доминирующим среди них (55,8 %) является подтип лугово-пахотных ландшафтов.

Лугово-пахотный подтип ландшафтов. В структуре земельных угодий преобладает пашня (50–80 %) и естественные луга (10–40 %). Подтип занимает 96,6 % площади сельскохозяйственных ландшафтов, 55,8 % территории Каменецкого района. Каменецкий район относится к числу самых распаханых районов Брестской области, доля пашни здесь превышает 40 %.

Пахотный подтип ландшафтов занимают 3,2 % площади сельскохозяйственных ландшафтов. Сформировались там, где главным занятием населения издавна было земледелие. В сельскохозяйственных угодьях преобладает пашня (> 60 %). Естественная растительность (леса, болота, луга) представлена небольшими участками и занимает до 30 % площади ландшафта. Территории пахотных ПАЛ хорошо освоены и густо заселены человеком.

Сенокосно-пастбищный подтип ландшафтов занимает 0,2 % площади сельскохозяйственных ландшафтов. В структуре угодий преобладают луга (70–80 %), доля пашни составляет до 10 %, лесов – до 20 %, болот до 15 %.

В структуре земельных угодий преобладают культурные луга (сенокосы и пастбища) на осушенных и пахотных землях, тяготеющие к поймам рек Правая и Левая Лесная и небольшими ареалами к озёрно-аллювиальным ландшафтам в северной части района.

II. Сельскохозяйственно-селитебные ландшафты. Формирование данного типа связано с обустройством приусадебных хозяйств и созданием садоводческих кооперативов. Представлен преимущественно жилой застройкой (60 %), однако, значительную часть занимает пашня (34 %). Площадь сельскохозяйственно-селитебных ландшафтов составляет почти 9 тыс. га. (5,2 %) территории Каменецкого района.

III. Лесной тип ПАЛ занимает более 20 тыс. га или 11,4 % территории Каменецкого района. Распространен преимущественно в северо-восточной и южной части района. В рассматриваемом типе выделяется один подтип – лесохозяйственный, характеризующиеся высоким удельным весом лесов (> 70 %) и небольшой долей пашни (до 20 %). Половину лесопокрытой площади на территории района занимают широколиственно-хвойные леса, также распространены широколиственно-еловые и хвойные леса.

IV. Селитебные природно-антропогенные ландшафты фактически являются природно-техногенными системами (ПТС). Селитебные ПАЛ занимают более 6,5 тыс. га (3,4 %) территории района. В районе расположено 236 населенных пунктов, входящих в Высоковский городской и 13 сельских Советов.

Город Каменец – центр района с населением около 8500 человек. В целом территория района заселена относительно равномерно. Наблюдается тенденция расширения границ городских поселений.

V. Промышленные ландшафты занимают 58,8 га или 0,03 % территории. Представлены одним подтипом – *производственным*.

VI. Транспортно-коммуникационные ландшафты ПТС занимают почти 3,4 тыс. га или 2 % территории. Представлены 3 подтипами: железнодорожным, автодорожным и коммуникаций энергетики и связи. Они отличаются большим разнообразием и могут формироваться как на больших территориях (авто- и железные дороги, ЛЭП и др.), так и на локальных участках (вокзалы, депо).

VII. Рекреационные ПАЛ занимают свыше 41 тыс. га (24,3 %) территории Каменецкого района и включают подтипы: – заповедно-рекреационный, рекреационно-оздоровительный, лесопарковый и культурно-мемориальный.

К рекреационно-оздоровительному подтипу относятся республиканский санаторий «Белая Вежа», лагерь отдыха «Берёзка», оздоровительный лагерь «Верба», базу отдыха «Без проблем».

Заповедно-рекреационные ландшафты района – Государственное природоохранное учреждение Национальный парк «Беловежская Пуща», старейший заповедник Европы, включённый в список Всемирного наследия

человечества и имеющий статус Биосферного заповедника по решению ЮНЕСКО, площадь около 145 тысяч га.

На территории района к данным ландшафтам относятся также ряд заказников и памятников природы.

Таким образом, в настоящее время всю территорию Каменецкого района можно рассматривать как совокупность природно-антропогенных ландшафтов. Всего выделяется 7 типов ПАЛ, из них абсолютно преобладают сельскохозяйственные, рекреационные и лесные ландшафты.

УДК 551.492

**КАПУЗА В.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

### **ЧЕРНООЛЬХОВЫЕ ЛЕСА РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «РАДОСТОВСКИЙ»**

Леса являются значимым ландшафтно- и средообразующим компонентом природной растительности Беларуси. В геоботаническом отношении территория Республиканского ландшафтного заказника «Радостовский» относится к подзоне широколиственно-сосновых лесов (Бугско-Полесский округ, Бугско-Припятский район). Характерной особенностью округа является широкое распространение мелколиственных лесов на низинных болотах. Преобладают коренные типы леса, производные же от ельников и дубрав встречаются редко (кисличные, снытевые). В настоящее время в растительном покрове на территории заказника «Радостовский» доминируют лесные сообщества, занимающие 87 % его общей площади.

На основании данных лесоустройства 2013 г. по Белоозерскому лесничеству Государственного лесохозяйственного учреждения «Дрогичинский лесхоз» сформирована общая база данных, затем проведен анализ структуры лесов.

Черноольховые леса семи типов (из девяти, встречающихся в Беларуси [1]) занимают 1529,5 га (таблица), что составляет 26,1 % лесов заказника.

Таблица – Черноольховые леса Республиканского ландшафтного заказника «Радостовский»

Тип	Количество выделов	Площадь, га	Площадь, %
ососковый	353	1163,8	76,1
таволговый	69	213,9	14,0
папоротниковый	40	116	7,6
болотнопапоротниковый	8	17,9	1,2
крапивный	4	11,5	0,8
снытевый	2	3,3	0,2
кисличный	1	3,1	0,2
<b>Всего</b>	<b>477</b>	<b>1529,5</b>	<b>100,0</b>



Возраст древостоя черноольховых лесов заказника в среднем составляет 44 года. Высоковозрастные деревья (50–60 лет) представлены в 130 выделах и занимают 28,9 % от общей площади черноольховых лесов. Средняя высота деревьев первого яруса 16 метров. Насаждения высоко- и среднепродуктивные (1–4 классы бонитета).

*Черноольшаник осоковый (G.-Alnetum caricosum)*. Один из самых распространенных типов черноольховых лесов, занимает первое место (76,1 %). Заселяет ровные, пониженные участки, сильнообводненные, но со слабопроточным увлажнением. Это коренной тип черноольшаника, при усилении застойности вод ольха черная постепенно выпадает и замещается березой пушистой. Фитоценозы формируются на торфяно- и торфянисто-глеевых почвах; встречаются торфяно-болотные малой и средней мощности, реже – перегнойно-торфянисто-глеевые почвы.

Древостои ольхи черной в основном 2 бонитета, по составу как чистые, так и бидоминантные, с примесью березы пушистой: до 10Ол(ч) 1–4Б 1–2Ос 1–2С 1–2Д 1ЛП.

*Черноольшаник таволговый (G.-Alnetum filipendulosum)*. Имеет довольно широкое распространение (общей площадью 213,9 га). Это центральный коренной тип черноольховых лесов, занимающий плоские или с незначительным уклоном понижения и западинные участки поймы рек со слабовыраженной проточностью. Почвы торфянисто- и торфяно-болотно-глеевые, а также торфяно-болотные со средней и малой мощностью торфа, избыточно увлажненные. В этих экотопах ольха черная характеризуется высокой фитоценотической устойчивостью. Преобладают насаждения 2 бонитета. Происхождение ольхи смешанное, т.е. в равной мере представлены популяции как семенной, так и порослевой регенерации. В составе древостоев, которые часто сформированы только ольхой, в примеси встречается береза пушистая: до 10Ол(ч) 1–4Б 1–3Ос 1–2Д 1–2С.

*Черноольшаник папоротниковый (кочедыжниковый) (G.-Alnetum filicosum)*. Представлен в основном коренными ассоциациями, реже производными от дубрав и ельников. Расположен на понижениях, в ложбинах со слаборазработанными руслами речек, ручьев и водотоков. Почвы торфянисто-перегнойно-глеевые маломощные, торфяно-болотные, среднеобводненные с признаками застойного увлажнения. Преобладают насаждения 1 бонитета. В древостоях часто примешивается береза пушистая, реже – осина, сосна обыкновенная, дуб черешчатый. Состав: 4–9Ол(ч) 1–4Б 1–2Ос 1–2С 1–2Д.

*Черноольшаник болотнопапоротниковый (G.-Alnetum thelypteridosum)*. Коренной тип черноольшаника, имеющий относительно небольшое распространение (общая площадь 17,9 га). Расположен в замкнутых лощинах и по старицам рек с временно застойными водами. Преобладают сильнообводненные торфяно- и торфянисто-глеевые и торфяно-болотные с разной мощностью торфа почвы. Древостои ольхи черной характеризуются 2

классом бонитета. Состав древостоев по своей фитоценотической структуре близок к древостоям ольшаника осокового: до 10Ол(ч) 1–4Б 1ДОсС.

*Черноольшаник крапивный (G.-Alnetum urticosum)*. Распространен более широко (11,5 га), чем кисличный и снытевый черноольшаники. Произрастает преимущественно вблизи ручьев, канав с врезанными руслами. Почвы представлены наиболее богатыми разностями, торфянисто-глеевые и перегнойно-подзолисто-глеевые, глубокогумусированные супеси и суглинки, среднеобводненные, сильнопроточные. В этих условиях ольха черная образует как коренные (на торфянисто- и торфяно-глеевых почвах), так и производные типы леса от ясенево-дубовых и ясенево-еловых фитоценозов (на перегнойно-подзолисто-глеевых почвах). Бонитет ольхи черной очень высокий 1 класс. Состав: 5–8Ол(ч) 2–3Б 1–2Ос 1Д.

*Черноольшаник снытевый (G.-Alnetum aegopodiosum)*. Малораспространенный тип черноольшаника, в Беларуси занимает 2,7 % площади черноольховых лесов (в заказнике представлен лишь в двух выделах). Расположен на ровных и относительно пониженных местах, более увлажненных, чем в кисличном типе леса. Насаждения формируются на перегнойно-подзолисто-глеевых, перегнойно-торфянисто-глеевых, сырых и мокрых, но с хорошей проточностью почвах. Представлен производными от дубрав и ельников и коренными черноольшаниками (дубом). Черная ольха главным образом семенного происхождения, характеризуется высокими показателями роста 1 бонитета. Состав древостоев: 5–6Ол(ч) 1–3Б 1–2Ос 2Д.

*Черноольшаник кисличный (G.-Alnetum oxalidosum)*. Имеет небольшое распространение (0,2 %). Расположен на незначительном повышении среди низинного болота. Этот тип леса может быть как производным от ельников и дубрав на дерново-подзолистых и перегнойно-глеевых почвах, так и коренным на перегнойно-торфянисто-глеевых почвах сильнопроточного увлажнения, где ольха фитоценотически более устойчива, а дуб и ель растут в примеси [1]. Богатые условия местопроизрастания отражаются высоким бонитетом насаждений 1 класса. Состав древостоя: 4Ол(ч) 3Б 2Ос 1Д.

Черноольховые леса Полесья играют главную роль в использовании низинных болот для получения ценной древесины. Они являются важным объектом для лесного хозяйства, а также имеют водоохранное и водорегулирующее значение [2]. Высоковозрастные черноольховые леса играют значительную роль для сохранения биологического разнообразия в регионе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Юркевич, И. Д. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование / И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адерихо. – Минск : Наука и техника, 1979. – 247 с.

2. Юркевич И. Д. Леса Белорусского Полесья (геоботанические исследования) / И. Д. Юркевич, Н. Ф. Ловчий, В. С. Гельтман. – Минск : Наука и техника, 1977. – 288 с.

**КОЗЛОВСКАЯ О.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина  
Научный руководитель – Карпук В.К.

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

Проблема воспроизводства и охраны лесных ресурсов возникла в связи с их истощением. До недавнего времени полагали, что с развитием технического прогресса появятся многочисленные заменители лесных ресурсов и потребность в древесном продукте упадет. Однако значение древесины со временем не снижается. Открываются все новые и новые сферы ее использования, и изделия из древесины выдерживают серьезную конкуренцию с металлами и пластмассами.

В связи с этим необходимы государственные программы, предусматривающие меры по охране лесов и их рациональному использованию. В комплекс мероприятий по охране лесов и воспроизводству прежде всего должны входить обновление и улучшение состава древесных пород с помощью быстрорастущих и высокопродуктивных видов, особенно хвойных – сосны, кедра, ели, пихты. Необходимы разработка и внедрение технических методов воздействия на природные условия произрастания лесов и по борьбе с потерями сырья в процессе эксплуатации.

В число мер по лесовосстановлению входят мелиорация, введение почвоулучшающих древесных, кустарниковых и травянистых растений, использование удобрений, средств защиты деревьев от вредных насекомых, улучшение микроклиматических лесных рубок массивов при использовании различных систем рубок.

Приоритетными задачами формирования устойчивого лесного сектора, является создание сбалансированного комплекса отраслей и пространственное приближение производителей лесопродукции к ее потребителям. На протяжении всей истории использования лесных ресурсов наблюдается односторонняя эксплуатация лесов, направленная на вырубку самых высокопродуктивных древостоев. Из поколения в поколение леса передаются в ухудшенном состоянии.

Большое значение для охраны и восстановления лесных ресурсов имеет организация государственных заповедников, заказников, национальных парков и других особо охраняемых территорий. Действующим законодательством предусмотрено существование довольно значительных по размерам территорий. В одних случаях особо охраняемые природные территории – это монолитные площади, включающие десятки, сотни, тысячи и даже миллионы гектаров; в других – состоят из небольших участков. Иногда охраняемые

территории занимают немногие десятки, а иногда даже единицы квадратных метров (отдельные рощи деревьев-долгожителей).

В Республике Беларусь за последние 5 лет в результате работы в области воспроизводства лесов площадь покрытых лесом земель увеличилась на 375,6 тыс. га, увеличилась лесистость с 38 до 39,7 %. Основные объемы инвестиций использованы на приобретение техники для подготовки почвы, ухода за лесными культурами, техническое переоснащение и развитие инфраструктуры питомнического хозяйства, строительство новых питомников и теплиц в целях выращивания посадочного материала для создания лесных культур, декоративного посадочного материала, выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. В результате лесное хозяйство обеспечено полностью собственным посадочным материалом.

И хотя около 30% суши планеты Земля еще покрыты древесной растительностью, охрана лесов и лесовосстановительные работы необходимы для воспроизводства лесных ресурсов, сохранения лесных экосистем и дальнейшего существования нашей планеты и человечества.

УДК 551.492

**А.В. КУРКО**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Гайдук В.Е., доктор биол. наук, профессор

### **ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КРЯКВЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

Антропогенная трансформация естественных экосистем приводит к существенным, порой необратимым изменениям в них и к возникновению новых сообществ. На урбанизированных территориях формируются особые биоценозы, состоящие из наиболее пластичных видов. Изучение пространственно-временной структуры, численности и её динамики популяций птиц экосистем, подвергнутых влиянию человека, носят фундаментальный характер [1, 2].

Птицы – важнейшее звено трофиноценологических цепей в экосистемах, и, следовательно, в настоящее время являются неотъемлемым компонентом урбанизированных ландшафтов. Чтобы жить в урбанизированном ландшафте птицы должны адаптироваться к меняющимся условиям среды. По представлению В.М. Храброго [3], пути приспособления птиц к урбанизированному ландшафту сопряжены с многосторонней и глубокой адаптивной перестройкой биологии птиц. Выявлены основные факторы, привлекающие птиц в города: наличие корма, отсутствие хищников, безопасные ночёвки, более мягкий температурный режим, стоки с терминальными водами, обуславливающие сохранение открытой воды в зимний период времени.

Процесс освоения животными населенных пунктов разных географических районов имеет ярко выраженный региональный характер. Выяснение этих и других вопросов, связанных с формированием и функционированием фауны и сообществ селитебных ландшафтов, представляет не только научный интерес, но и имеет прикладное значение [1, 4–6].

В условиях урбанистического ландшафта изменяется биология и фенология размножения птиц, наступает их более ранняя половая активность, удлиняется половой цикл, что особенно характерно для кряквы, лебедя-шипуна, лысухи, озёрной чайки.

Наблюдения за водно-болотной орнитофауной г. Бреста, проводившиеся в 2014–2017 гг., выявили, что доминирующей морфо-экологической группой являются водоплавающие, в населении же доминируют такие виды как кряква, лысуха и озёрная чайка. Кряква также является фоновым видом для водных объектов городского ландшафта, и вследствие этого, удобным объектом наблюдений и исследования.

Пространственно-биотическое распределение водно-болотных птиц в целом и кряквы в частности на территории г. Бреста в целом носит неравномерный характер и определяется в первую очередь антропогенным давлением. Также существенную роль играют степень сформированности участков, наличие кормовой базы и особенности территории.

Кряква обнаружена на всех водных объектах г. Бреста, на которых велись наблюдения, в том числе и на участках р. Мухавец, наиболее подверженных антропогенной нагрузке. Также особи этого вида наблюдались на протяжении всего года, а не в определённые сезоны, что позволяет говорить, что кряква является зимующим на территории г. Бреста видом.

Наибольшее количество особей обнаружено в весенний период, в частности, в мае, на участках р. Мухавец, которые не использовались людьми для судоходства или в рекреационных целях. Так, в мае количество крякв, обнаруженных на р. Мухавец в районе Ямно, в среднем составляло около 40 особей в группе, и наибольшее обнаруженное количество особей – 62. В летний период на участках под сильным антропогенным прессом количественное обилие особей кряквы существенно ниже, чем в весенний период, и в среднем составляет 27 особей, а максимальное количество крякв на одном участке достигало 33. Это связано с тем, что летом рекреационная нагрузка, в том числе и такая как рыбная ловля, на все водные объекты города многократно возрастает, что делает условия этих водоёмов некомфортными для кряквы. В летний период наибольшее количество наблюдаемых особей кряквы было обнаружено на участке р. Мухавец в районе д. Ямно, который из-за некоторого удаления от города использовался в рекреационных целях существенно меньше, чем другие водные объекты. Также следует отметить, что в летний период вследствие выведения птенцов многие особи обнаруживаются на мелких водных объектах, таких как мелиоративные каналы или хозяйственные пруды. На таких участках наблюдались 1–2 взрослых особей кряквы и от 5 до 13 утят.

В зимний период наибольшее количество особей кряквы наблюдалось на р. Мухавец в районе Брестской ТЭЦ, а также на р. Западный Буг и на биопрудах. На этих участках максимальное количество обнаруженных особей составляло 32 кряквы на р. Мухавец в районе ТЭЦ, где в среднем наблюдалось 27–29 особей. Также группы особей кряквы наблюдались на участках р. Мухавец, свободных от льда, однако количество особей в этих группах было существенно меньше, чем наблюдаемое в районе ТЭЦ и не превышало 25 особей, в среднем количество крякв в группе составляло 19 особей. Также была отмечена следующая динамика в поведении: в периоды, когда температура воздуха существенно падала, количество особей кряквы в районе ТЭЦ возрастало, в то время как на других участках р. Мухавец и водоёмах, где она наблюдалась, группы крякв становились меньше или вовсе не обнаруживались.

Существенное влияние на видовое разнообразие оказывают не только антропогенный фактор и природные условия, но и сами виды, обитающие на исследуемых участках. Так, в районе Гребного канала на водоёмах наблюдалось небольшое количество особей крякв, максимально 6 особей за экскурсию, что объясняется наличием в том же районе колонии чайки озёрной.

Следовательно, для условий водных объектов г. Бреста как урбанистического ландшафта кряква является хорошо адаптированным видом, который успешно приспособился к антропогенному фактору, и сформировал достаточно устойчивые годовые биоритмы и модель поведения. Таким образом, этот вид, в частности, отклонения от типичного поведения, может использоваться как идентификатор общего состояния природной среды, а также как возможность выявить нарушения в экосистемах водных объектов урбанистического ландшафта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова, И. В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И. В. Абрамова. – Брест: Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.
2. Гайдук, В. Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В. Е. Гайдук, И. В. Абрамова. – Брест: Изд-во БрГУ, 2009. – 300 с.
3. Храбрый, В. М. Пути приспособления птиц к урбанизированному ландшафту / В. М. Храбрый // Птицы и урбанизированный ландшафт. – Каунас, 1984. – С. 4–8.
4. Гайдук, В. Е. Сезонная и годичная динамика орнитофауны г. Бреста / В. Е. Гайдук, И. В. Абрамова // Веснік Брэсцкага ун-та. Сер. Матэматыка. Фізіка. Біялогія. – 1999. – № 2. – С. 66–76.
5. Радкевич, В. А. Экология / В. А. Радкевич. – Минск : Высшая школа, 1997. – 160 с.
6. Сандакова, С. Л. Экологический анализ синантропных видов птиц Центрально-Тувинской котловины / С. Л. Сандакова, Д. К. Куксина // Сибирская орнитология. – Вып. 5. – 2009. – С. 98–121.

**РЫЖКО К.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грибко А.В., канд. геогр. наук, доцент

**СТРУКТУРА ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ  
ПИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ПИНСКОГО И  
ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНОВ)**

В работе была определена структура природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ) территории Пинского Полесья. В соответствии с существующей в Беларуси классификацией на территории района было выделено 9 типов природно-антропогенных ландшафтов: сельскохозяйственный, сельскохозяйственно-селитебный, селитебный, промышленный, горно-промышленный, транспортно-коммуникационный, рекреационный, лесной, водохозяйственный.

Выделенные типы ландшафтов включают в себя 17 подтипов ПАЛ: лугово-пахотный, сенокосно-пастбищный, пастбищно-лугово-болотный, садовый, пахотный, усадебно-дачный, общественная застройка, жилая застройка, производственный, карьерно-отвалный, железнодорожный, автодорожный, коммуникации энергетики и связи, заповедно-рекреационный, рекреационно-оздоровительный, лесохозяйственный и водные объекты (таблица).

Таблица 1 – Типизация ПАЛ Пинского Полесья

Тип	Подтип	Вид
Сельскохозяйственный	Лугово-пахотный	Заброшенная пашня
	Сенокосно-пастбищный	Заброшенная пашня
	Пастбищно-лугово-болотный	Осушенный торфяник
	Садовый	Сад
	Пахотный	Пашня
Огороды		
Сельскохозяйственно-селитебный	Усадебно-дачный	1-2 этажная усадебная застройка
Селитебный	Общественная застройка	Лечебное учреждение
		Образовательное учреждение
		Административное учреждение
		Спортивное и культурное учреждение
		Культовое учреждение
	Торговое учреждение	
	Жилая застройка	1-2 этажная усадебная застройка
		Малоэтажная застройка (3-5 этажей)
Многоэтажная застройка (6-16)		

		этажей)
Промышленный	Производственный	Пищевая промышленность
		Легкая промышленность
		Лесная и деревообрабатывающая
		Машиностроительная и металлообрабатывающая
		Мукомольно-крупяная и комбикормовая
		Горно-добывающая
Горно-промышленный	Карьерно-отвалный	Горная выработка, отвал
Транспортно-коммуникационный	Железнодорожный	Ж-д путь
		Вокзал
		Депо
	Автомобильный	Магистральная автодорога
		Площадь
		АЗС
	Коммуникации энергетики и связи	ЛЭП
		Ретранслятор
		Трансформаторная станция
Рекреационный	Заповедно-рекреационный	Заказник
		Памятник природы
	Рекреационно-оздоровительный	Санаторий
Лесной	Лесохозяйственный	Лес
Водохозяйственный	Водные объекты	Река, канал
		Водохранилище
		Пруд

Сельскохозяйственный тип ПАЛ выделяется на основе преобладания доли сельскохозяйственных земель в структуре земельных угодий [1]. Он занимает 273652 га или 45,9 % территории (около 1/2 ее части).

В пределах типа сельскохозяйственных ландшафтов на территории района выделяется 5 подтипов ПАЛ (ПТС): лугово-пахотный, пахотный, сенокосно-пастбищный, пастбищно-лугово-болотный и садовый. Наибольшую площадь в структуре данного типа занимает лугово-пахотный подтип – 95 %. Пахотный, сенокосно-пастбищный, пастбищно-лугово-болотный и садовый ПАЛ занимают меньшую площадь в структуре – 4 %, 0,25 %, 0,5 % и 0,2 % соответственно.

Сельскохозяйственно-селитебный составляет 10127 га территории, т.е. 1,7 % и представлен усадебно-дачным подтипом.

Селитебный тип ПАЛ (ПТС) занимает 3984 га или 0,67 % от площади земель. Представлен подтипом общественная и жилая застройка.

Промышленный тип в структуре земель Пинского Полесья включает в себя производственный подтип и занимает 59,5 га или 0,01 %.

Горно-промышленный тип включает в себя карьерно-отвалный подтип и занимает 1264 га или 0,2 %. Данному типу принадлежит предприятие РУПП «Гранит» – крупнейший в Европе комплекс по добыче и переработке плотных



горных пород (в частности гранита). Карьерно-отвальные комплексы – образец глубочайшего воздействия человека на ландшафтную сферу Земли. Здесь происходит полная трансформация не только растительности и почв, но и рельефа, и геологического строения, грунтовых и подземных вод. В карьерах, как отрицательных формах рельефа с нарушенной растительностью, формируется особый микроклимат [3].

Транспортно-коммуникационный тип ПАЛ охватывает 6876,6 га или 1,15 %. Представлен тремя подтипами: железнодорожным, автодорожным и коммуникации энергетики и связи, которые включают в себя железнодорожные пути, вокзал, депо, автодороги, АЗС, ЛЭП, ретранслятор, трансформаторную станцию и др. [2].

К рекреационному типу ПАЛ относятся подтипы заповедно-рекреационный и рекреационно-оздоровительный, которые имеют территорию в 22292 га, либо 3,7 % от общей территории.

Лесной ландшафт данного района имеет лесохозяйственный подтип на основании преобладания в ландшафте лесов (>70 %) и не превышением доли пашни 20 % [1]. Лесной пал занимает территорию в 259331 га или 43,9 % от общей площади.

Особенностью водохозяйственного ландшафта является наличие большого количества каналов, вследствие проводившейся здесь ранее мелиорации. Однако в ландшафте кроме каналов присутствуют такие водные объекты как реки, озера, водохранилища и пруды. Водохозяйственный ПАЛ (ПТС) имеет территорию в 4356,5 га или 0,7 %.

Многообразие человеческой деятельности в ландшафтах приводит к их изменению. Измененные ландшафты, в свою очередь, оказывают обратное воздействие на человека и его хозяйственную деятельность. На территории Пинского Полесья к значительному антропогенному изменению ландшафтов привела мелиорация земель. Вследствие чего увеличилась площадь сельскохозяйственных земель, пригодных для хозяйственных нужд человека, а так же селитебных и сельскохозяйственно-селитебных земель.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Галкин, А. Н. Особенности формирования природно-технических систем на территории Беларуси и их типизация / А. Н. Галкин // Літасфера. – 2008. – №1 (28). – С. 126.–140.
2. Марцинкевич, Г. И. Ландшафтоведение: Пособие / Г. И. Марцинкевич // – Минск : БГУ. – 2005. – 108 с.
3. Мильков, Ф. Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф. Н. Мильков. – Москва : Мысль, 1973. – 224 с.

**СИЛЮК В.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Ленивко С.М., канд. биол. наук, доцент

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА РОЗ**

Устойчивое развитие экономики любой страны в современных условиях должно базироваться на повышении стандартов жизни человека и обеспечении благоприятного состояния окружающей среды [1]. В связи с этим большое значение придается внедрению в производство принципов «зеленой экономики» [2], в частности интенсивных методов получения высококачественного посадочного материала растений, а также разработке новых высокоэффективных способов их размножения.

Целью данной работы являлось обоснование потребности в разработке технологии микроклонального размножения, как альтернативного подхода в решении проблемы получения посадочного материала импортных сортов роз.

В Республике Беларусь микроклональное размножение развивается с 80-х годов прошлого века, но особенно активно – последние два десятилетия. На сегодняшний день существует более 30 лабораторий [3]. Первой культурой, для которой было разработано и применено клонирование *in vitro* для массового получения посадочного материала, стал картофель. В практике отечественного и зарубежного растениеводства накоплен достаточно большой опыт микроклонального размножения для получения посадочного материала малины [4–6], земляники [7], смородины [8] и др. Налаживается масштабное производство оздоровленного посадочного материала голубики высокорослой, брусники обыкновенной, декоративных растений (рододендроны, сирень, розы) и других ценных культур [3]. Одна из самых больших коллекций *in vitro* хозяйственно ценных цветочно-декоративных, нетрадиционных ягодных культур, а также редких и эндемичных видов собрана в Центральном ботаническом саду. Список видов, сортов и гибридных форм растений, используемых в научных исследованиях, неуклонно расширяется, что обуславливает необходимость подбора и оптимизации состава питательных сред и условий культивирования в зависимости от видовой и сортовой специфичности эксплантов.

При помощи микроклонального размножения возможно круглогодично в короткие сроки получать большое количество посадочного материала [9]. Прежде всего это связано с тем, что в основе любой растительной клетки лежит способность реализовать присущую ей тотипотентность.

Материалом в наших исследованиях послужили промышленно-ценные импортные сорта шести групп садовых роз: чайно-гибридные, мускусные гибриды, флорибунды, шрабы, почвопокровные и английские.

На первом этапе проводимых исследований решалась задача по выяснению устойчивости к заболеваниям и способности к вегетативному размножению разрабатываемых групп садовых роз, поскольку от этого зависит успешность введения в культуру *in vitro*, отзывчивость к условиям культивирования.

В таблице 1 отображены результаты выполненного нами анализа имеющихся в литературе [10] данных по устойчивости к заболеваниям, абиотическим факторам и способам размножения изучаемых групп садовых роз. По устойчивости группы садовых роз были разбиты на 3 класса: устойчивость очень хорошая (+++), устойчивость хорошая (++) , устойчивость средняя (+). По методам вегетативного размножения выявлялась способность к размножению черенками, отводками и прививкой.

Таблица 1 – Способы размножения, устойчивость к заболеваниям и абиотическим факторам шести групп садовых роз

Тип садовых роз	Чайно-гибридные	Мускусные гибриды	Флорибунды	Шрабы	Почвопокровные	Английские
<i>Устойчивость к заболеваниям</i>						
Устойчивость к мучнистой росе	+++	+++	++	+++	+++	+++
Устойчивость к черной пятнистости	++	+++	++	+++	+++	+++
<i>Устойчивость к абиотическим факторам</i>						
Устойчивость к дождю	++	+++	+++	+++	+	++
<i>Способность к размножению</i>						
Черенками	да	да	да	да	да	да
Отводками		да			да	да
Прививкой		да	да		да	

На основе полученных данных нами были сделаны следующие выводы. Мускусные гибриды и шрабы имеют очень хорошую устойчивость по всем трем анализируемым показателям. Чайно-гибридные, флорибунды и английские розы имеют среднюю устойчивость либо к заболеваниям, либо к абиотическим факторам. Почвопокровные розы имеют среднюю устойчивость к дождю, что является самым низким показателем из всех изучаемых типов роз. По способам размножения роз выявлено, что все группы роз можно размножать черенками, а размножение отводками и прививанием присуще только некоторым группам роз.

Таким образом, разработка технологии микрклонального размножения промышленно-ценных импортных сортов различных групп садовых роз может представлять собой альтернативный подход в решении проблемы получения в достаточном количестве оздоровленного посадочного материала роз.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Цели в области устойчивого развития. – 2018. – Режим доступа: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/issues/planet/biodiversity>.
2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 г. – 2016. – Режим доступа: <http://nmo.basnet.by/concept/nac-strategists.php>.
3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Клон – здоровый отпрыск. – 2016. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/klon-zdorovyy-otprysk.html>.
4. Волосевич, Н. Н. Размножение *in vitro* и оздоровление от вирусов малины / Н. Н. Волосевич, С. Э. Семенас, Н. В. Кухарчик // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: тезисы 9 Международной конференции. – Звенигород, 2008. – С. 78–79.
5. Клональное размножение растений красной малины (*Rubus idaeus L.*) *in vitro* / Г. К. Орзабаева [и др.] // Вестник науки КазАТУ им. С. Сейфулли-на. – 2012. – №1 (72). – С. 140–149.
6. Вовк, В. В. Оптимизация селекционного процесса и ускоренного размножения межвидовых ремонтантных форм малины методом *in vitro* : автореф. дис. ... канд. с-х наук : 06.01.05 / В. В. Вовк ; Брянск. – 2005. – 20 с.
7. Паскеев, А. А. Эффективность микроклонального размножения земляники // А. А. Паскеев / Научн.-техн. бюлл. ВНИИ растениеводства. – 2000. – № 239. – С. 21–22.
8. Эрст, А. А. Введение в культуру смородины золотистой / А. А. Эрст, Н.А. Вечерина // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: тезисы 9 Междунар. конф. – Звенигород, 2008. – С. 450–451.
9. Бабилова, А. В. Растение как объект биотехнологии / А. В. Бабилова, Т. Ю. Горпеченко, Ю. Н. Журавлев. – Комаровские чтения. 2007. Вып. 55. – С. 184–211.
10. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Энциклопедия роз. – 2018. – Режим доступа: <http://www.rosebook.ru/roses>.

**СНИТОВЕЦ И.Г.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грибко А.В., канд. геогр. наук, доцент

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ  
ЛАНДШАФТЫ ЗАГОРОДЬЯ**

Загородье располагается на территории 3 административных районов: Дрогичинского, Ивановского и Пинского. Геоморфологический район расположен в междуречье Пины и Ясельды и тянется приблизительно в субширотном направлении на 85 км при ширине 16–36 км [1, с. 270]. Северная граница района проходит по долине Ясельды, южная – по долине Пины и Днепровско-Бугскому каналу, восточная – примерно по меридиану Пинска, западная – по широкой заболоченной ложбине, которая прослеживается от устья Лосинцы в направлении на г.п. Антополь. Площадь 3,1 тыс. км<sup>2</sup>. Максимальная высота – 179 м над уровнем моря [2, с. 209].

Опираясь на классификацию природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ) по Г.И. Марцинкевич [3], а также на критерии выделения природно-технических систем (ПТС) по А.Н. Галкину [4], на территории Загородья выделяются следующие типы ПАЛ: сельскохозяйственные, промышленные, селитебные, транспортно-коммуникационные, лесные, водохозяйственные. Преобладает сельскохозяйственный тип ПАЛ. Данный тип занимает большую часть Загородья, является наиболее распространенным типом ПАЛ, и расположен в пределах территории, занятой пашней, лугами, садами (рисунок). Сельскохозяйственный тип ПАЛ выделяется на основе преобладания доли сельскохозяйственных земель в структуре земельных угодий.

В пределах типа сельскохозяйственных ландшафтов на территории изучаемого района можно выделить 3 подтипа: лугово-пахотный, пахотный и сенокосно-пастбищный, которые вместе занимают около 83 % территории Загородья. Остальные 17 % территории занимают другие ПАЛ.

*Лугово-пахотный подтип* занимает 231789 га, что составляет 74,8 % территории Загородья. В структуре сельскохозяйственного типа составляет 90,3 %. Основными землепользователями являются сельскохозяйственные организации, фермеры и граждане. Граждане используют земли для садоводства и дачного строительства.

*Пахотный подтип* занимает 19376 га, что составляет 6,3 % территории Загородья и 7,5 % в структуре сельскохозяйственного типа. Основными землепользователями являются граждане. Граждане используют земли для строительства и обслуживания жилого дома, ведения личного подсобного хозяйства и огородничества.

*Сенокосно-пастбищный подтип* занимает 5581 га, что составляет 1,8 % территории Загородья. В структуре сельскохозяйственного типа – 2,2 %.

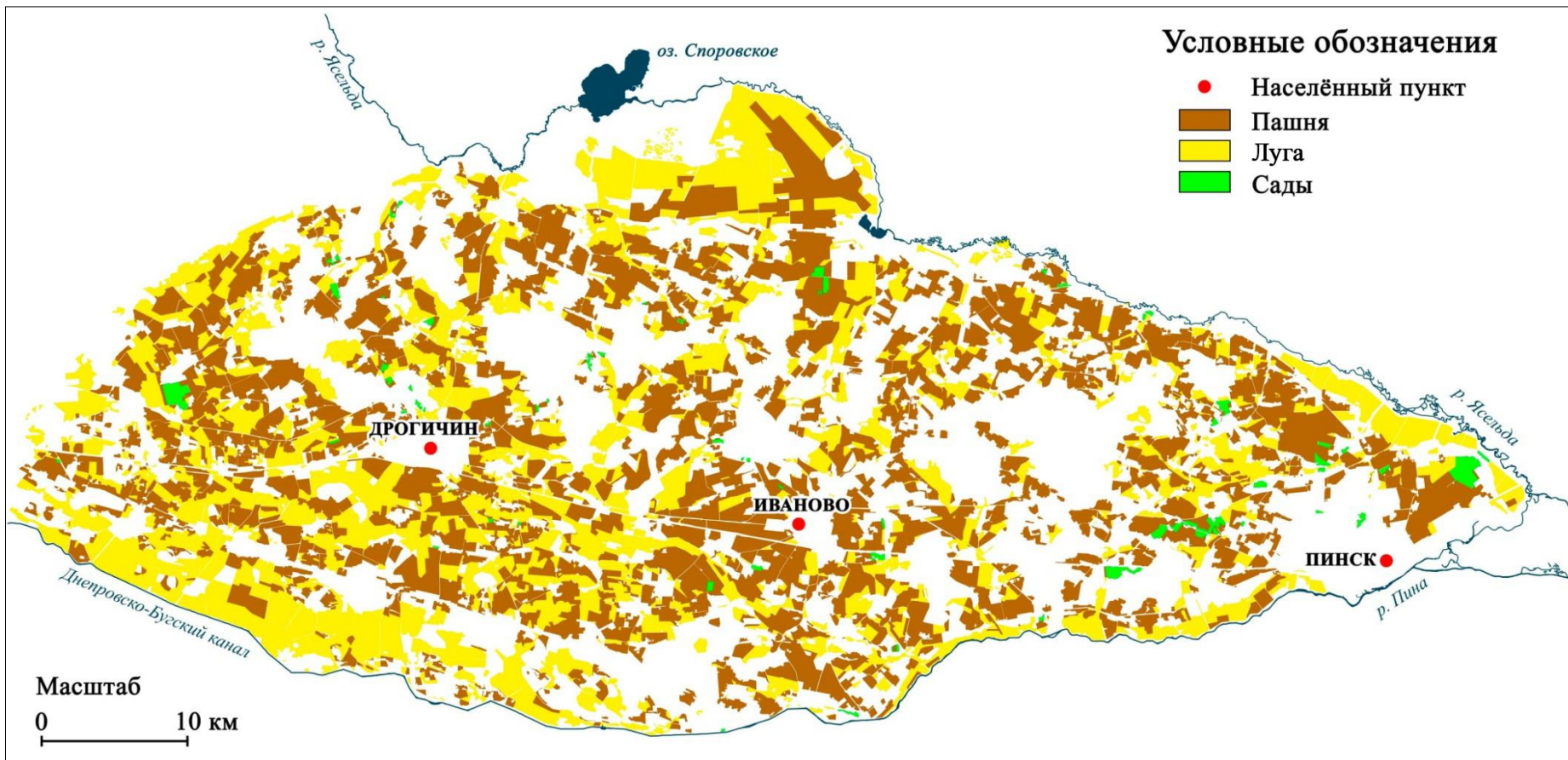


Рисунок – Территории, занятые пашней, лугами и садами в пределах Загородья

Основными землепользователями являются граждане, которые используют земли данного подтипа под сенокосение и выпас скота, а также для иных целей.

Таблица – Категории основных землепользователей и структура земель сельскохозяйственного типа ПАЛ по административным районам в пределах Загородья, га

Район	Землепользователи	Под пашней	Под садами	Под сенокосами и пастбищами	С/х земли, всего
Дрогичинский	С/х организации	36659,6	210,4	36230,9	73100,9
	КФХ	487,6	48,3	204,5	740,4
	Граждане	11138,7	443,4	3893	15475,1
Ивановский	С/х организации	40605,8	105,8	26934,2	67645,8
	КФХ	970,5	47,6	228	1246,1
	Граждане	6822	364,9	620,3	7807,2
Пинский	С/х организации	22833,2	289,3	19461,6	42584,1
	КФХ	474,6	21,4	302,2	798,2
	Граждане	2237,1	0,2	4,2	2241,5
<b>Итого:</b>		<b>122229,1</b>	<b>1531,3</b>	<b>87878,9</b>	<b>211639,3</b>

Практически все сельскохозяйственные ландшафты Загородья находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций, граждан и фермеров (таблица). В Ивановском районе это 15 сельскохозяйственных организаций и 20 крестьянско-фермерских хозяйств (КФХ), в Дрогичинском районе 14 сельскохозяйственных организаций и 32 КФХ, в Пинском 9 сельскохозяйственных организаций и 25 КФХ.

Исходя из того, что сельскохозяйственный тип природно-антропогенных ландшафтов занимает около 83 %, а пашня около 40 % исследуемой территории, можно утверждать, что Загородье является наиболее освоенной в сельскохозяйственном отношении частью Белорусского Полесья.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Матвеев, А. В. Рельеф Белоруссии / А. В. Матвеев, Б. Н. Гурский, Р. И. Левицкая. – Минск : Университетское, 1988. – 317 с.
2. Туристская энциклопедия Беларуси / Под ред. Г. П. Пашкова и др.; под общ. ред. И. И. Пирожника. – Минск, 2007. – 648 с.
3. Марцинкевич, Г. И. Ландшафтоведение : учеб. пособие / Г. И. Марцинкевич. – Минск : БГУ, 2005. – 200 с.
4. Галкин, А. Н. Особенности формирования природно-технических систем на территории Беларуси и их типизация / А. Н. Галкин // Літасфера. – 2008. – №1 (28). – С. 126–140.
5. Геопортал земельно-информационной системы Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gismap.by/>. – Дата доступа: 01.02.2018.

**ЦУДИЛО А.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грибко А.В., канд. геогр. наук, доцент

## **ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РЕЛЬЕФА ПРЕДПОЛЕСЬЯ В ПРЕДЕЛАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Современный рельеф в значительной степени изменен в результате антропогенной деятельности и имеет природно-антропогенное, а часто – антропогенное происхождение. Под влиянием антропогенной деятельности образуются разнообразные формы рельефа, которые получили название техноморфы. Со второй половины XX в. интенсивность техногенной трансформации рельефа превышает суммарное действие природных экзогенных рельефообразующих факторов. Все это определяет актуальность изучения техногенного рельефа, в том числе в пределах Брестской области.

Геоморфологическая область равнин и низин Предполесья в пределах Брестской области представлена Высоковской водно-ледниковой моренной равниной, Коссовской водно-ледниковой равниной, Пружанской моренно-водно-ледниковой равниной и Барановичской водно-ледниковой равниной.

*Техногенные водотоки.* Вся исследуемая территория плотно покрыта сетью мелиоративных каналов. Абсолютное большинство их имеет небольшую протяженность, которая редко превышает 10–20 км. Некоторые каналы были построены с целью соединения судоходных рек, водообеспечения предприятий.

Часто мелиоративными каналами называют канализированные реки, которые имеют водосбор в сотни квадратных километров. Показатель канализации русел рек на отдельных участках составляет 100 %. В целом для Барановичской равнины канализация речных русел достигла 46 %, на территории Коссовской равнины – 66 %, на Пружанской моренно-водно-ледниковой равнине – 62 %, на Высоковской равнине – 63 %.

*Техногенные водоёмы.* На изучаемой территории создано 11 водохранилищ: 4 водохранилища на Барановичской равнине, 1 – на Коссовской, 3 – на Высоковской и 3 на Пружанской равнине. Однако крупнейшими являются водохранилища Барановичской равнины – Миничи (526 га), а также водохранилище Высоковской равнины Ляцкое (332 га).

Небольшие искусственные водоемы (пруды) также как и водохранилища распространены неравномерно. Пруды характерны для Высоковской равнины, которых построено более 5. На территории Коссовской равнины количество искусственных водоемов меньше. Здесь преобладают водоемы для рыбоводства и рекреации.

Масштабы техногенного изменения рельефа при образовании искусственных водоемов ярко проявляются при сравнении естественной и искусственной озёрности территории. Естественная озёрность Коссовской



равнины составляет 0 %, озерность Барановичской равнины – 0,04 %, Высоковской равнины 0,005 %, естественная озёрность Пружанской равнины равна 0,1 % и естественная озёрность Предполесья в пределах Брестской области составляет 0,04 %.

*Осушительно-мелиоративная трансформация.* В структуре техноморф гидромелиоративного происхождения преобладают земли под водоёмами, доля которых составляет от 51 (Барановичская равнина) до 57 % (Высоковская равнина). В структуре техноморф Коссовской равнины преобладают земли под мелиоративной сеткой (51 %). Они изменяются в пределах от 43 % до 51 %. Доля современных торфоразработок крайне незначительна (0–5 %), хотя во второй половине XX в. площади торфоразработок были больше.

*Сельскохозяйственная трансформация.* Общая земельная площадь изучаемой территории составляет 387069 га. Из них около 40 % приходится на интенсивно используемые сельскохозяйственные земли. Это незначительный показатель сельскохозяйственной освоенности земель. Наибольшую площадь интенсивно используемых земель имеет Высоковская равнина (101700 га или 60,3 %). В последние годы сельскохозяйственные земли имеют тенденцию сокращаться за счет зарастания сенокосов и пашни в поймах рек кустарником и редколесьем, отвода значительных площадей для строительства. На долю пахотных земель приходится 65 %, либо 187556 га.

Наиболее полное представление о степени сельскохозяйственной трансформации рельефа дает показатель распаханности территории. В пределах области он изменяется от 41,4 % на Высоковской равнине до 58,5 % на Пружанской равнине. Общий процент распаханности в Предполесье составляет 48,5 %.

*Горнопромышленная трансформация.* В результате добычи происходит нарушение земель, занятых непосредственно карьерами и торфоразработками, а также прилегающих территорий. Общая площадь нарушенных земель составляет 104,0 га. В структуре нарушенных земель преобладают земли, нарушенные в результате добычи полезных ископаемых – 92 %, при добыче торфа и сапропелей – 8 %.

Наибольшая общая площадь нарушенных земель характерна для Высоковской равнины, а наименьшая – для Пружанской.

Таким образом, на территории Предполесья в пределах Брестской области степень канализации рек составляет 61 %. Больше всего канализированных русел находится на территории Коссовской равнины, меньше всего – на территории Барановичской равнины.

Наибольшая естественная озёрность характерна для Пружанской равнины (0,1 %), а наименьшая для Коссовской (0,005 %). Наибольшая искусственная озёрность характерна для Барановичской равнины (0,44 %), наименьшая – для Коссовской (0,22 %) и Пружанской равнин (0,22 %).

На Барановичской равнине преобладают водохранилища (83 %), а озёра (8 %) и пруды (9 %) находятся примерно в одинаковом соотношении. На территории Коссовской равнины так же как и на территории Барановичской,

преобладают водохранилища (90 %). На территории Высоковской равнины процентное соотношение естественных и искусственных котловин следующее: озёра (2 %), пруды (22 %) и водохранилища (76 %). На территории Пружанской равнины 8 % составляют пруды, 31 % озёра и 61 % водохранилища.

Если сравнивать количество котловин естественных и искусственных водоёмов, то можно заметить, что озёра преобладают на территории Барановичской равнины (75 %), водохранилища (37 %) также на территории Барановичской равнины, пруды преобладают на территории Высоковской равнины (42 %).

Что касается осушительно-мелиоративной трансформации рельефа, то соотношение техноморф гидромелиоративного происхождения на территории Предполесья следующее:

- на территории Барановичской равнины преобладают земли под водоёмами;
- на территории Коссовской равнины преобладают земли под мелиоративной сеткой;
- на территории Пружанской и Высоковской равнин преобладают также земли под водоёмами.

По сельскохозяйственной трансформации рельефа можно сделать следующие выводы:

- на территории Предполесья в пределах Брестской области в процентном соотношении преобладают сельскохозяйственные земли (74,5 %). Пахотные земли занимают 65 %;
- наибольшая распаханность территории характерна для Пружанской равнины, а наименьшая для Высоковской.

В структуре нарушенных земель преобладают земли нарушенные в результате добычи полезных ископаемых. Наибольшая площадь нарушенных земель характерна для Высоковской равнины, наименьшая для Пружанской. Наибольшее количество карьеров характерно для Высоковской равнины, а наименьшее для Коссовской.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Блакітная кніга Беларусі (водныя аб'екты Беларусі). Энцыклапедыя. – Мінск : БелЭН, 1994. – 415 с.
2. Матвеев, А. В. Рельеф Белоруссии / А. В. Матвеев, Б. Н. Гурский, Р. И. Левицкая. – Минск: Университетское, 1988. – 320 с.
3. Широков, В. М. Пруды Белоруссии / В. М. Широков, И. И. Кирвель. Минск : Ураджай, 1987. – 120 с.
4. Якушко, О. Ф. Геоморфология Беларуси / О. Ф. Якушко, Л. В. Марьина, Ю. Н. Емельянов // под ред. О.Ф. Якушко. – Минск : Университетское, 2000. – 172 с.

**ЯНЧУК Я.Г.**

Минск, МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ

Научный руководитель – Мисюченко В.М., канд. с.-х. наук, доцент

**АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОГО И ПОРОДНОГО СОСТАВА ЛЕСОВ  
БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗРЕЗЕ РАЙОНОВ**

Территория Брестской области занимает пятое место в Республике Беларусь по проценту лесистости. Средний возраст лесов области составляет 46 лет.

По возрастным категориям покрытая лесом площадь представлена молодняками, средневозрастными, спелыми и перестойными и приспевающими древесными породами. Таким образом класс возраста представляет собой промежуток времени, когда лес хозяйственно однороден. Он охватывает различные периоды в зависимости от породы (насаждения средней быстроты роста, т.е. хвойные и семенные дубово-ясеневые, – 20 лет, порослевые дубово-ясеневые и семенные насаждения быстрого роста, т.е. осиновые и березовые – 10 лет).

Основными лесообразующими породами области являются сосна, ель дуб, берёза, ольха, осина и др.

Для более четкого представления о лесах Брестской области необходимым является рассмотрение слагающих его древесных пород.

Целью данной работы является изучение возрастного и породного состава лесов Брестской области в разрезе административных районов.

Задачами данного исследования были следующие:

- 1) анализ территориального состава лесных земель Брестской области;
- 2) изучение возрастного состава лесов данной территории;
- 3) анализ основных лесообразующих пород области.

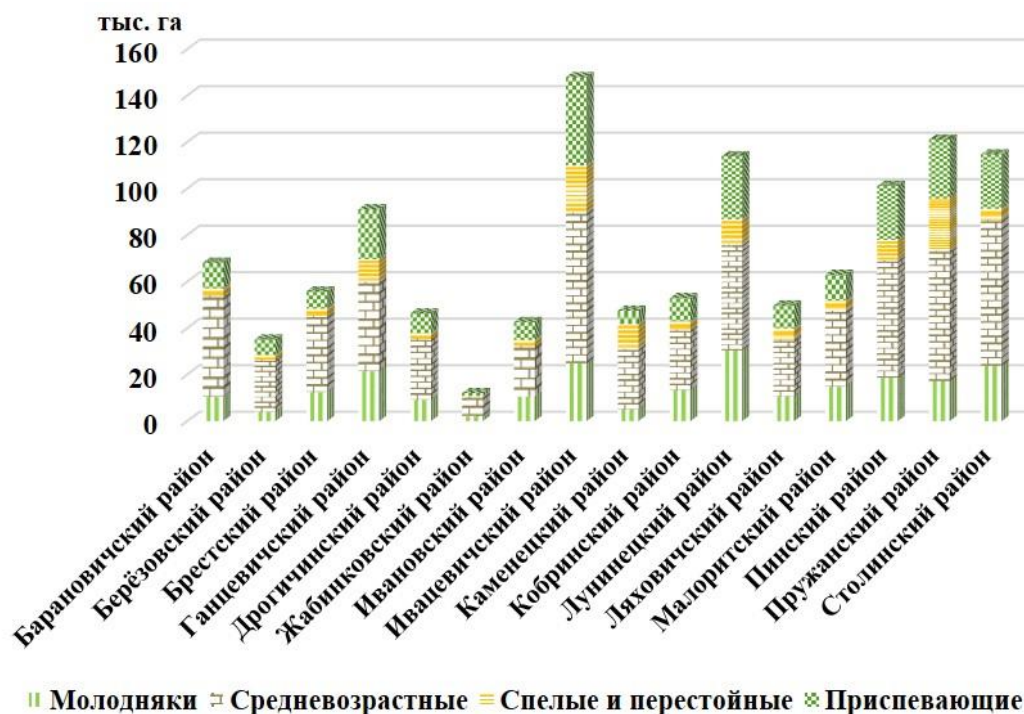
Согласно данным Брестского ГПЛХО 37,8 % территории области (1 228 562 га) занимают лесные земли, из них 1 161 829,3 га (35,7 % Брестской области) – земли, покрытые лесом.

Несмотря на то, что наибольшую часть области по площади занимают Столинский, Пинский и Ивацевичский районы, по величине территорий, занятых лесными землями, доминируют Ивацевичский (4,7 %), Пружанский (3,9 %), Лунинецкий (3,8 %) и Столинский (3,8 %) районы. Наименьшим значением характеризуется Жабинковский район (0,4 %), что обусловлено малой площадью территории. Идентичная динамика наблюдается и в распределении земель, покрытых лесами.

Однако, при рассмотрении такого показателя как лесистость, лидирующим является Ганцевичский район – 53,4 %, несколько меньшие значения у Ивацевичского (49,2 %) и Малоритского (45,8 %) районов. Минимальное значение, аналогично сравнению предыдущих показателей, имеет Жабинковский район – 17,6 %.

Основную часть лесов Брестской области составляют средневозрастные деревья (40,6 %) и молодняки (35 %), на третьем месте – приспевающие, наименьшую долю имеют спелые и перестойные древесные породы (8,0 %).

На рисунке 1 представлено распределение возрастного состава лесов Брестской области по районам.



**Рисунок 1 – Возрастной состав лесов Брестской области по районам**

Как видно из рисунка, такая же структура возрастного состава наблюдается и в разрезе районов.

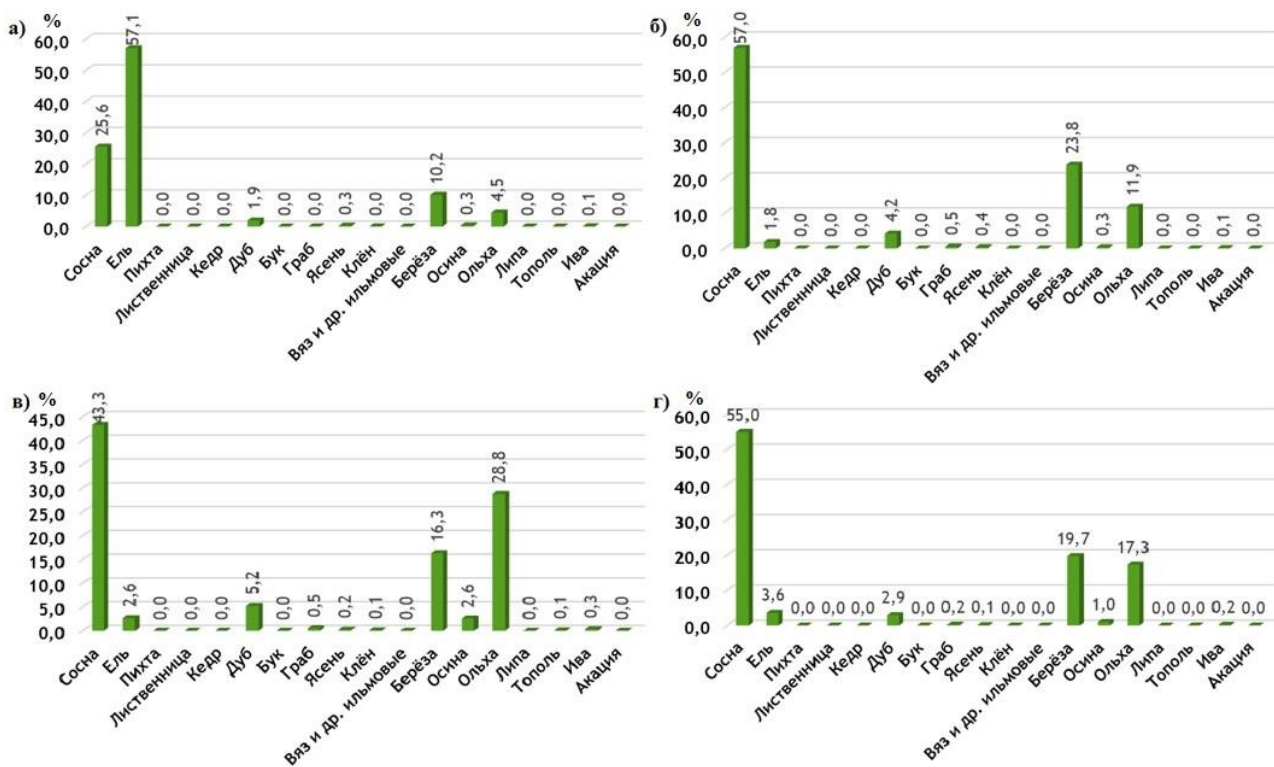
Рассматривая породный состав лесов Брестской области, следует отметить, что доминирующими среди основных лесообразующих пород являются сосна (55,1 %), береза (22,0 %) и ольха (14,2 %), несколько меньшую долю составляют дуб (4,0 %), ель (3 %) и осина (0,8 %). Данная тенденция характерна для породного состава всех районов области.

На рисунке 2 отображена зависимость породного состава от возраста древесных насаждений.

Из представленного рисунка видно, что молодняки области представлены преимущественно хвойными древесными породами. Доминирующей является ель (57 %), на втором месте сосна (25,6 %), несколько реже встречаются березы (10,2 %) и ольха (4,5 %).

Относительно средневозрастных лесов можно отметить в их составе преобладающую долю сосны (57 %), несколько меньшими значениями характеризуются березовые (23,8 %) и ольховые (11,9 %) леса.

Подобная картина наблюдается и при рассмотрении породного состава приспевающих лесов.



**Рисунок 2 – Породный состав лесов Брестской области: а) молодняков; б) средневозрастных; в) спелых и перестойных; г) приспевающих**

Спелые и перестойные леса отличаются наибольшей площадью сосняков (43,3 %), субдоминантом является ольшаник (28,8 %), на третьем месте – березняк (16,3 %).

Таким образом, характеризуя породный и возрастной состав можно сказать об относительной его однородности в распределении по административным районам Брестской области. Исходя из чего следует, что более детальное представление о распределении лесных земель можно получить при рассмотрении более мелких таксонов территориального деления.

## Секция 7. Туризм в устойчивом развитии

УДК 658.64

**БЕТЕНЯ С.С.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Панько А.Д., канд. ист. наук, доцент

### **ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ГОСТИНИЦЫ**

В эпоху высоких технологий, когда каждый день придумывают большое количество инноваций и вводят их в производство, все имеет свойство быстрого морального износа, способность организации оперативно реагировать и корректировать работу фирмы в соответствии с изменениями условий микросреды и макросреды является непременным условием экономического развития и повышения конкурентоспособности организации. В данных условиях огромную роль в развитии организации играют ее сотрудники.

Под эффективностью понимается степень результативности работы или действия в сопоставлении с произведенными затратами [1, с. 205–207].

Сфера деятельности гостиницы – предоставление гостиничных услуг. Особенностью предоставления услуг является потребление продукта на месте производства, предоставление гостиничных услуг невозможно представить без человеческого фактора.

Можно представить, что в будущем все функции в гостинице будут выполнять машины: уборку, регистрацию гостей, выписка счета, но нельзя забывать, что очень часто люди выбирают отели для места ночлега, где они будут ощущать себя уютно. Машины не смогут предоставить тот уровень услуг, который может предоставить гостеприимный персонал. Хорошо обученный, высококвалифицированный персонал является детерминантом повышения конкурентного преимущества предприятия. По данной причине большое количество компаний проводит обучение штата сотрудников.

Правильная организация работы персонала повышает производительность сотрудников. Обычная организация рабочего места может сократить время обслуживания гостя в два раза, а порой и больше. Ведь на поиск необходимых предметов сотрудник может потратить достаточно большое количество времени.

Подготовка персонала напрямую влияет на качество обслуживания в гостинице. Вкладывание капиталов в управление качеством приводит к увеличению доходов вследствие предотвращения недостатков в обслуживании и предъявления претензий, повышения уровня удовлетворенности гостей, служащих и повышения уровня эффективности управления и деятельности предприятия в целом.

Факторами, которые обуславливают повышение значимости обучения персонала для фирмы, являются ускоренное развитие научно-технического прогресса и быстрое устаревание знаний. Использование высоких технологий, а также автоматизация процессов – особенность, которая характерна современному производству. Быстрое и качественное овладение навыками работы с новейшими технологиями повышает эффективность работы организации.

Руководитель компании определяет необходимость обучения работников, исходя из целей, которые фирма должна достигнуть. Он определяет, необходима ли сотруднику профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации или обучение второй профессии в организации или в образовательных учреждениях. Во время обучения работник приобретает знания, которые он может применить на практике в организации, выполняя новые функции на работе.

Когда доходы гостиницы падают, рациональным решением является сокращение расходов. Принятие решения, связанное оптимизацией расходов, является сложным и трудным процессом. Но одним из правильных решений во время кризиса является инвестирование в обучение сотрудников. Оно является одним из методов нематериального стимулирования сотрудников, следовательно, персонал может помочь выйти предприятию из стадии застоя и кризиса.

Менеджер несет ответственность за качество работы своих сотрудников, поэтому одной из его задач является организация обучения и правильного применения накопленных знаний подчинёнными. У гостиниц есть выбор организации обучения: привлечь компании для внешнего обучения или иметь в штате сотрудников несколько внутренних тренеров, что позволяет постоянно поддерживать на должном уровне качество обслуживания с помощью внутренних программ.

Хороший менеджер по обучению не только предоставит персоналу информацию, но и проведет контроль, симитирует ситуацию, проведет занятия, направленные на закрепление знаний. Все это необходимо для того, чтобы выяснить: усвоена ли вся предоставленная информация сотрудниками и приобретены ли те навыки, которые требуются для выполнения качественной работы.

Подразделения гостиницы в зависимости от степени взаимосвязи с гостем можно разделить на контактные и неконтактные службы.

Служба приема и размещения, служба обслуживания, отдел бронирования, технический отдел, персонал предприятия питания – сотрудники этих служб имеют непосредственный контакт с гостем.

Служба приема и размещения является «сердцем» гостиницы. Персонал данной службы первым встречает гостей, постоянно находится в контакте с ними и последним из служб провожает гостей отеля. Впечатления, полученные от этого знакомства, во многом формируют отзывы гостей о качестве обслуживания в целом. Также служба приема и размещения осуществляет

информационное обслуживание. По всем вопросам, интересующих гостя, он в первую очередь обращается к администратору. Через данную службу информация идет в двух направлениях: к гостям и в администрацию [2, с. 176].

Взаимосвязь между гостеприимством и обучением особенно важна при общении служащего с иностранным гостем. Невозможно проявить гостеприимство и уважение, не имея понятия о традициях, особенностях общения в стране, откуда гость прибыл.

Дежурный администратор – это ключевое звено гостиницы. Именно от его работы формируется общее впечатление гостей об обслуживании в гостинице. Администратор может улучшить впечатление об отеле, даже если были какие-либо недостатки в номере, но даже самый идеальный номер с новейшими технологиями, не сможет улучшить впечатление о гостинице, если обслуживание персоналом было плохим.

Невозможно расписать все в должностной инструкции, как вести персоналу в различных ситуациях, невозможно предугадать все. Именно обучение новому, совершенствование приобретенных навыков, накопление опыта помогут сотруднику сделать все, чтобы все потребности гостя были максимально удовлетворены. Можно проводить групповые занятия, лекции, семинары, желательно раз в квартал проводить контроль знаний по иностранным языкам. Ведь сотрудники данной службы – «лицо» гостиницы, так как гость, зайдя в гостиницу, прежде всего, будет иметь контакт непосредственно с персоналом данной службы.

Таким образом, показатель экономической эффективности дает представление о том, какой ценой предприятие получает прибыль. Сопоставление затрат и результатов используется в практике обоснования хозяйственных решений. И для достижения высокой эффективности работы предприятия обучение персонала играет значительную роль.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волков, В. П. Экономика предприятия: учеб. пособие / В. П. Волков, А. И. Ильин, В. И. Станкевич [и др.] ; Под общ. ред. А. И. Ильина, В. П. Волкова. – М. : Новое знание, 2003. – 677 с.

2. Карнаухова, В. К. Сервисная деятельность: учебное пособие / В. К. Карнаухова, Т.А. Краковская / Под общ. ред. Ю.М. Краковского. – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д : Издательский центр «МарТ», 2008. – 254 с.



**ВАСИЛЬЕВА Е.Ю.**

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научные руководители – Чубаро С.В., канд. пед. наук, доцент, Минин А.С.

## **SWOT – АНАЛИЗ ТУРПРОДУКТА НОРВЕГИИ**

В мировой туристской индустрии быстрыми темпами увеличивается объем путешествий и экскурсий, усиливается конкуренция среди туристских регионов и стран пребывания, в связи с этим появляется большое количество потребителей туристских услуг.

На современном этапе Норвегия – одна из ведущих европейских стран, где въездной туризм развивается быстрыми темпами, т.к. его показатели растут с каждым годом. В 2016 году около 2,7 млн туристов посетили Норвегию. По статистическим данным 2016 года общий вклад туризма составляет 2,7 млрд \$ (8,8 % вклад в ВВП).

В 2017 г. Норвегия заняла 18-е место по Индексу Туристической Конкурентоспособности путешествий и туризма, в рамках всемирного экономического форума. Среди Скандинавских стран Норвегия лидирует (Швеция – 20-е место, Финляндия – 33-е место). Благоприятное географическое положение, наличие уникальных культурно-исторических и природных объектов, а также развитая инфраструктура – всё это позволяет успешно развивать международный туризм в стране [1].

Нами был проведен SWOT-анализ норвежского турпродукта, результаты которого отображены в таблице 1.

У норвежского туристского продукта имеется ряд сильных сторон, которые делают его привлекательным для иностранцев и обуславливают конкурентоспособность. Одним из наиболее привлекательных туристских ресурсов Норвегии является уникальность природных ландшафтов. Норвегия воспринимается как страна, которая сумела максимально сохранить свою природу первозданной: ледники, горы, огромное количество водопадов и рек, знаменитые норвежские фьорды и многое другое. На всей территории страны расположены уникальные национальные парки и природные заповедники.

В последнее время, особенно популярными становятся горнолыжные курорты. От курортов центральной Европы их отличает более высокий уровень развития, а соответственно и цена. Но в связи с тем, что в центральной Европе зимы последнее время малоснежны, популярность норвежских горнолыжных курортов растёт.

Одной из наиболее острых проблем в норвежском, а также и в международном туризме, является сезонность, характеризующаяся резкими увеличениями туристских потоков летом и зимой, и спадом в межсезонье. Летний туристический сезон наблюдается с мая по сентябрь, а зимний с

декабря по март. В летний период Норвегию посещают 52 % от всех туристов, максимум фиксируется в июле, когда количество туристов превышает 30 % от общего числа туристов, посетивших Норвегию за год. В зимний период поток распределен равномерно по месяцам. В межсезонье туристские потоки значительно снижаются [3].

Таблица 1 – SWOT-анализ норвежского турпродукта на международном рынке

<b>Сильные Стороны</b>	<b>Слабые Стороны</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выгодное географическое положение;</li> <li>• наличие туристско-рекреационных ресурсов: развитие экскурсионного, экологического, спортивного;</li> <li>• протяженная береговая линия: фьордовые и шхерные берега;</li> <li>• высокоразвитая инфраструктура;</li> <li>• безопасность (имидж центра безопасной Европы);</li> <li>• входит в зону Шенгена.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неиспользованный потенциал для развития туризма;</li> <li>• высокие цены;</li> <li>• сезонность;</li> <li>• миграционные потоки беженцев.</li> </ul>
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие всевозможных видов туризма;</li> <li>• развитие туризма на Шпицбергене;</li> <li>• развитие туризма в слабо освоенных регионах на севере.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Растущая конкуренция со стороны стран с более низкими ценами в сфере услуг.</li> </ul>

В Норвегии хорошо развита инфраструктура, о чем свидетельствует 34-е место, которое заняла страна по рейтингу глобальной конкурентоспособности 2017–2018 г., в категории «Инфраструктура». Насчитывается 52 аэропорта с регулярными полетами, в которых функционирует более одной тысячи судов [1].

Инфраструктура размещения в стране находится на высоком уровне. Отельная база включает более 2,5 тыс. отелей, и более 1 тыс. гостиниц, которые одновременно могут принять более 760 тыс. человек. Более того, на территории страны функционируют более чем 750 кемпингов, предлагающих более 340000 мест и 1400 частных домиков для сельского туризма [2].

Одним из барьеров, препятствующих развитию туристического продукта в Норвегии, является миграционные потоки из стран Ближнего Востока на Запад. Так, за январь-февраль 2018 г., в стране предоставлено убежище для 407 беженцев. В 2017 г., на территории Норвегии получили убежище 7489 человек. Максимальное количество беженцев зарегистрировано из следующих стран: Сирия (26,5 %), Афганистан (21 %), Ирак и Эритрея по 10 %. Значительная часть беженцев разместились в наиболее посещаемых районах Норвегии, таких как Осло, Акерсхус, Хордаланн, что сказывается на безопасности пребывания туристов. Однако, согласно данным Норвежского управления по вопросам иммиграции в 2017 г., прослеживается тенденция к снижению потока мигрантов [4].

Таким образом, Норвегия обладает огромным потенциалом для развития туризма, и лидирует среди Скандинавских стран, но использует его ещё не в полной мере.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Всемирный Экономический Форум – [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.weforum.org>. – Дата доступа: 12.03.2018.
2. Ежегодные данные по индустрии туризма [Электронный ресурс] / Eurostat, 2015. – Режим доступа: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/tourism/data/main-tables>. – Дата доступа: 12.03.18.
3. Key figures for Norwegian travel and tourism 2016 [Электронный ресурс] / Innovation Norway, 2016 – Режим доступа: <http://www.innovasjon Norge.no/contentassets/0d32e3231c0a4367a96838ee3bb5b294/key-figures-2016.pdf>. – Дата доступа: 7.12.2017
4. Beboere i asylmottak etter fylke og måned (2015). UDI – [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.udi.no/en/statistics-and-analysis/statistics/asylum-decisions-by-citizenship-and-outcome-2018/>. – Дата доступа: 12.03.18.

УДК 338.48-6:7/8(44):061.2:351.853

### **ВАШТАЕНОК Е.В.**

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Чубаро С.В., канд. пед. наук, доцент

## **РОЛЬ ОБЪЕКТОВ ВСЕМИРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО В РАЗВИТИИ ТУРИЗМА ВО ФРАНЦИИ**

Объектами Всемирного наследия ЮНЕСКО являются природные и созданные человеком объекты, которые необходимо сохранять, учитывая их историческую или экологическую значимость. Отличительной особенностью этих объектов является их уникальность и неповторимость.

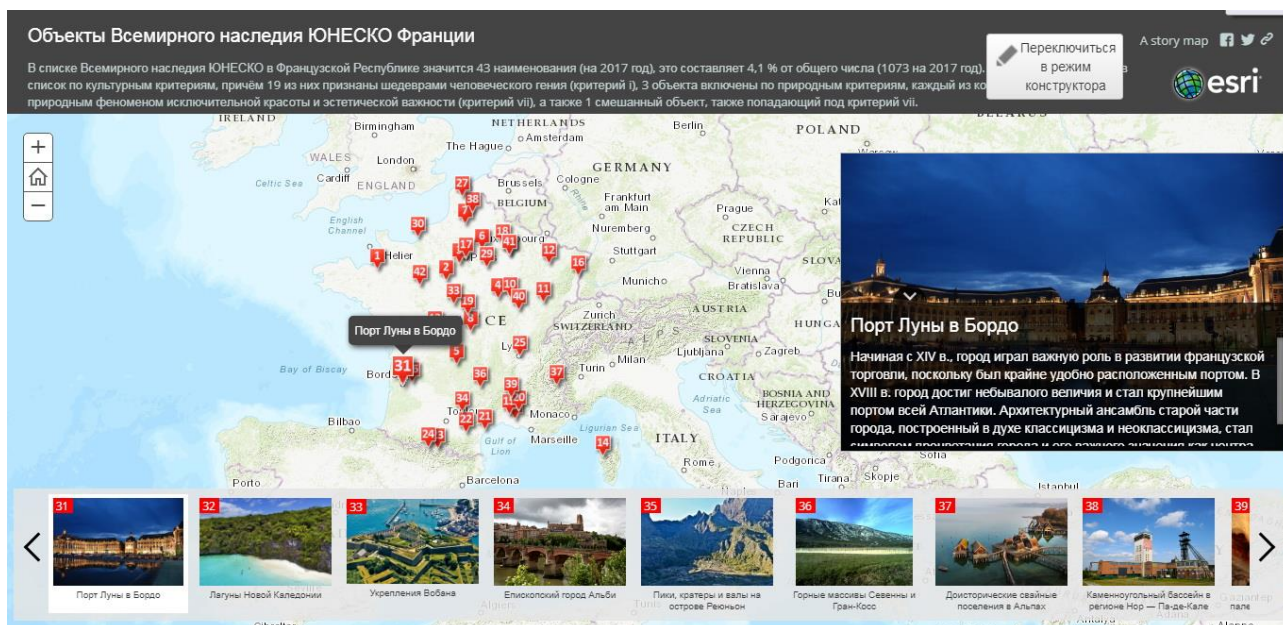
Франция ежегодно привлекает немалое количество туристов из разных стран. Так, в период с 2012 по 2016 гг. по количеству международных туристских прибытий Франция занимает лидирующую позицию среди остальных стран мира, что в значительной мере обусловлено ее богатым культурным и природным наследием.

Французская Республика ратифицировала Конвенцию об охране всемирного культурного и природного наследия 27 июня 1975 г. С того времени наиболее уникальные достопримечательности Франции были внесены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Первые пять объектов, находящиеся на территории Франции были занесены в список в 1979 г. на 3-й сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО.

В 2017 г. среди стран с наибольшим числом объектов Всемирного наследия Франция занимала 4-е место после Италии (53 объекта), Китая (52 объекта) и Испании (46 объектов). По состоянию на 2017 г., в списке Всемирного наследия ЮНЕСКО во Французской Республике значится 43 наименования. Их доля составляет 4,1 % от общего числа (1073 объекта на 2017 год). 39 объектов включены в список по культурным критериям, причём 19 из них признаны шедеврами человеческого гения (критерий i), 3 объекта включены по природным критериям, каждый из которых признан природным феноменом исключительной красоты и эстетической важности (критерий vii), а также 1 смешанный объект, попадающий под критерий vii. Кроме этого, в 2017 году 37 объектов на территории Франции находятся в числе кандидатов на включение в список всемирного наследия [1].

Для наглядного представления о расположении объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО во Франции, в среде ARCGIS-ONLINE нами была создана интерактивная карта «Объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО Франции». Данная карта представляет собой наглядно-информационное приложение и имеет общий доступ для пользователей сети Интернет. Воспользоваться данным приложением можно, перейдя по ссылке <http://www.arcgis.com/apps/MapTour/index.html?appid=a3e9e01978d2478d9f5d80728b94e72b>.

На карте объекты ЮНЕСКО Франции обозначены флажками, при нажатии на которые, пользователь по гиперссылкам получает краткую информацию о выбранных объектах, их изображение и местоположение (рисунок).



**Рисунок – Веб-приложение «Объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО Франции»**

Созданный в ходе исследования картографический материал делает информацию об объектах Всемирного наследия ЮНЕСКО во Франции наглядной. Данное приложение является весьма удобным в использовании,

ведь на одной вкладке браузера пользователь имеет возможность ознакомиться с изображением, краткой информацией и местонахождением объекта.

Наличие в стране объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО выступает весьма благоприятным фактором для развития туристской деятельности. Объекты, внесенные по культурным критериям, способствуют высокому уровню развития экскурсионно-познавательного туризма. Объекты, внесенные по природным критериям, обеспечивают развитие экологического туризма. В свою очередь, развитие туристской деятельности в стране дает рабочие места отдельной части населения, приносит доход различным структурам и предприятиям, содействует увеличению поступлений валюты в страну. В силу вышесказанного, важной задачей человечества является сохранение и поддержание объектов Всемирного культурного и природного наследия.

Результаты исследования могут быть использованы организациями, работающими в сфере туризма, индивидуальными туристами, а также студентами, для подготовки курсовых и дипломных работ по вопросам развития туризма во Франции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО во Франции // Википедия [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 19.03.2018.

УДК 338.48

**ГОРЧАНЮК А.Э.**

Пинск, Пинский колледж УО «БрГУ имени А.С.Пушкина»

Научный руководитель – Сташенко И.В.

## **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ СКИРМУНТОВ КАК ФАКТОР СОЗДАНИЯ НОВОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА В ПИНСКОМ ПОЛЕСЬЕ**

Туризму в нашей стране отводится важное место. Каждые 5 лет разрабатываются национальные программы, которые состоят из множества целей, задач, планируемых мероприятий. Все это направлено на создание в Беларуси конкурентоспособного турпродукта и позиционирования нашей республики как привлекательного туристского объекта. Разработка новых туристических маршрутов, которые были бы интересными как для иностранных туристов, так и для местных жителей является одной из главных задач субъектов туристической деятельности во всех регионах Беларуси.

Объектом исследования в данной работе являются представители рода Скирмунтов. Предмет исследования – материальное и нематериальное наследие

Скирмунтов. Цель исследования – анализ нематериального и материального наследия Скирмунтов, разработка предложений по использованию туристического потенциала, связанных с жизнью и деятельностью Скирмунтов.

Род Скирмунтов дал Беларуси, Литве и Польше известных личностей, которыми поистине гордятся народы бывшей Речи Посполитой. Среди династий предпринимателей Беларуси XIX – начала XX в. почетное место по праву принадлежит Скирмунтам. Родовое дерево Скирмунтов, составленное в 1802 г., включает 9 поколений (83 личности). Отсчет родословной начинается с Богдана Скирмунта [1, с. 115].

Ярким представителем рода является Александр Скирмунт. Родился в Молодово в 1798 г. Александр превратил глухой полесский угол (д. Поречье) в крупный промышленный центр. Благодаря его стараниям в 1830 г. в Молодово организован один из первых в Беларуси сахарно-рафинадный завод; в Поречье заложена суконная фабрика. По ассортименту продукции, ее качеству и техническому оборудованию фабрика считалась одной из лучших в России. Продукция фабрики пользовалась большим спросом на внутреннем рынке. В Альбрехтово Александр Скирмунт организовал новое для того времени производство стеариновых и восковых свечей, туалетного мыла. После его смерти, хозяйственные традиции в Поречье продолжал его третий сын, Александр.

Долгое время в Поречье не было усадебного дома. Резиденцией рода оставалось Молодово. Во второй половине XIX в. при Александре Александровиче Скирмунте одно из старых производственных помещений, было перестроено и обставлено под резиденцию. Усадьба, в составе которой значительное место отводилось парковой зоне, формировалась на протяжении 100 лет. Будучи редким примером успешного развития промышленности на селе, удаленном от города, Пореческая усадьба имела планировочное своеобразие.

Роман Александрович Скирмунт – белорусский и польский государственный и политический деятель. Родился в имении Скирмунтов Поречье близ Пинска. Роман Скирмунт стал образцовым владельцем д. Поречье, продолжил традиции по развитию хозяйства, старался вести его на научной основе, мелиорировал луга, занимался интродукцией растений, заложил парк в пейзажном натуралистическом духе, некоторые уникальные виды, которого продолжают расти и в наше время. Роман Скирмунт – уникальная, многогранная личность, до сих пор не раскрытая белорусам. Его выступления на различных белорусских собраниях вызывали у присутствующих восхищение, именно это отличало его от других деятелей.

Не оставили без внимания Скирмунты такую традиционную для Беларуси отрасль как винокурение. В Молодово и в Поречье работали крупные винокуренные заводы. Велось интенсивное сельское хозяйство, мелиоративные и лесоустроительные работы [2].

Хелена Скирмунт родилась в 1827 г., в родовом поместье Колодное (Столинский район). Художница и скульптор, творчество которой тесно

связано с художественной жизнью Литвы, Беларуси и Польши. Интерес и любовь к рисунку у нее проявились с семи лет. Расцвету таланта способствовала полесская природа. Хелена Скирмунт писала портреты, лепила скульптуры из гипса, создавала медальоны. Работала в историческом жанре [3].

Помимо создания социально-экономической базы для своих подопечных, Скирмунты развивали инфраструктуру. Проложили качественную дорогу до Пинска, пустили общественный транспорт и организовывали культурно-развлекательные мероприятия. Так, Роман Скирмунт проводил сельскохозяйственную ярмарку и кирмаш народных умельцев в Поречье.

Скирмунтам в Пинске принадлежали обширные земельные участки и перешедший в наследство дворец Бутримовича. Широкую известность приобрела организованная им школа домашнего хозяйства, которая просуществовала до начала первой мировой войны.

Князья Скирмунты строили в Поречье и христианские храмы. Был возведен костел Сердца Христа, но храм не сохранился. В 1912 г. в Поречье построили православную церковь, которая сгорела в 2000 г. На прежнем месте теперь стоит новая церковь, которую освятили в честь Рождения Пресвятой Богородицы.

Один из дворцов Скирмунтов был расположен вблизи Пинска, теперь находится в чертах города в микрорайоне, который носит название Альбрехтово. В начале XIX в. Альбрехтово приобрёл Симон Скирмунт. После войны в советское время дворец приспособлялся под разные учреждения, был достроен второй этаж. Сейчас в основном здании расположено УЗ «Пинская городская центральная поликлиника № 2» [5].

От материального наследия Скирмунтов сохранились лишь осколки былого величия, но важно, что на Пинской земле есть захоронения представителей рода, которые необходимо оберегать. В Поречье сохранился парк Романа Скирмунта с уникальными видами деревьев и кустарников. Пинск украшают и отличают от иных городов спроектированные и построенные за счёт Скирмунтов здания.

Изучение жизни и деятельности рода Скирмунтов позволило осознать то, что каждый представитель этого рода любил свой край очень сильно, старался сделать его лучше и оставил след в истории Пинщины. Белорусский род Скирмунтов внес огромный вклад в развитие Полесья. О насыщенной исторической и предпринимательской деятельности свидетельствуют остатки дворца Скирмунтов и другие объекты на территории Поречья, Молодова и Пинска. Именно эти места являются ключевыми в деятельности Скирмунтов, однако в Беларуси есть и другие места, так или иначе связанные с представителями этого рода: усадьба Скирмунтов в д. Шеметово (Мядельский район), капличка в д. Бокиничы (Пинский район) и другие.

Сохранившиеся объекты, которые напоминают нам про достижения Скирмунтов, заслуживают внимания и уважения жителей Пинщины. По сей день старинные парки, а кое-где и сохранившиеся усадебные постройки составляют неотъемлемую часть белорусского ландшафта. Места, связанные с

родом Скирмунтов, имеют все перспективы для развития познавательного туризма в регионе.

Для того, чтобы эти места были более известны среди жителей не только Беларуси, но и ближнего зарубежья необходимо:

1. Создать туристско-экскурсионный маршрут по памятным местам, связанными с жизнью и деятельностью представителей рода Скирмунтов.
2. Реставрировать объекты, связанные с жизнью и деятельностью Скирмунтов, развивать туристическую инфраструктуру.
3. Разработать мероприятия по продвижению туристско-экскурсионного маршрута по памятным местам, связанными с жизнью и деятельностью представителей рода Скирмунтов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пашков, Г. П.: Беларуская энцыклапедыя / Мінск : Беларуская энцыклапедыя. – 2002. – 115 с.
2. Династия Скирмунтов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pinsk-history.ru/katalog?catid=0&id=216>. – Дата доступа: 15.03.2018.
3. Промышленный рай на Полесье [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://media-polesye.by/news/promyshlennyy-ray-na-polese-19715>. – Дата доступа: 16.03.2018.

УДК 338.486 (476)

**ЗЕЛИНСКАЯ Ю.Н.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАКОЗЕЛЬСКОГО СЕЛЬСКОГО СОВЕТА)**

Сегодня развитие туризма в сельской местности является неотъемлемым компонентом комплексного развития местности. Это связано в первую очередь с созданием новых рабочих мест на селе, созданием и развитием уже имеющейся социальной и туристической инфраструктуры, а также с появлением инициативы среди местного населения. Среди перспективных направлений развития туризма в сельской местности можно выделить агротуризм, экологический и экскурсионный туризм, а также возможно реализовать концепцию «экомuzeя». Именно развитие данных направлений позволит Закозельскому сельскому совету стать узнаваемым и привлекательным для туристов не только из ближайших регионов, но и из соседних государств.



Закозельский сельский совет является одним из 12 сельских советов Дрогичинского района, который включает в себя 14 административно-территориальных единиц, таких как аг. Закозель, д. Воловель, д. Литовск, д. Орловичи, д. Селище, д. Суличево, д. Карловичи, д. Каролин, д. Вулька Радовецкая, д. Головчицы, д. Дятловичи, д. Корсунь, д. Пигановичи и д. Толково [1]. Сельский совет обладает всеми необходимыми ресурсами для развития туризма: это и Днепроовско-Бугский канал, который проходит по территории сельсовета недалеко от д. Селище, богатое историко-культурное наследие рода Ожешко, а также сохранившиеся объекты времен Великой Отечественной войны.

На сегодняшний день Закозельский сельский совет может предложить туристам размещение в 6 агроусадьбах, таких как «Буслянка», «Соловьиный рай», «Полесская жемчужина», «Селище», «Хуторок у Званца», «Ялинка», общей вместимостью до 100 человек [2]. На базе этих усадеб предоставляются различные услуги, от водных прогулок по каналу до празднования различных торжественных мероприятий. Однако все перечисленные агроусадьбы сосредоточены в пределах одного населенного пункта – д. Селище. Такое расположение агроусадоб обусловлено прохождением Днепроовско-Бугского канала по территории деревни и непосредственной близостью к государственному природоохранному учреждению республиканский ландшафтный заказник «Званец», который в свою очередь способствует развитию экологического туризма.

Своеобразной жемчужиной Закозельского сельского совета можно считать агрогородок Закозель, некогда знаменитое имение рода Ожешко. Сюда не раз приезжала из соседней д. Людвино Элиза Ожешко, где по приданью в закозельской часовне в 1863 г. она прятала раненого командира повстанцев Ромуальда Траугутта. Именно благодаря этому знатному роду до наших времен сохранилась величественная часовня-усыпальница в неоготическом стиле, фрагмент паркового ансамбля, часть усадебного дома, а также некоторые хозяйственные постройки.

Безусловно, туристов в данном сельском совете привлекает непосредственно сама часовня-усыпальница, возведенная в 1849 г. Это связано с тем, что часовня представляет собой редкое по композиции и гармонии сооружение и является одной из старейших неоготических построек в Республике Беларусь. В непосредственной близости от агрогородка Закозель в д. Воловель расположена Церковь Святого Георгия – важный архитектурный памятник деревянного зодчества XVIII в.

Агрогородок Закозель, или как его часто называют местные жители Закозелье, является идеальным местом для развития туризма. Во-первых, на базе данного агрогородка можно проводить тематические экскурсии «По следам Элизы Ожешко», «Закозель в годы Великой Отечественной войны», «Жизнь в деревне» и многие другие. Предполагается, что данные тематические экскурсии будут проводить заинтересованные в этом местные жители. Также аг. Закозель можно использовать в экскурсиях как по Дрогичинскому району, так и по

Брестской области в целом. Во-вторых, в данном агрогородке возможна организация фестиваля сельского быта, основными организаторами которого также будут выступать местные жители, которые будут знакомить туристов с местными традициями и обычаями, помогать разучивать народные танцы и песни, обучать народным ремеслам и приготовлению блюд, характерных для данной местности. В-третьих, на базе данного сельского совета возможна организация велосипедных маршрутов, отправной точкой которых будет служить Закозель. Маршруты могут весьма разнообразны: одни будут проложены к Днепровско-Бугскому каналу, другие будут охватывать все значимые природные и историко-культурные ресурсы Закозельского сельского совета.

Таким образом, Закозельский сельский совет на сегодняшний день имеет все шансы стать привлекательным для туристов, поскольку это то место, где человек сможет отдохнуть не только от городской суеты, но и познакомиться с местными традициями и обычаями, непосредственно принять участие в некоторых видах сельскохозяйственной деятельности, познакомиться с национальной белорусской кухней, а помогут во всем этом заинтересованные в процветании своего сельского совета местные жители, которые с радостью примут каждого туриста.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закозельский сельский совет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.radzima.net/ru/selsovet/zakozelskiy.html/>. – Дата доступа: 06.03.2018.
2. Агроусадьбы Закозельского сельского совета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onby.org/?cat=14&country=1&region=1&rayon=6&sovet=386/>. – Дата доступа: 06.03.2018.

УДК 338.487(476)

**КАЗУНИНА А.Е.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ТУРИСТИЧЕСКОГО БРЕНДА ГОРОДА МОЗЫРЯ**

Бренд – это конкретное впечатление об услуге или товаре в воображении потребителей, это ярлык, мысленно наклеивающийся на упаковку. При этом надо понимать, что атрибуты бренда бывают как позитивными, так и негативными, они могут иметь разный вес и важность для различных сегментов рынка. Бренд города – это дополнительный инструмент в виде социальной

стабильности, инвестиций, новых рабочих мест. Это гарантированный капитал, вложенный в будущее города и его социума [2].

Брендинг города – процесс более сложный, чем брендинг продукта или услуги. Целенаправленно достигнуть хорошего восприятия города снаружи совсем не просто, для этого нужны специальные средства коммуникации. В этом и заключается функция брендинга. Разрабатывается концепция бренда города, формируется адекватное восприятие идеи бренда в сознании целевых аудиторий как внешних по отношению к городу, так и внутренних, а восприятие, понимание бренда ведет к формированию соответствующего имиджа города [3]. Бренд показывает город через слаженную систему ярких и позитивных символов, сигналов, идей, ассоциаций, которые передают смысл, красоту, конкурентные преимущества и уникальность города, благодаря чему город становится знаменит и любим. Брендинг туристической дестинации, таким образом, представляет собой процесс продвижения брендинговой концепции к потребителю. Только после формирования отношения потребителя к товару, услуге или территории посредством брендинга концепция становится фактическим брендом. При разработке концепции бренда туристической дестинации необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- определение основной миссии региона в целом и его миссии в туризме;
- выявление основных групп потребителей;
- выявление основных ресурсных ценностей дестинации;
- формирование основных принципов функционирования и развития региона в целом, а также управления им [1].

Туристический потенциал Мозырского района основывается на эстетической привлекательности природы, уникальных природных объектах, историко-культурных ценностях. Район богат знаменитыми людьми и событиями, славится своими вековыми традициями. Развитие туризма в Мозырском районе базируется на таких его видах, которые позволяют получить максимальный эффект от имеющегося туристского потенциала района. Всего на территории района находится 254 историко-культурных объекта, из них 31 занесен в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь. Основными туристическими объектами Мозырского района являются исторический центр города «Мозырский замок», спортивно-оздоровительный горнолыжный комплекс «Мозырь», парк культуры и отдыха «Победа», собор святого архангела Михаила, католический костел, мемориальный комплекс «Курган Славы», республиканский ландшафтный заказник «Мозырские овраги», музей-мастерская Н.Н. Пушкаря, агроусадьбы «Панский сад» и «Бобренята», санаторий-профилакторий «Сосны» и другие объекты. Работа по развитию туризма в Мозырском районе строится в соответствии с различными законодательными документами, регулирующими сферу туризма, государственной программой развития туризма на 2016-2020 гг. «Беларусь гостеприимная» [4].

Результаты социологических исследований показали, что жители города наиболее высокую привлекательность для туристов видят в Мозырских оврагах и их экологических тропах, расположенных на территории республиканского ландшафтного заказника.

В г. Мозырь очень мало внимания уделяется туристическим бренду и символике. Поэтому для города была предпринята попытка создания модели туристического брендинга. В основу была положена идея позиционирования Мозыря, как города не похожего по своим природным характеристикам на другие белорусские города. В природном отношении город пересекают глубокие овраги в разных направлениях, буквально на глазах превращаясь в улицы. Рядом располагается водная поверхность тихой и широкой р. Припять. Все это и нашло отражение в предлагаемой нами концепции туристического логотипа города.

Графическим символом города станет две буквы «М» сверху и снизу (рисунок 1). Нижняя буква «М» с ледником сожского оледенения. Ледник двигался с юга Швеции, Балтийского моря, Финляндии и достиг границ г. Мозырь, где образовался рельеф Мозырской гряды. Верхняя буква «М» показывает современный г. Мозырь, какой он на сегодняшний день яркий и красочный. Городские ландшафты здесь очень живописны – холмы, овраги, улицы на крутых склонах, разноцветные здания, утопающие в зелени. Так же буква «М» ассоциируется живописной р. Припять.

Сувенирная продукция является одним из самых эффективных инструментов продвижения бренда. Она может быть приурочена какому-то событию, и раздаваться горожанам в честь него, может играть роль сувенира, купленного на память о городе, в котором побывал турист, или быть преподнесен в качестве подарка особым гостям. Предлагаемый фирменный стиль позволяет оформить и разработать дизайн для продукции любой ценовой категории, тиража и назначения. В Мозыре, как городе с богатой историей, активным населением, часто происходят события различного масштаба (от городского до международного). Информирование о приближении такого события, а также поздравления горожан от администрации города, сообщение основных принципов миссии бренда – задача различных рекламных носителей. Это могут быть рекламные флаги, плакаты, банеры, стойки ситилайт, листовки и другие рекламные средства. Также предлагается включить в систему коммуникаций оформление спецтехники и спецодежды работников муниципальных служб. В комплексе такая интеграция фирменного стиля в среду города сделает еще более узнаваемым и уникальным. Бренд будет работать не только за пределами, но и внутри самого города, способствуя повышению культурного уровня горожан и их самоидентификации.



**Рисунок 1 – Модель туристического логотипа г. Мозыря**

Таким образом, бренд города — это нечто находящееся «посередине» между видением города изнутри и восприятием города извне. Эти два образа города активно влияют друг на друга, меняют друг друга и определяют бренд. В городе Мозыре очень мало уделяется туристическому бренду и поэтому была разработана и предложена модель бренда города Мозыря.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горохов А. Ф. Методические положения по формированию бренда туристической дестинации/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1186>.
2. Зачем городу нужен бренд? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://finnotes.com/zachem-gorodu-nuzhen-brend.html>.
3. Что такое бренд города? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.regionpr.ru/page614.html>.
4. Шевелёва, А. А. Туристический потенциал Мозырского района и направление его развития / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/8763/1/103.pdf>.

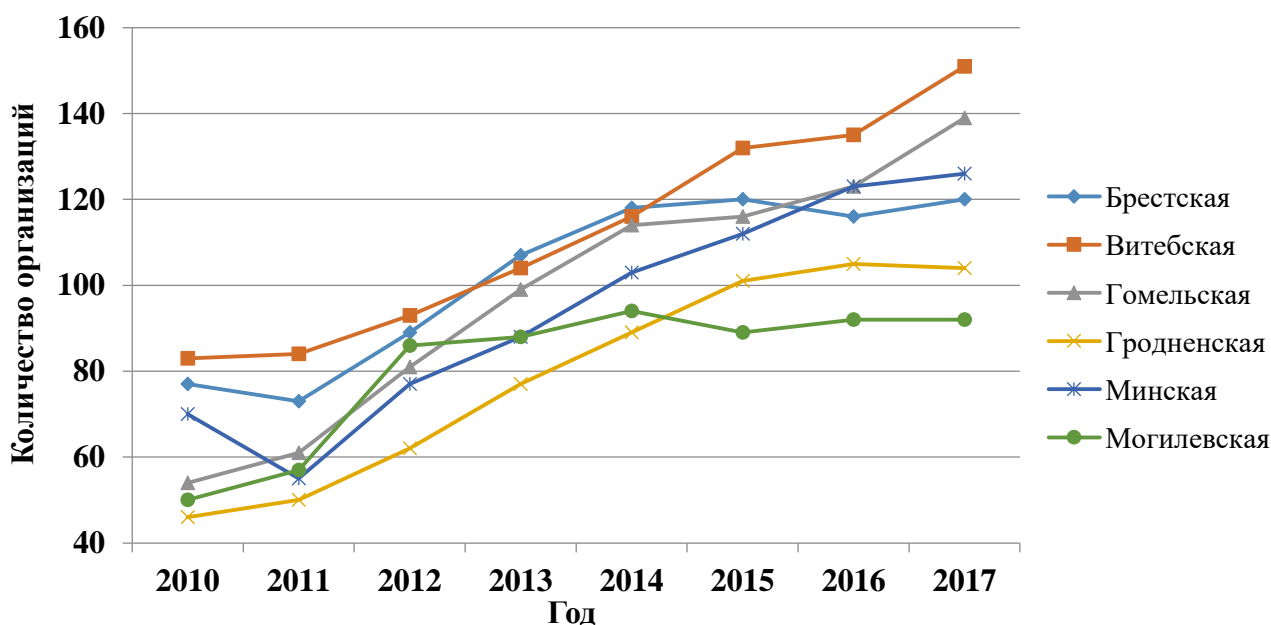
**КОРОБОЧКИН А.А., ЛАПУНОВА Д.Н.**

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Научный руководитель – Карпенко А.Ф. доктор с.-х. наук, доцент

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА  
НА ГОМЕЛЬЩИНЕ**

За последние десятилетия мировая индустрия туризма совершила колоссальный скачок в своем развитии. Ведущие развитые страны уделяют этой отрасли экономики большое внимание. Республика Беларусь также стремится ко всеческому развитию отрасли туризма. Например, по данным Национального статистического комитета Беларуси, если в 2010 году в Гомельской области насчитывалось 54 организации, осуществляющие туроператорскую и турагентскую деятельность, то уже в 2017 году это число достигло отметки в 139 организаций (рисунок 1).

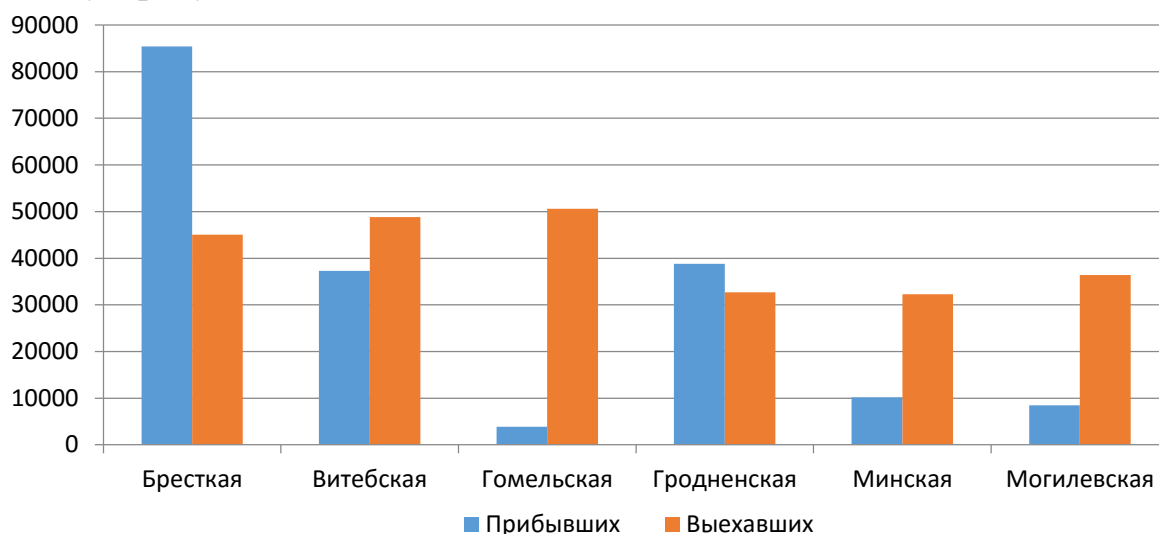


**Рисунок 1 – Число организаций, осуществляющих туристическую деятельность, по областям (без г. Минск)**

Таким образом, общее число организаций с 2010 по 2017 год на территории области увеличилось более чем в 2,5 раза. В 2010 году Гомельский регион занимал только 4-е место по количеству организаций среди всех областей, а уже по данным 2017 года занял 2-е место, уступая лишь Витебской области. Однако лидирующее положение с большим отрывом по-прежнему удерживает г. Минск – 712 организаций по данным на 2017 год.

Одним из важных показателей развития туризма является количество туристов, посетивших страну. Несмотря на то, что общее количество организованных туристов, посетивших Гомельскую область, выросло по

сравнению с 2010 годом, регион остается наименее посещаемым (менее 4000 туристов). Вместе с тем, Гомельская область лидирует среди областей по количеству выехавших организованных туристов (значительно уступает лишь г. Минску) (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Количество прибывших и выехавших организованных туристов по областям (без г. Минск) за 2017 год**

Следует отметить, что в целом по стране доминирует внутренний вид туризма, а также туристы из стран СНГ. В последние годы показатели растут, что демонстрирует рост туристического спроса на турпродукт, связанный с развитием туристической деятельности и туристического законодательства.

Индустрия туризма Гомельской области включает в себя более 2000 предприятий и организаций: 78 гостиниц, 40 санаторно-курортных и оздоровительных организаций, 228 агроусадеб и агротуристических комплексов, более 1500 объектов общественного питания, 204 – придорожного сервиса, 34 – досуга, 15 Домов охотников, Национальный парк «Припятский», 55 заказников и др. [1].

Главным туристическим маршрутом является «Золотое кольцо Гомельщины». Он проходит по 9-ти населенным пунктам и объединяет главные достопримечательности области:

- Гомель (Дворцово-парковый ансамбль, областной музей военной славы);
- Ветка (Ветковский музей народного творчества);
- Лоев (музей «Битва за Днепр»);
- Мозырь (горнолыжный комплекс);
- Речица (костел Пресвятой Троицы и Свято-Успенский православный собор);
- Туров (Борисоглебское кладбище с растущими крестами, собор и церковь Всех Святых);
- Чечерск (Ратуша и Преображенская церковь);
- деревня Юровичи Калинковичского района (место древнейшей стоянки человека и коллегий иезуитов);

– деревня Красный Берег Жлобинского района (дворцово-парковый ансамбль и мемориал детям-жертвам войны) [2].

Наиболее значимым памятником историко-культурного наследия области является дворцово-парковый ансамбль Румянцевых и Паскевичей в г. Гомеле. Ансамбль является памятником архитектуры конца XVIII в., который включает, помимо дворца, городской парк, Петропавловский собор, часовню-усыпальницу и многое другое.

В дворцово-парковом ансамбле предоставляются материалы по истории превращения Гомеля из небольшой деревни во второй по величине город Республики Беларусь. Помимо этого экспозиции предоставляют большой пласт информации по жизни усадьбы XIX в. и многочисленные предметы искусства. Помимо постоянных экспозиций, которые начали формироваться еще при Румянцевых-Паскевичей, существуют так же временные экспозиции, пополняющиеся как за счет личных археологических экспедиций, так и за счет случайных находок переданных местными жителями в фонд музея. Каждый год пополнения в фонды музея составляют около 1500 экспонатов. Несмотря на то, что основное собрание Румянцевых-Паскевичей невелико, и большое количество предметов было утрачено в советский период, оно является наиболее значимым в республике, так как дает представление об убранстве дворянских усадеб конца XIX в.

Стоит отметить, что Дворцово-парковый ансамбль Румянцевых и Паскевичей не имеет аналогов на всей территории Республики Беларусь. И по решению Белорусского республиканского научно-методического совета по вопросам историко-культурного наследия при Министерстве культуры был присвоен статус высшей категории ценности «0» как уникальному памятнику, чьи духовные, эстетические и документальные достоинства представляют собой международную значимость [3].

Таким образом, всё перечисленное свидетельствует о том, что туристическая отрасль в Гомельской области развивается, что будет способствовать привлекательности региона и увеличению турпотока.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О развитии туризма, деятельности туристических организаций, коллективных средств размещения Республики Беларусь за 2017 год [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/socialnaya-sfera/turizm/publikatsii\\_9/index\\_8622/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/socialnaya-sfera/turizm/publikatsii_9/index_8622/) – Дата доступа: 21.03.2018.

2. Золотое кольцо Гомельщины [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://goldring.gomel-region.by> – Дата доступа: 21.03.2018.

3. Гомельский дворцово-парковый ансамбль [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.palacegomel.by/index.php?do=static&page=palace> – Дата доступа: 21.03.2018.



**КОТОВИЧ Ю.С.**

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

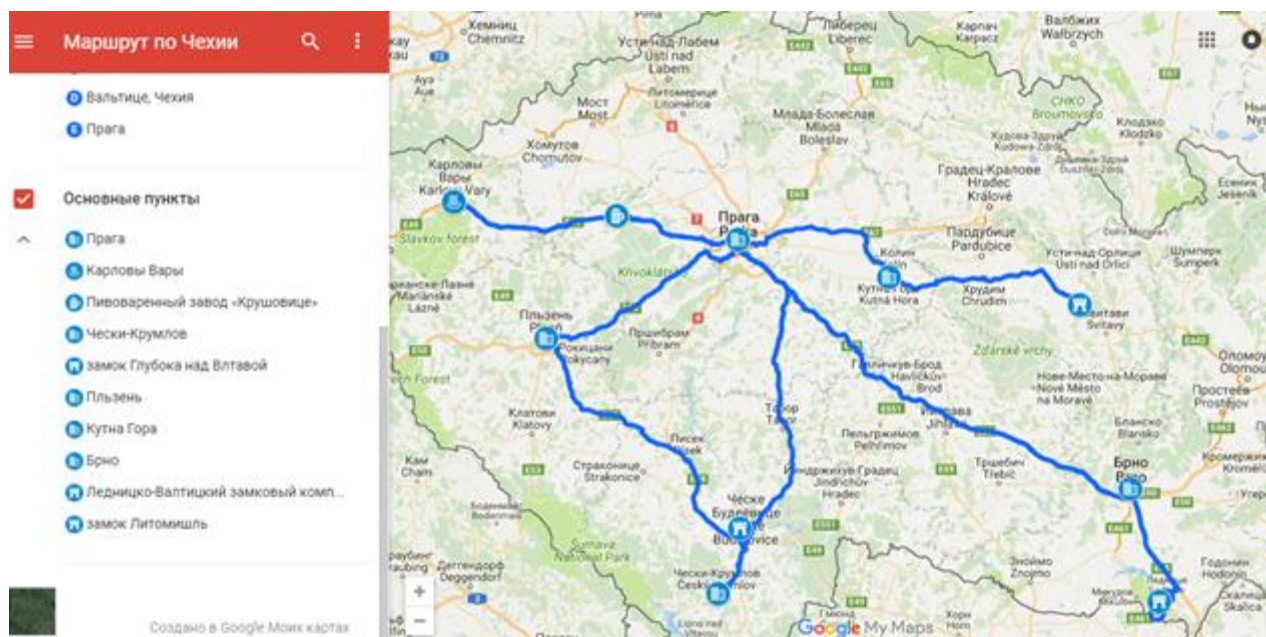
Научный руководитель – Бобрик М.Ю., канд. геогр. наук, доцент

## **РАЗРАБОТКА МАРШРУТА И ПРОГРАММЫ ЭКСКУРСИОННО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРА ПО ЧЕХИИ**

В настоящее время наблюдается укрепление позиций Чехии на белорусском туристическом рынке. Такое положение определяется тем, что Чехия предоставляет широкий спектр различных видов туристских услуг, а также сравнительно небольшим расстоянием, что сказывается, в первую очередь, на стоимости транспортных услуг и всего путешествия. Наиболее популярными видами туризма по целям поездки в Чехию для белорусов являются экскурсионно-познавательный и лечебно-оздоровительный [1].

Наиболее известные туры, которые предлагают белорусские турфирмы, включают Прагу, Карловы Вары, Чешский Крумлов [2]. Данные туры также часто включают и города соседних стран, такие как Вена, Дрезден, Краков, при этом многие интересные объекты Чехии остаются в стороне. Поэтому нами разработан автобусный экскурсионно-познавательный тур с включением исключительно чешских достопримечательностей.

Основными пунктами тура являются: Прага – Карловы Вары – Пивоваренный завод «Крушовице» – Чешский Крумлов – замок Глубока над Влтавой – Пльзень – Кутна Гора – замок Литомишль – Брно – Ледницко-Валтицкий замковый комплекс.



**Рисунок – Маршрут по Чехии**

Общая протяженность тура составляет 3240 км. Продолжительность тура – 7 дней / 6 ночей. Стоимость тура составляет 350 евро. Предусмотрены размещение туристов в Праге в гостинице уровня 3\*, организация питания туристов, транспортные услуги (все переезды по маршруту).

Программа тура включает в себя проведение экскурсий по основным достопримечательностям Чехии. Здесь и чешские замки, и Злата Прага, и пивоваренные заводы, и Карловы Вары. Программа выстроена так, чтобы почувствовать весь колорит этой страны.

Таблица – Экскурсионно-познавательный тур «Удивительная Чехия»

№ пп	Программа тура
<b>1 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отправление из Бреста от ж/д вокзала. Транзит по территории Польши и Чехии с остановками (около 870 км). Поздний приезд в Прагу.</li> </ul>
<b>2 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Прага</b></li> <li>Обзорная пешеходная экскурсия по Праге: Петршин холм, Злата улочка, Пражский град, Собор святого Вита, Старый королевский дворец, Карлов мост, Еврейский квартал, Староместская площадь, Тынский храм, куранты Орлой, Пороховая башня.</li> <li>Водная прогулка по Влтаве на теплоходе с ужином (за дополнительную плату – 25 €).</li> </ul>
<b>3 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Карловы Вары – Пивоваренный завод «Крушовице»</b></li> <li>Пешеходная экскурсия в г. Карловы Вары, включая 5 колоннад с 12 минеральными источниками – Садовая, Мельничная, Замковая, Рыночная и Гейзерная, источник Вржидло, представляющий гейзер.</li> <li>Экскурсия на заводе «Крушовице» с дегустацией чешского пива.</li> <li>Дополнительная экскурсия «Мистическая Прага» (15 €).</li> </ul>
<b>4 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Чешский Крумлов – замок Глубока над Влтавой – Пльзень</b> Прибытие в Чешский Крумлов, обзорная экскурсия по историческому центру: Плащевой мост, Костел святого Вита, площадь Согласия, Ратуша, квартал Латран, Монастырь миноритов, Медвежий ров, Крумловский замок, замковый сад.</li> <li>Экскурсия по территории замка Замок Глубока над Влтавой. Экскурсия по апартаментам замка.</li> <li>Экскурсия в г. Пльзень: музей пивоварения, пивоварня «Pilsner Urquell», Площадь Республики, Собор Святого Варфоломея.</li> </ul>
<b>5 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Кутна Гора – замок Литомишль</b></li> <li>Обзорная экскурсия по городу Кутна Гора с посещением Часовни Всех Святых (Костница) и Собора Святой Варвары.</li> <li>Посещение замка Литомишль: экскурсия по территории замка. Посещение апартаментов замка.</li> <li>Ужин в старочешском ресторане (за дополнительную плату – 15 €).</li> </ul>
<b>6 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Брно – Ледницко-Валтицкий замковый комплекс</b></li> <li>Обзорная экскурсия по городу Брно с осмотром основных достопримечательностей города.</li> <li>Осмотр неоготического замка Леднице и барочного замка Валтице, посещение одного из замков.</li> </ul>
<b>7 день</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Прага</b></li> <li>Экскурсия по крепости Вышеград. Посещение торгового центра Палладиум в Праге. Выезд из Праги от станции «Florenc». Ночной переезд через территорию Польши. Прибытие в Брест.</li> </ul>

Таким образом, в качестве мероприятий по оптимизации деятельности белорусских турфирм при организации туристических поездок в Чехию нами разработан тур «Удивительная Чехия», который включает исключительно чешские достопримечательности и предусматривает не только осмотр достопримечательностей страны, но и экскурсионные маршруты по отдельным городам. Тур сопровождают интерактивные карты по всему маршруту и интерактивные карты по экскурсионным маршрутам в пределах городов, которые были созданы нами с использованием ресурса My Maps сервиса Google Maps. С разработанными интерактивными картами можно ознакомиться по следующей

ссылке:

<https://www.google.com/maps/d/viewer?hl=ru&mid=1jfzNFxgm7OD4541bFsGc1u>  
АНq-4. Эти интерактивные карты очень удобны для использования как рядовыми туристами, так и менеджерами турфирм. Данные карты являются частью и интерактивной основой разработанного экскурсионного тура по Чехии. Интерактивные карты могут использоваться для организации не только групповых, но и для индивидуальных поездок.

Можно отметить, Чехия имеет огромный потенциал для дальнейшего развития туризма и построения в пределах ее территории разнообразных маршрутов по разным направлениям. Предполагается, что в дальнейшем туристический поток в эту страну, как из Беларуси, так и из других стран будет увеличиваться, подтверждением чему может являться стабильная положительная динамика на протяжении последних лет.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Туризм [Электронный ресурс] / Юнитер, 2015. – Режим доступа: <http://www.uniter.by/upload/iblock/008/008800f34f5c36313a0a89046664b01a.pdf>. – Дата доступа: 10.03.2018.

2. Федорцова, Т. А. Динамика и географическая структура выездного туризма Республики Беларусь / Т. А. Федорцова. – Минск : БГУ, 2009. – 25 с.

УДК 910.3

**ЛЯХОВА Е.А.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Панько А.Д., канд. ист. наук, доцент

## **ПРАЗДНИК УРОЖАЯ В БРЕСТЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЯВЛЕНИЯ НОВОГО СОБЫТИЙНОГО МЕРОПРИЯТИЯ**

Брест – уютный город на юго-западе Республики Беларусь, областной центр с активно развивающейся экономикой. Выгодное географическое положение с точки зрения климата и транспортных коммуникаций, богатая

история, наличие ряда достопримечательностей и интересных культурных традиций позволяет развивать туризм в нашем городе.

За столетия существования Брест не раз был разрушен. Свидетели героического и трагического прошлого – величественная крепость, старые постройки города и другие достопримечательности, напоминающие нам о тех временах. Брест с его живописными набережными и центральными улочками, костелами и церквями, уютными кафе и ресторанами, различными музеями и спортивными комплексами – идеальное место для спокойного отдыха.

Каждый человек может ввести в Интернете запрос о достопримечательностях и традициях нашего города. Что он увидит первым, так это заметку о символе города – Брестской крепости. Сегодня о подвиге защитников крепости напоминают монументальные скульптуры, места кровопролитных боев и музеи – «Музей обороны Брестской крепости», «Музей войны – территория мира» и «Армейский клуб».

Дальше в поисковике будут заметки о различных церквях и костелах, а также музеях нашего города. Среди таких мест наиболее значимыми являются историко-археологический музей «Берестье», белоснежный костел Воздвижения Святого Креста и различные спортивные сооружения нашего города [1].

В Бресте широко распространен опыт организации различных концертных программ, но, к сожалению, в большинстве своем они организуются для местного населения и приурочены к разнообразным международным праздникам. Для туристов такие мероприятия покажутся скучными и неинтересными, так как они могут увидеть более яркие празднования и у себя на родине. Однако в нашем городе проводятся и масштабные мероприятия, которые являются отличными аттракторами для туристов из стран СНГ и не только. Весной самым ярким праздником, безусловно, является День победы, который отмечается 9 мая. Летом есть сразу несколько значимых событий: реконструкция обороны Брестской крепости (в ночь на 22 июня) и День города. Зимой наш город сильно преображается, превращаясь в «город света», и привлекает туристов огромным количеством новогодних украшений, фонарей и массовыми гуляниями, которые приурочены к празднованию Нового года и Рождества католического и православного. Осень – самая спокойная пора года. Город постепенно становится серым и мрачным. Однако еще в сентябре погодные условия позволяют проводить различные мероприятия под открытым небом. Самым масштабным считается театральный фестиваль «Белая вежа», для проведения которого используются сцены двух брестских театров, нескольких концертных залов, а также площадь Ленина – центральная площадь города Бреста. Фестиваль действительно привлекает большое количество туристов, в том числе иностранных, но они, в свою очередь, являются одновременно и участниками данных представлений. Если сравнивать этот фестиваль с любым другим осенним фестивалем, проводимым в других странах, можно сказать, что он значительно уступает им.

В это время в других странах мира проходит огромное количество различных осенних фестивалей: фестиваль фантазии в городе Ки-Уэст, День

мертвых в Оахаке, фестиваль воздушных шаров в Нью-Мексико, неделя пиратов на Каймановых островах, фестивали джаза и кино в Стокгольме, «Октоберфест» в Мюнхене, фестиваль света в Берлине, фестиваль фламенко в Севилье, День гигантского омлета в США, ночь Гая Фокса в Лондоне, фестиваль огней «Дивали» в Индии и многие другие не менее яркие праздники [2].

В результате проведения анализа осенних мероприятий различных стран мира, мы пришли к выводу, что акцент делается именно на праздновании окончания сбора урожая. Разные культурные особенности, верования, географическое положение и многое другое – все это оказало непосредственное влияние на формирование уникальных традиций празднования Дня урожая в различных странах. Традиционно в большинстве стран мира праздник, посвященный окончанию сбора урожая, проводится в середине сентября – второй половине октября. Наиболее известным и популярным является американский вариант празднования, который называется «День Благодарения». В славянских странах издавна существовали свои аналоги – Родогощь, Таусень, Осенины (которые отмечаются трижды в сентябре). Примеры празднований в других странах: «Праздник луны» в Китае, «Чхусок» в Корее, «Суккот» в Израиле, «Михайлов день» в Англии и многие другие [3, 4].

Осень – пора урожая. Именно поэтому большинство «гастрономических» праздников проходит в эту пору года. Люди издавна желали «хлеба и зрелищ». Гастрономические фестивали – отличная возможность удовлетворить все эти потребности за один раз. Традиционно организуются различные парады, спортивные мероприятия, кулинарные и прочие мастер-классы, дегустация продукции местных производителей, награждение предприятий-лидеров уходящего года, всевозможные кулинарные конкурсы, ярмарки сельскохозяйственной продукции, а также невероятной красоты шоу и концерты. Наиболее яркими примерами гастрономических фестивалей являются «Золотая осень» в Москве, фестиваль пиццы «Pizzafest» в Неаполе, фестиваль шоколада в Перудже, фестиваль вина в Гонконге, фестиваль «Ракфиск» в Норвегии, фестиваль устриц в Голуэе, «Октоберфест» в Мюнхене, фестиваль белых трюфелей в Сан-Миниато, фестиваль оливок в Испании, *фестиваль молодого вина* в Женеве, национальный день вина Молдовы, фестиваль винограда в Марино, праздник граната в Азербайджане [2].

В нашей стране, к сожалению, единственным аналогом праздника урожая является фестиваль «Дожинки». Ежегодно он проходит в разных городах и всегда с размахом. Однако, несмотря на свою известность за пределами нашей страны, он не привлекает большое количество иностранных туристов и не является мощным аттрактором для жителей других стран, в отличие от вышеупомянутых фестивалей.

К сожалению, Брест также не является исключением из подобного ряда. Осенью в городе на протяжении 4–5 воскресений проходят сельскохозяйственные ярмарки. На улицах располагаются машины с сельскохозяйственной продукцией с целью ее реализации местному населению и не более того. С нашей точки зрения, ресурсы Бреста, местных предприятий и

организаций при правильном планировании и продвижении позволяют сделать такие ярмарки яркими и запоминающимися праздниками, а, значит, со временем и аналогами известных мировых событийных мероприятий. Данное мероприятие позволило бы увеличить поток иностранных туристов в осенний период, который традиционно в нашей стране и, в частности, в городе Бресте считается «не сезоном».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тонкости туризма [Электронный источник]. Режим доступа : – <https://tonkosti.ru/Брест>. – Дата доступа : 12.02.2018.
2. Календарь событий [Электронный источник]. Режим доступа : – <http://www.calend.ru/holidays/festival/> – Дата доступа : 10.02.2018.
3. LingvaFlavor [Электронный источник]. Режим доступа : – <http://www.lingvaflavor.com/den-blagodareniya-v-ssha-i-kanade/> – Дата доступа : 10.02.2018.
4. ИЛЬ ДЭ БОТЭ [Электронный источник]. Режим доступа : – <https://iledebeaute.ru/puteshestviya/2013/9/19/37207/> – Дата доступа : 10.02.2018.

УДК 338.46

### **САХАЩИК О.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

## **ФИТНЕС-ТУРИЗМ КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА**

На современном этапе развития цивилизации здоровье человека приобретает всю большую значимость. Популярность оздоровления и поддержания физической формы в современных условиях настолько велика, что в последние годы получил распространение особый вид специализированного туризма – фитнес-туризм.

Фитнес-туризм – новое направление в сфере туристических услуг, которое является одним из видов спортивно-оздоровительного туризма, поскольку главной целью фитнес-туров является оздоровление, похудение, повышение тонуса организма, стимуляция органов дыхания и кровеносной системы, приведение в норму душевного равновесия, приобщение к здоровому образу жизни, занятия спортом на природе[1].

В последнее время фитнес-туры приобретают все большую популярность. Идея проведения фитнес-туров родилась в противовес пассивному пляжному отдыху. Фитнес-тур подразумевает параллельное занятие фитнесом ежедневно по несколько раз в день, согласно выбранной программе. Такая программа

может включать утреннюю гимнастику, прогулки на велосипеде, бег вдоль набережной, по лесной тропе или в парке, занятия аквааэробикой в воде (море или бассейн), упражнения на тренажерах в спортзале и другое.

Кроме физических нагрузок, фитнес-туры включают и отдых. Для этого в программах фитнес-туров предусмотрена wellness-терапия, пилатес и йога, релаксирующие арома-ванны, SPA, массажи, косметологические процедуры. Также сюда входит активный отдых, который включает в себя любые танцы, дискотеки, вечеринки, игры и конкурсы. Фитнес-туры включают и экскурсии по достопримечательностям, а также посещение различных мест и заведений в выбранном городе.

Одним из важнейших пунктов любой фитнес-программы является диета. Благодаря правильному питанию во время фитнес-тура, удастся не только убрать лишние килограммы, а и получить отличный пример здорового рациона на будущее.

В настоящее время очень быстро в популярных туристических местах формируются фитнес-центры курортного типа. Увеличивается выбор мест проведения фитнес-туров и номенклатура фитнес-программ. Поездки в такие туры длятся обычно 2–3 недели. Фитнес-туры проходят по очень насыщенной программе [2].

Существует множество направлений фитнес-туризма и фитнес-программ (таблица).

Таблица – Виды фитнес-программ [4]

Название	Основные характеристики
ABL	Силовой комплекс для тренировки мышц ног, ягодиц, брюшного пресса
UpperBody	Силовая тренировка, направленная на проработку мышц верхней половины тела
90-60-90	Силовая тренировка, направленная на проработку мышц ног, груди, пресса и спины
Круговая тренировка	Силовая тренировка для укрепления основных крупных групп мышц
Interval	Укрепление сердечно-сосудистой системы и проработка основных групп мышц. Чередование кардио-нагрузки с силовой
SuperStep	Энергичный и эмоциональный урок высокой интенсивности. Укрепление всех систем и сбрасывание лишнего веса
Стретчинг	Проработка мышц живота и улучшение эластичности мышц и связок
Yoga	Развитие гибкости, укрепление мышц и связок, снятие психоэмоционального напряжения
Pilates	Система упражнений, направленная на растяжку и укрепление мышц всего тела
Fitball	Занятие силовой аэробикой с использованием мяча. Укрепление тела, развитие координации
Тай-бо	Фитнес-тренировка с элементами восточных единоборств
CrossFit	Высокоинтенсивная программа упражнений на силу и выносливость
Tabata	Кардио-тренировка, в которой чередуется нагрузка и отдых. Помогает сбросить вес и скульптировать тело

В настоящее время особую популярность приобрел аквафитнес-тур. Так как это прекрасная возможность совместить отдых и оздоровительные тренировки в море, бассейне и на пляже. Специализируются на данном виде фитнес-туризма страны средиземноморья, Египет, Таиланд и Индия.

Йога является самым популярным направлением фитнес-туризма. Йога – это древнейшее из ныне существующих на нашей планете учений, которое посвящено гармоничному и поступательному самосовершенствованию человека, его тела и сознания. Наиболее крупные и известные центры йоги сложились на её родине в Индии, а также в Непале, Тибете и Таиланде.

Большой популярностью пользуются танцевальные туры. Многие хотят научиться танцевать или усовершенствовать свои навыки в танце. Тур обычно организуется в ту страну, с культурой которой связан танец. Например, уроки фламенко, как правило, проходят в Испании, танго – в Аргентине и Уругвае, самбы – в Бразилии.

В основном большая часть организуемых в мире фитнес-туров являются смешанными, включающие наиболее популярные фитнес-программы: пилатес, йогу, аквааэробику и силовые упражнения [3].

Таким образом, фитнес-туризм – это новое направление в индустрии туризма. Однако не смотря на то, что этот вид туризма появился недавно, он развивается стремительно быстро.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Shape Studio: Фитнес & Велнес России [Электронный ресурс] / Туризм. – Режим доступа: <http://shape-studio.club/turizm/>. – Дата доступа: 08.12.2017.

2. Бритвина, В. В. Спортивно-оздоровительный туризм и методика проведения занятий в фитнес-туре / В. В. Бритвина // Международный туризм и спорт: Материалы I Всероссийской науч.-практ. конф. – М. : ФГБОУ ВПО, 2013. – С. 37–39.

3. Велединский, В. Г. Спортивно-оздоровительный сервис: учебник / В. Г. Велединский. – М. : КНОРУС, 2014. – 216 с.

4. Фитнес Клуб "FITNESSДом" [Электронный ресурс] / ФИТНЕС в г. Дрогичин. – Режим доступа: [https://vk.com/fitnes\\_by](https://vk.com/fitnes_by). – Дата доступа: 08.12.2017.



**СЕКЕРЖИЦКАЯ А.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

## **ПОТЕНЦИАЛ АНИМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В АГРОУСАДЬБАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

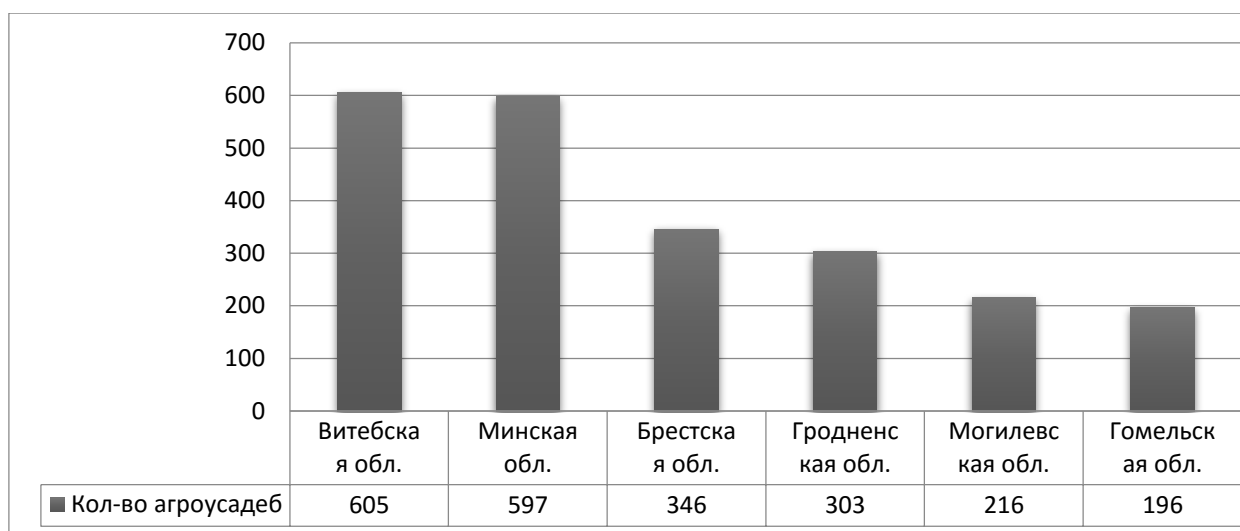
В настоящее время в современном обществе, наряду со многими феноменальными событиями и явлениями очевиден скачок в развитии туризма. Брестская область не является исключением, здесь созданы все необходимые условия для развития туризма. Следуют отметить основные преимущества области – экологическая чистота; разнообразие природных рекреационных ресурсов; богатое историко-культурное наследие; регулярное проведение массовых событийных мероприятий.

На рынке туристических услуг все более значимый вес приобретает анимационная деятельность. В настоящее время понятие «анимация в туризме» включает системную деятельность по разработке и осуществлению специальных программ проведения свободного времени туристов. Сюда могут входить анимационные шоу, музейные мероприятия, например, когда туристов и экскурсантов на экспозиции встречают «ожившие» исторические персонажи или когда вечером в гостинице организуется шоу, но не созерцательное, а с непосредственным активным участием туристов [1].

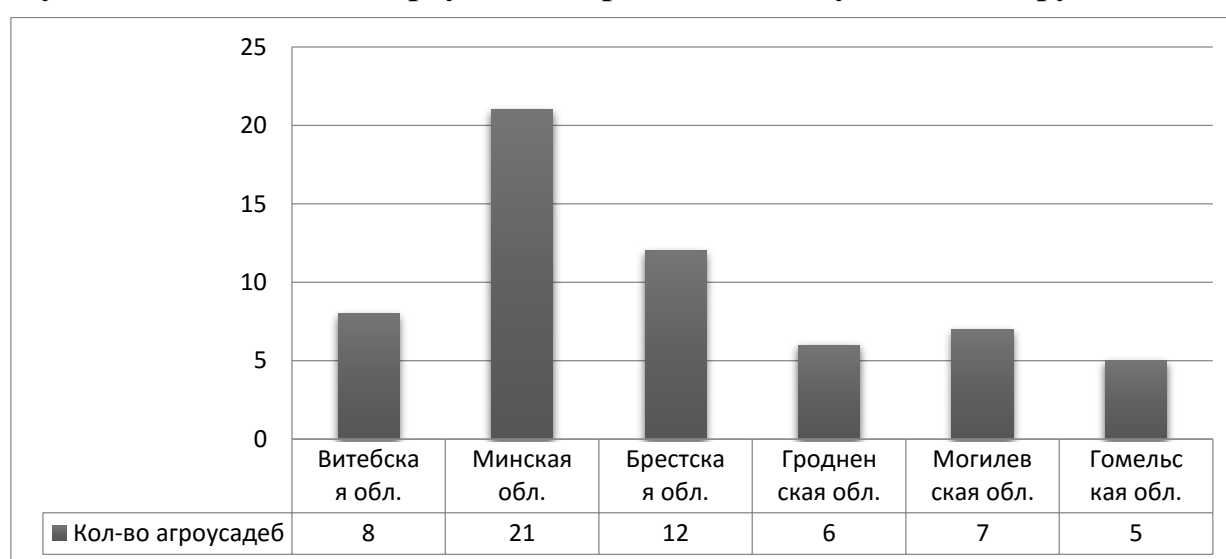
Анимационная деятельность является актуальным направлением организации обслуживания туристов в агроусадьбах, т.е. оживление программ обслуживания, отдыха и досуга туристов, насыщение этих программ игровыми элементами и шоу-продуктами.

В настоящее время в Республике Беларусь имеется широкий спектр агротуристических хозяйств – от самых скромных усадеб с небольшим количеством оказываемых услуг до хорошо благоустроенных, комфортабельных с большим ассортиментом дополнительных услуг. Есть усадьбы-коттеджи, которые готовы удовлетворить самых взыскательных туристов. Эти агроусадьбы ежегодно собирают большое количество как белорусских, так и иностранных туристов для празднования народных праздников. Для туристов интересными становятся обрядовые праздники «Коляды», «Масленица», «Купалье». Хозяева стараются привлечь посетителей национальной экзотикой, семейными историями, натуральными продуктами, активным отдыхом на природе.

Среди регионов Беларуси Брестская область занимает третье место по количеству агроусадоб (рисунок 1). В регионе функционируют 346 агроусадоб. А по развитию анимационных программ этнокультурной направленности Брестская область занимает 2-ое место в стране, уступая только Минской области (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Количество агроусадоб по регионам Республики Беларуси на 2017 г.**



**Рисунок 2 – Количество агроусадоб по регионам Беларуси, использующих анимационные программы этнокультурной направленности на 2017 г.**

В настоящее время анимационной деятельностью пользуются не все агроусадьбы Брестской области, тем самым меньше привлекая к себе туристов. Анимационная деятельность играет важную роль в структуре туристского продукта и выполняет ряд очень важных функций [2].

В качестве примера успешного внедрения туристской анимации можно отметить опыт хозяев агроусадьбы «На Заречной Улице» (Кобринский район). Ежегодно агроусадьба организует обрядовые праздники (Вербница, Коляда, Купалье, Комоедица и др.), фольклорные гуляния, ремесленные и кулинарные мастер-классы, детские походы и анимации с участием клубов военно-исторической реконструкции. Одно из самых привлекательных предложений – это путешествие на весельном судне-драккаре викингов.

Также примером широкого применения анимационных программ служит агротуристический кластер «Муховэцька кумора», который включает целый ряд агроусадоб Жабинковского и Кобринского районов. В Беларуси и за

рубежом известен данный кластер благодаря активному развитию событийного туризма. Здесь помимо стандартной Масленицы и Купалья можно отпраздновать Йоль-солнцеворот, Комоедица, Вересень. В остальные дни отдыхающих развлекает клуб военно-исторической реконструкции, который показывает анимационные программы в стиле раннего средневековья с последующим обедом или ужином на агроусадьбе (старобелорусская региональная кухня).

В Брестской области растет конкуренция и борьба за туриста между агроусадьбами. Как результат, многие усадьбы предпочитают специализироваться на определенной тематике. Поэтому, среди услуг, предоставляемых в сфере агроэкотуризма, можно найти и эксклюзивные, которые выделяют сельскую усадьбу среди других. К таким можно отнести спуск по реке на плотах и байдарках, мастер-классы гончарного искусства, плетения соломки, резьбы по дереву, уроки садоводства, анимационные программы этнокультурной направленности, организация фольклорных и музыкальных представлений [3].

Таким образом, для Брестской области очень важным является всестороннее развитие анимационной деятельности в сфере агроэкотуризма. Ведь гости из разных стран СНГ и Европы выбирают сегодня отдых в Беларуси как наиболее выгодный и комфортный вариант проведения времени в отпуске или на выходных. Если есть желание окунуться в мир первозданной природы, не делая при этом больших капиталовложений, можно выбрать любой подходящий вариант. Так как, сегодня рынку Брестской области есть что предложить даже самому требовательному туристу.

Самым главным является внедрение анимационных технологий в деятельность агроусадоб на территории Брестской области, потому что это будет способствовать привлечению большего количества туристов, а также повышению их рентабельности и привлекательности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гордеева, Л. В. Анимация как услуга туристического бизнеса / Л. В. Гордеева // Вестн. Казан. гос. ун-та культуры и искусств. – 2006.
2. Заричная, А. А. Европейский опыт развития сельского туризма / А. А. Заричная // Все о туризме – туристическая библиотека [Электронный ресурс]. – 2002. – Режим доступа [http://tourlib.net/statti\\_tourism/zarichnaya.htm](http://tourlib.net/statti_tourism/zarichnaya.htm) - Дата доступа: 23.03.2018.
3. Сельский туризм Беларуси: современное состояние и перспективы развития / Я. И. Аношко [и др.] ; под ред. В. А. Клицуновой. Минск: Четыре четверти, 2011.

**А.А. СОБОЛЬ**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Панько А.Д., канд. ист. наук, доцент

**ФЕСТИВАЛЬ «БОЛЬШАЯ БАРД - РЫБАЛКА» КАК ПРИМЕР  
УСПЕШНОГО СОБЫТИЙНОГО МЕРОПРИЯТИЯ**

Фестиваль «Большая Бард-рыбалка» – это международный музыкально-спортивный праздник, гибрид любимого мужского развлечения – рыбалки и авторской песни, который проводится с целью пропаганды активного и здорового образа жизни и поддержки творческой молодёжи [1].

Данный фестиваль проводится в Беларуси уже восемь лет на берегу Чигиринского водохранилища и способствует возрождению традиции семейного туристического отдыха в Беларуси и объединения дружеских компаний вокруг единого музыкально-спортивного мероприятия. Этим летом IX фестиваль будет проходить 27–30 июля.

Каждый год на праздник приглашаются интересные люди. Это известные авторы-исполнители, ведущие телепрограмм, артисты и многие другие из зарубежных стран. В программе «Большой бард-рыбалки» каждый раз появляются новые проекты и мероприятия. Целевая аудитория мероприятия – это все желающие члены клубов и объединений любителей авторской песни и рыболовных клубов, проживающие в Беларуси и в зарубежных странах [1].

Фестиваль имеет четкие правила посещения, занимает контролируемую территорию. Определён организационный взнос (15 бел. руб.), налажена пропускная система. Посетители получают схему размещения площадок и палаточных лагерей, программу и специальный браслет, дающий право бесплатно посещать все мероприятия трехдневного праздника [2].

Предусмотрены различные мероприятия: спортивные развлечения (турнир по пляжному волейболу и рыболовный турнир «Три кита»), музыкальная программа (концерт «100 лет А. Галичу», «Подых струн» и музыкальные проекты: «Неожид» и «Без границ») и конкурс авторских песен «Гитара по кругу».

Организована зона «фуд-корта». На празднике кулинарии «Кірмаш смаку» будет проходить открытый чемпионат по приготовлению ухи и рыбных блюд, дегустация блюд национальных и региональных кухонь, мастер-классы и показательные выступления поваров. Изюминка фестиваля – конкурс «Королева бард-рыбалки» от Натальи Новожиловой на призы Международной федерации фитнеса. Будет так же проходить банно-оздоровительный праздник «Лазенькі – 2018», на котором будут мастер-классы по банному парению лучших парильщиков Беларуси, России и Украины, различным видам массажа, технологии строительства и обустройства бани, приготовление мыла на основе натуральных материалов и презентации различных методик и техник оздоровления.

Кроме того, сотрудниками Быховского историко-краеведческого музея организовывается выездная выставка старинных экспонатов быта – пузатые самовары, старые чайники, керосиновые лампы, маслобойки с ручкой и проч.

В последний день фестиваля проводится Бард-марафон «До Встречи» (с участием гостей и всех желающих).

В число организаторов фестиваля входят Могилевский областной исполнительный комитет, Гомельский городской клуб авторской песни, Творческое объединение «Своя среда» (Минск), Быховский райисполком, Областной общественный совет по развитию агротуризма в Могилевской области при управлении физической культуры спорта и туризма облисполкома [1].

Продвижение фестиваля является лишь промежуточным этапом в проведении самого мероприятия. Самый важный момент в вопросах продвижения фестивалей – это выбор соответствующих каналов. Успех кампании по продвижению фестиваля во многом зависит именно от правильности выбора каналов, с помощью которых планируется непосредственно продвигать данный проект. Рассмотрим более подробно каналы продвижения фестиваля «Большая бард-рыбалка»:

1. Печатные СМИ. С помощью СМИ организаторы привлекают аудиторию к своим проектам и работают над продвижением фестиваля. Информация размещается как в региональной, так и республиканской прессе.

2. Радио и телевидение. Это два самых дорогих канала продвижения, и их организаторы фестивалей используют гораздо реже, но так как анализируемый фестиваль носит статус международного, то эти каналы организаторы также используются максимально.

3. Интернет. На сегодняшний момент интернет является одним из самых эффективных каналов продвижения, имеющим широкие возможности и требующие меньше всего затрат. Активно используется организаторами.

Также, у фестиваля «Большая бард-рыбалка» есть собственный сайт в интернете. Он оформлен в фирменных цветах, содержит информацию о контактах, программе фестиваля, спонсорах и партнерах. Существует еще один способ продвижения фестиваля – поиск информационных партнеров, взаимодействие с которыми осуществляется «по бартеру», то есть услуга за услугу. Ежегодно фестиваль «Большая бард-рыбалка» освещают около 20 информационных агентств, 4 телеканала, более 10 печатных изданий и 5 радиостанций.

Размещение производится на агроусадьбах «Песчаный берег» и «Отдых на поляне», а также в шести палаточных лагерях, за порядок в которых отвечает комендант. Оргкомитет обеспечивает дровами, питьевой водой и мангалами для приготовления пищи [1].

Для тех, кто приезжает со своими палатками, место под них предоставляется бесплатно, а те, кто не хочет везти с собой палатки, спальники, заниматься постановкой лагеря, кроме того имеется палаточный хостел «Фальварак Солнца».

В целях повышения качества услуг участникам фестиваля предлагается прокат следующих предметов и инвентаря: палатка, коврик, спальник, установленные столы, лавки, навес, кострище, мангалы, шампуры, посуда для приготовления пищи (котелки, черпаки, доски и т.п.). За дополнительную плату предлагаются на прокат велосипеды, байдарки, катера и лодки [1].

Организовано круглосуточное дежурство работников здравоохранения, МЧС, ОСВОД и МВД.

Разработан трансфер посетителей микроавтобусом из Могилева до площадки фестиваля.

Подводя итоги, можно сказать о том, что бард-рыбалка – это великолепный праздник не только для тела, но и для души. Сотни людей ежегодно собираются на берегу Чигиринского водохранилища, чтобы совместить два увлечения – рыбалку и авторскую песню. Фестиваль «Большая бард-рыбалка» уверенно вошел в число наиболее популярных событийных мероприятий Могилевской области.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что создание и проведение подобных фестивалей способствует активному привлечению туристов в Республику Беларусь, а также развитию рыболовного туризма в нашей стране.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Большая бард-рыбалка. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bard-rybalka.by>. – Дата доступа: 07.02.2018.

2. Описание фестиваля «Большая бард-рыбалка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mogilev-region.gov.by/news/reportazh-bolshaya-bard-rybalka-na-chigirinke-ili-kak-prolivnoy-dozhd-sozdaet-trendy>. – Дата доступа: 07.02.2018.

УДК 338.46

### **ТОЛСТЫХ Т.В.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

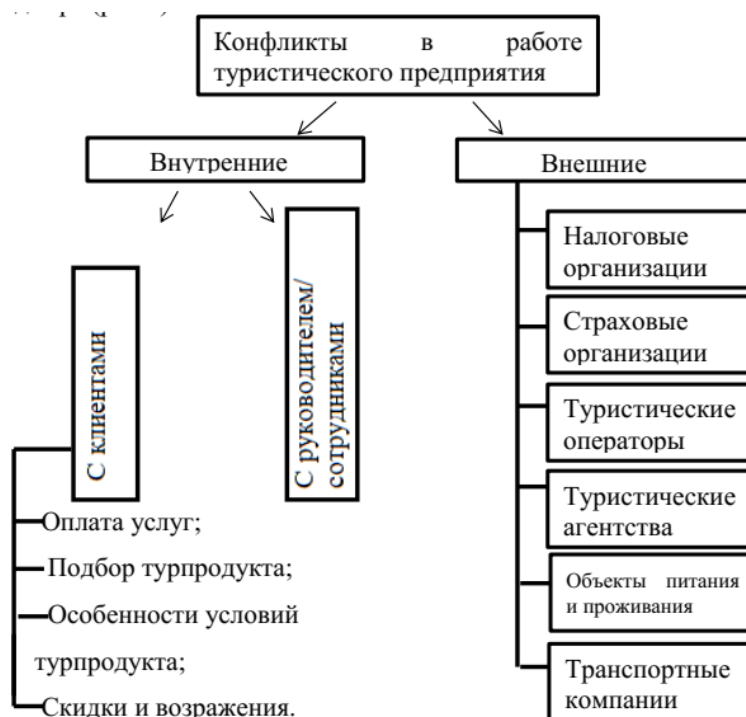
## **ТИПЫ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ В РАБОТЕ МЕНЕДЖЕРА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ**

Конфликт – это столкновение противоположно направленных целей, интересов, позиций, мнений и взглядов двух или более людей, а также это вид противоречия, который может привести или к развитию деятельности организации, или к ее угасанию [1, с.133].

В каждой организации, которая направлена на работу с людьми, возникают конфликтные ситуации в работе с клиентами и во взаимоотношениях с другими предприятиями. Они, как правило, возникают в рабочем процессе, когда сотрудники между собой имеют разные мнения, нет согласия с руководством предприятия или при общении с клиентами. В современном мире каждый человек отстаивает свое мнение, не анализируя ситуацию.

Для работы на должность менеджера по туризму всегда необходимы стрессоустойчивые специалисты, так как конфликтные ситуации могут возникнуть как внутри предприятия, так и за его пределами.

На основе проведенных исследований можно выделить три основных типа конфликтных ситуаций в работе менеджеров туристических предприятий: конфликты с сотрудниками и руководством туристического предприятия, конфликты в работе с клиентами и конфликты в работе с внешними организациями в контексте создания туристического продукта (рисунок).



**Рисунок – Типология конфликтных ситуаций в работе менеджера туристического предприятия**

В работе менеджера по туризму встречаются различные конфликтные ситуации и решение их неизбежно. Чаще всего приходится решать спор с клиентом, который по тем или иным обстоятельствам не удовлетворен работой менеджера. Рассмотрим примеры некоторых из них.

Конфликтная ситуация № 1. При сборе группы для автобусной поездки был нанят большой 50-местный автобус, но за день автобус был заменен на 30-местный менее комфортный из-за меньшего количества туристов, чем ожидалось. Туристам эту формальность менеджер не сообщил, так как выезд был утром следующего дня. Агентство компенсировало неудобство в дороге одной бесплатной экскурсией по городу. После поездки турист пришел в офис

за возвратом средств за ненадлежащее предоставленную услугу, но бесплатную экскурсию принял за компенсацию и остался доволен.

В таком случае, менеджер еще раз принес извинения от компании и напомнил, что в туре клиент воспользовался экскурсией.

Нередко бывают конфликты с коллегами. В таких ситуациях необходимо оценить случай, выслушать коллегу и поставить себя на его место. Необходимо решить конфликт, чтобы не испортить отношения, так как от команды зависит производительность компании.

Конфликтная ситуация № 2. Менеджер 1 (М1) обслуживал клиента, подобрал тур, «вел» клиента. Но у туриста еще не были готовы загранпаспорта для всей семьи. В течении 2 недель М1 узнавал у туриста о готовности паспортов, чтобы оформить тур. Когда паспорта были готовы, клиент позвонил в турфирму, ответил Менеджер 2 (М2), он оформил заявку и клиента на себя, хотя усилий особых не применял. М1 объяснил ситуацию М2, чтобы прибыль осталась у него.

Создалась конфликтная ситуация. В данном конфликте М1 необходимо объяснить М2, какие усилия он прилагивал при работе с туристом. При возникновении неизбежного конфликта еще одним выходом является деление прибыли пополам.

Таким образом, вся совокупность конфликтов, пронизывающих туристические организации, так или иначе связана с методами управления ею.

Была разработана типология конфликтных ситуаций, где подробно указана классификация конфликтов в туристической фирме. Существует конфликты как внутренние (с клиентами, руководством, коллегами) и внешние (с партнерами). Менеджеру необходимо обладать стрессоустойчивостью, рассудительностью для решения подобных ситуаций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Руденко, А. М. Психология социально-культурного сервиса и туризма: учеб. пособие / А. М. Руденко, М. А. Довгалёва. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 254 с.

УДК 338.486 (476)

**ФЕДКОВИЧ К.О.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЗАКАЗНИКЕ «ВЫГНОЩАНСКОЕ»**

В настоящее время экологический туризм является одним из направлений перспективных направлений развития туризма в Беларуси. По прогнозам Всемирной Туристической Организации (ЮНВТО) экологический туризм



входит в число пяти основных стратегических направлений развития туризма как активного отдыха до 2020 г. Это свидетельствует об актуальности и социальной значимости данного направления туристической деятельности, о тех перспективах, которые связывают с подъемом экологического туризма как одного из способов сохранить природное и культурное наследие [1]. Экологический туризм или экотуризм – это вид туризма, связанный путешествиями по относительно ненарушенным природным территориям с целью изучения и наслаждения природой и культурными достопримечательностями, которое содействует охране природы, обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей и получение ими преимуществ от этой деятельности [2].

Развитие экологического туризма в Республиканском ландшафтном заказнике «Выгонощанское» набирает значительные обороты, т.к. данное место является крупнейшим сохранившимся лесо-болотным массивом на главном водоразделе бассейнов рек Чёрного и Балтийского морей. Заказник является уникальным природным объектом, где особой ценностью являются болота, которые почти полностью сохранили свой естественный облик. Они занимают около 50 % всей территории заказника. Болота заказника очень разнообразны и представлены всеми типами: верховые, переходные и низинные.

Занимая значительную часть территории, болота во многом определяют общий облик заказника, его ландшафтные возможности, характер животного и растительного мира. Благодаря им территория заказника сохранила свою первозданность. На островах среди болот сохранились широколиственные вековые леса с исключительным разнообразием растительного покрова. В такие места редко ступает нога человека, а животный мир живёт своей жизнью. Отдельные деревья дуба достигают 600-летнего, а сосны – 300-летнего возраста. Особенно уникальны коренные мелколиственные леса на низинных болотах своей естественностью и неповторимостью.

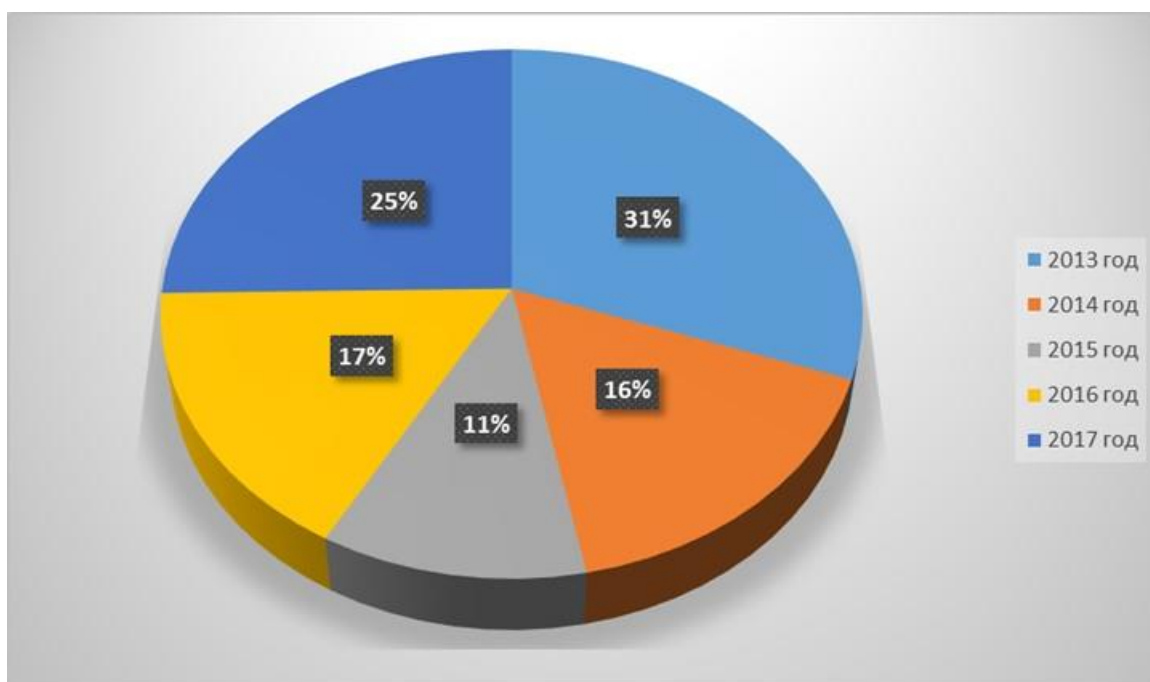
Растительный мир заказника является настоящим эталоном природы Белорусского Полесья. Высокая мозаичность территории и наличие суходольных гряд среди болот разнообразили экосистему заказника. В пределах ООПТ выявлено 547 видов сосудистых растений. Из них плаунообразных – 3 вида, хвощеобразных – 6 видов, папоротникообразных – 8, голосеменных – 3, покрытосеменных – 527 видов. Заказник богат и разнообразен своей фауной. В пределах заказника обитают 58 видов млекопитающих, около 250 видов птиц, все виды пресмыкающихся и земноводных, характерных для территории Беларуси. В реках и озёрах обитает 31 вид рыб.

Туристическая инфраструктура заказника стала складываться ещё в XVIII в. и была тесно связана с Огинским каналом. Длительное время канал наравне с хозяйственными функциями выполнял и рекреационные. Заказник предоставляет огромные возможности для организации экологического туризма. По территории разработаны экологические тропы и туристические маршруты. Одной из популярных экологических троп, организованных в заказнике является «Надливская гряда». Оборудованы ряд смотровых площадок

для наблюдения за животными. По р. Щара и Огинскому каналу проходит водный туристический маршрут.

Заказник «Выгонощанское» обладает достаточно развитой туристско-рекреационной инфраструктурой. К основным туристским объектам подводят дороги. На берегу оз. Бобровичское построено 8 двухместных летних домиков, в аренду предоставляются палатки, имеется пляж. Популярным рекреационным объектом является южный берег Выгоновского озера, где расположена база лесохозяйственного хозяйства «Выгоновское». Здесь расположена гостиница «Дача Машерова», сауна. Эта база отдыха является бывшей национальной охотничьей резиденцией, строительство которой было начато еще П.М. Машеровым. Она расположена на берегу озера Выгоновское в окружении лесного массива.

В настоящее время республиканский заказник «Выгонощанское» является достаточно известным экотуристическим центром Республики Беларусь. Ежегодно он принимает 1600 туристов. В 2017 г. туристическими услугами заказника воспользовалось 146 зарубежных туристов из 10 стран мира. За период с 2013 по 2017 г. заказник ежегодно принимал от 65 до 170 зарубежных туристов в год (рисунок). Причем что большинство зарубежных туристов прибывших в заказник «Выгонощанское» за последних 5 лет – это туристы из Великобритании (222 человека).



**Рисунок – Численность иностранных туристов, посетивших республиканский заказник «Выгонощанское» за период 2013–2017 гг.**

Проведенные социологические исследования по оценке туристической привлекательности заказника «Выгонощанское» показали, что наибольшей популярностью у туристов пользуются посещение экологической тропы «Надливская гряда» и водного маршрута «Озеро Бобровичское», мероприятия, связанные с наблюдениями за птицами и рыбалка. В перспективе туристы

хотели, чтобы в заказнике был организован байдарочный маршрут по Агинскому каналу и озёрам, специализированные рыболовные туры.

На сегодняшний день экотуризм выступает в качестве альтернативы другим видам использования окружающих природных богатств, которые очевидно наносят вред природе, таким как охота, добыча полезных ископаемых, заготовка леса. Сегодня философия экотуризма предполагает определенные критерии, по которым можно оценить является ли конкретное путешествие экотуризмом или не является. Для экотуризма важны такие привычные факторы как количество путешествующих, их мотивация, однако они не являются решающими. Говоря об экотуризме в первую очередь необходимо задуматься о том, к каким последствиям для природы может привести путешествие. Результатом экотуризма должно стать не только получение туристом новых сведений и изучение окружающих красот, но и изменение отношения к природе с потребительского на бережное. Кроме того, экотуризм предполагает улучшение охраны окружающей природной среды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Храбовченко, В. В. Экологический туризм. Учебно-методич. пособие / В. В. Храбовченко. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 208 с.
2. Стратегия устойчивого развития экологического туризма в Беларуси / Л. М. Гайдукевич [и др.] ; ред. Л. М. Гайдукевич, С. А. Хомич. – Минск : БГУ, 2008. – 351 с.

УДК 640.4.03

### **ФИЛИЧЁНОК К.С.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – А. Д. Панько, канд. истор. наук, доцент

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В ГОСТИНИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Мировое гостиничное хозяйство сегодня – это глобальная по размерам и динамичная развивающаяся отрасль сферы услуг. Оно является важнейшим сектором в структуре туризма и представляет собой его материально-техническую базу.

Состояние гостиничного комплекса и услуг, предлагаемых в нем, может как привлечь, так и оттолкнуть туристов. Поэтому развитие инфраструктуры современных гостиниц является важнейшей задачей мирового гостиничного хозяйства. Сегодня инфраструктура многих отелей включает в себя наличие собственных прачечных, химчисток, бизнес-центров, спортивно-оздоровительных комплексов и т.д. Практически обязательным стало наличие

различных сувенирных магазинов, ресторанов и баров. Современные гостиницы стремятся предоставлять не только качественные услуги размещения, но и организовывать досуг своих клиентов. Поэтому всё чаще в отелях функционируют салоны красоты, бильярдные, игровые автоматы и казино и т.д.

Отличительной особенностью дополнительных услуг от другой части гостиничного предприятия является использование нестандартных подходов к решению большинства проблем и вопросов. Именно использование необычных решений позволяет гостиницам выделять себя на фоне конкурентов.

Современные гостиницы уже не привлекают туристов одним только ночлегом и завтраком. Запросы потребителей растут и приходится подстраиваться под эти тенденции разрабатывая всё новые и новые продукты.

Основной и пожалуй наиболее популярной тенденцией последних лет в системе дополнительных услуг является организация на базе гостиниц конференций, семинаров, выставок, симпозиумов и тому подобных мероприятий. Данный сегмент приносит наибольший доход из всего объема дополнительных услуг, но для этого необходимо иметь подходящие площади и оборудование.

Сотрудничество с различными организациями играют важную роль в доходах компании, в основном это связано с тем, что конгрессный туризм формирует спрос на услуги в основном в межсезонье, когда гостиницы испытывают трудности с заполнением. Кроме того деловые туристы в большинстве своем приносят большую прибыль, чем обычные постояльцы, т.к. пользуются большим объемом услуг непосредственно в гостинице.

Современные гостиницы не только предоставляют проживание и питание участникам бизнес конгрессов и семинаров, но и все услуги, которые ранее организовывали отдельные конгресс-центры. В первую очередь это связано с выросшим спросом со стороны потребителей, которые стремились минимизировать своё затраченное время и проводить все мероприятия как можно ближе к месту проживания.

На сегодняшний день большинство (около 2/3) крупных международных мероприятий проводят в гостиницах категории 4–5 звезд. Связано это во многом с выгодным местоположением крупных гостиниц, удобством организации питания и досуга участников, безопасностью и, конечно же, наличием технического обеспечения для проведения мероприятий различных уровней и масштабов. Данные гостиницы располагают собственными деловыми зонами и залами для проведения переговоров, специальным оборудованием и подготовленным персоналом.

Так же отличительной особенностью современной индустрии дополнительных услуг можно назвать тот факт, что бизнес-отели постепенно начинают располагаться не только в крупных бизнес городах, где без их наличия уже сложно представить любое мероприятия, но и в курортных районах, где проведение бизнес мероприятий позволяют загрузить средства размещения в межсезонье.

В столичных городах бизнес-отели обычно четырехзвездочные, но на курортах, где участники корпоративных мероприятий помимо работы еще расслабляются и отдыхают, отели чаще всего пятизвездочные. Они представляют собой комплекс, состоящий из бизнес-центра, отеля, ресторанов и баров, а так же большого числа объектов спортивно-развлекательной инфраструктуры. Иногда на базе подобных комплексов могут функционировать полноценные казино, развлекательные центры, кинотеатры и т.д. [1, с. 125].

Что же касается тех гостиниц, у которых нет возможностей развивать данную отрасль, то им остается организация различных праздничных программ и мероприятий, которые также приносят немало прибыли. Привлекательность дополнительных услуг гостиницы можно оценить исходя из популярности ее мероприятий у клиентов, не проживающих непосредственно в гостинице. Наиболее привлекательными для посетителей являются различные вечеринки в честь празднования Новогодних и Рождественских праздников и прочие мероприятия. Пользуется популярностью также празднования юбилеев, свадеб и т.п. [2, с. 97].

Помимо обслуживания конгресс мероприятий и организации собственных, в современном мире гостиничные предприятия стремятся разрабатывать и оказывать как можно более необычные и привлекающие туристов услуги. Отличительная особенность заключается в том, что не только небольшие организации подобным образом заинтересовывают клиентов, но известные бренды стремятся привлечь туристов наиболее необычным образом, предоставляя им возможность получить всё, что может их заинтересовать.

Дополнительные услуги являются неотъемлемой частью любого гостиничного предприятия, и формируют существенный объем его доходов, но немаловажным является профессионализм и компетентность работников, оказывающих данную услугу, т.к. одна некачественная услуга, даже не связанная с проживанием и питанием клиента, может вызвать недовольство и испортить образ гостиницы в глазах клиента.

Система дополнительных услуг совершенствуется с каждым годом, помогая гостиничным предприятиям расширять отрасли своей экономической деятельности, и со временем приносить существенный и стабильный доход. Следовательно, с уверенностью можно сказать, что именно разнообразие дополнительных услуг помогает предприятию одерживать победу в конкурентной борьбе и привлекать как можно большее число клиентов, тем самым увеличивая свою популярность и свои доходы.

Подводя итоги, касающиеся современного состояния гостиничной индустрии, можно сказать, что в настоящее время индустрия гостеприимства всего мира переживает своеобразный бум. Ведь люди путешествуют в различные уголки планеты и в 90 % своих путешествий пользуются услугами гостиничной индустрии, которая в свою очередь старается как можно более разнообразить спектр предлагаемых услуг, создавать отели, в которых могут отдыхать люди с любым уровнем дохода, с разнообразными интересами и предпочтениями.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чекмарева, Г. В. Сервисная деятельность. Организационные, этические и психологические аспекты: учебно-методич. пособие / Г. В. Чекмарева, Е. Ю. Коломыцкая, Е. В. Трунова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2006. – 152 с.
2. Лесник, А. Л. Методика проведения маркетинговых исследований в гостиничном бизнесе / А. Л. Лесник, М. Н. Смирнова. – М.: ООО «САС ПЛЮС», 2002. – 126 с.

УДК 338.46

**ХОМИЧ А.Ф.**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Сидорович А.А., канд. геогр. наук, доцент

### **ПРОДВИЖЕНИЕ ТУРПРОДУКТА ООО «СЕЗОН ОТДЫХА» В КОНТЕКСТЕ ПРОГРАММЫ БЕЗВИЗОВОГО ВЪЕЗДА**

Беларусь является визовой страной для туристов из большинства стран мира, что негативно сказывается на формировании туристического имиджа страны. На сегодняшний день Республика Беларусь проводит ряд мероприятий, направленных на упрощение визового режима.

Несомненным положительным фактором в привлечении иностранных туристов стало принятие Указа Президента Республики Беларуси № 8 от 09.01.2017 «Об установлении безвизового порядка въезда и выезда иностранных граждан», позволяющего пребывать на территории Республики Беларусь в режиме «5 дней без визы», однако лишь при прибытии через Национальный аэропорт «Минск». Еще одним шагом в развитии въездного туризма стал Указ Президента Республики Беларуси № 462 от 26.12.2017 «Об установлении безвизового порядка въезда и выезда иностранных граждан», в соответствии с которым срок безвизового пребывания иностранных граждан в отдельных районах Брестской и Гродненской областей продлили до 10 дней, а также расширилась территории для временного пребывания иностранных туристов. В частности, иностранным туристам – посетителям парка «Августовский канал» – разрешается пребывание на территории г. Гродно и всего Гродненского района, а посетителям Национального парка «Беловежская пуща» – на территории туристско-рекреационной зоны «Брест», в которую включены территории города Бреста, Брестского, Жабинковского, Каменецкого, Пружанского районов Брестской области, Свислочского района Гродненской области.

Значительно упростило для иностранных граждан посещение Национального парка «Беловежская пуща» Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 414 от 15.05.2015 «О некоторых вопросах посещения иностранными гражданами Национального парка «Беловежская пуща», в

соответствии с которым введен безвизовый порядок посещения иностранными гражданами Национального парка «Беловежская пуща». Туристы, планирующие посетить белорусскую часть Беловежской пущи без визы, обязаны воспользоваться пунктом пропуска «Переров» («Беловежа»), предназначенным как для движения пешеходов, так и велосипедистов.

Учитывая вышеперечисленные мероприятия, туристическая фирма ООО «Сезон Отдыха» стала разрабатывать бизнес-стратегию по привлечению иностранных туристов, опираясь на либерализацию визового (въездного) режима. Частью данной стратегии является разработка специализированного информационно-справочного сайта, для чего был приобретен интернет-домен с соответствующим названием – belarusvisafree.com. Идея данного сайта заключается в том, чтобы потенциальные иностранные туристы, желающие посетить Беларусь, могли найти всю необходимую информацию, а также выбрать оптимальный способ въезда. Выбрав вариант въезда, турист сможет отправить заявку на оформление необходимых документов для въезда через специальную форму на сайте, а также ознакомиться и выбрать различные услуги (проживание, питание, экскурсионное обслуживание и т.д.)

Сайт имеет нескольких языковых версий: русскую, английскую, немецкую и польскую.

Таблица 1 – Структура сайта belarusvisafree.com

ГЛАВНАЯ	Информирует туристов о безвизовых регионах Беларуси
BRESTVISAFREE	Представлена подробная информация о безвизовом порядке пребывания в Брестском регионе, а также способах въезда, порядке оформления документов для посещения туристическо-рекреационной зоны «Брест»
GRODNOVISAFREE	Представлена подробная информация о безвизовом регионе Гродно и Августовский канал, а также способах въезда, порядке оформления документов для посещения туристического региона
BELARUSVISAFREE	Перечислены условия безвизового въезда через Национальный аэропорт Минск
КТО МОЖЕТ ЕХАТЬ БЕЗ ВИЗ	Представлен перечень государств, в отношении граждан которых устанавливается безвизовый порядок въезда и выезда на территории туристическо-рекреационных зон «Брест» и «парк Августовский канал»
ПРАВИЛА ПРЕБЫВАНИЯ	Перечислены основные правила пребывания, которые необходимо соблюдать туристам, находясь в Беларуси
САНАТОРИИ	Перечислены санатории, находящиеся на территории безвизового режима
ТУРЫ ПО БЕЛАРУСИ	Представлена подробная информация о турах по Беларуси, предлагаемых фирмой «Сезон отдыха», с описанием и стоимостью
НОВОСТИ	Размещены самые последние новости о безвизовом режиме
КОНТАКТЫ	Представлены контакты туристической фирмы «Сезон отдыха», по которым туристы могут связаться при организации туров и возникновении вопросов
СПОСОБ ОПЛАТЫ	Описываются способы оплаты оказанных услуг по безвизовому въезду на территорию Беларуси

Таким образом, на данный момент ведется составление контента для всех разделов сайта <http://belarusvisafree.com>. После проведения необходимых маркетинговых мероприятий по продвижению сайта, планируется, что иностранные туристы, планирующие посещение Беларуси, смогут найти необходимую информацию на доступном для них языке.

Методы продвижения национального турпродукта на рынок очень разнообразны. К одному из таких методов относится создание тематических сайтов, посвященных, в частности, особенностям въезда и пребывания на территории страны. Благодаря удобному интерфейсу потенциальные иностранные туристы, желающие посетить нашу страну, могут выбрать оптимальный способ въезда в Беларусь, отправить заявку на оформление необходимых документов для въезда, а также ознакомиться и выбрать различные услуги (проживание, питание, экскурсионное обслуживание и т.д.).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. С 1 января 2018 года срок безвизового пребывания в отдельных районах Брестской и Гродненской областей продлевается до 10 дней [Электронный ресурс] / Право.бай.–Минск, 2003 – Режим доступа: <http://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2017/december/26964/>. – Дата доступа: 27.03.2018.

2. Главная [Электронный ресурс] / BELARUSVISAFREE–Брест, 2018 – Режим доступа: <http://belarusvisafree.com/>. – Дата доступа: 27.03.2018.

УДК 338.43

**ЧЫРЫК М.С.**

Брэст, БрДУ імя А.С. Пушкіна

Навуковы кіраўнік – А.Д. Панько, канд. гіст. навук, дацэнт

## **ДОСВЕД РАСПРАЦОЎКІ КАНЦЭПЦЫЙ ЭТНАФЕСТЫВАЛЯЎ НА ПРЫКЛАДЗЕ РАСІЙСКОЙ ФЕДЭРАЦЫІ**

У шэрагу розных падзеевых мерапрыемстваў турыстычнага накірунку выдзяляюцца этнафестывалі. Для адлюстравання комплекснага тлумачэння паняцця “этнафестываль” было вырашана сумяціць два тэрміны: фестываль і этнічны турызм.

Фестываль (фр. festival, ад лат. festivus – святочны) – масавае свята, паказ (агляд) дасягненняў музычнага, тэатральнага, эстраднага, цыркавога ці кінамастацтва [1].



Этнічны турызм – гэта часовыя выезды, падарожжы людзей, мэтай якіх з’яўляецца знаёмства з асаблівасцямі традыцыйнай культуры і быту розных народаў (этнасаў) той ці іншай тэрыторыі [2].

Такім чынам можна зрабіць вывад, што этнафестываль – гэта масавае свята, паказ дасягненняў розных відаў мастацтва, на аснове знаёмства з асаблівасцямі традыцыйнай культуры і быту розных народаў (этнасаў) той ці іншай тэрыторыі.

З галоўных мэт такіх этнафестывалю з’яўляецца захаванне, аднаўленне і папулярызацыя прыроднай, культурнай і нематэрыяльнай спадчыны.

Зазвычай этнафестывалі не існуюць ў чыстым выглядзе, а ўяўляюць мікс розных жанраў, так як рабіць фестывалі вуканакіраванымі непрыбытковы. Найлепейшы варыянт – аб’яднанне некалькіх напрамкаў, гэта прыцягвае больш шырокую аўдыторыю і хутчэй робіць фестываль папулярным. Яскравымі прыкладамі сталі ідэі этнаэкафестывалю і этнафутурыстычных фестывалю у Расеі.

Менавіта сярод расейскіх этнафестывалю можна сустрэць шмат этнафестывалю, якія базуюцца на язычніцкіх традыцыях, такія як Святкаванне Ысыаха, Саха (Якуція), Вандроўны фест «Вабныя свет. Так і абсалютна новыя формы, звязаныя з ідэямі экалогіі і духоўных практык, а таксама ідэі этнафутурызму Міжнародны музычны фест «Голас качэўнікаў», Міжнародны фест Камва, якія праводзяцца на тэрыторыя архітэктурнага этнаграфічнага музея і турыстычных комплексаў.

Канцэпцыю арганізацыі эка-этнафэстаў разгледзім больш дэталёва на канкрэтных прыкладах.

Эка-этнафэст на базе фестывалу INAYA у аснове якога пакладзены 4 пункты - ЭКА ЭТНА ЁГА АРТ.

- ЭКА – асцярожнае і экалагічнае знаходжанне чалавека ў прыродным асяроддзі

- ЭТНА – зварот да культуры розных народаў і этнасаў, праз музыку, мастацтва і побыт

- ЁГА – духоўныя і фізічныя практыкі самаўдасканалення, вылячэнне праз рух, гук і медытацыю

- АРТ – прастора для творчасці, мастакі, музыканты, арт-аб’екты, майстар-класы.

Ў праграме фестывалу: арыгінальныя накірункі сучаснай музыкі, новае гучанне традыцыйных стыляў у жывым выкананні, заняткі ёгай, творчыя майстар-класы і практыкі, дзіцячая прастора і прапаганда экалагічнай свядомасці.

Не менш цікавай формай этнафестывалю з’яўляецца этна-ландшафтны фестываль Кліч Пармы. Самабытнае свята старажытнай Чэрдыні праходзіць у рамках Вялікага летняга фестывалу «Пермскі перыяд. Новы час».

Праграма фестывалу выткана з яскравых падзей: канцэрты фолк-музыкі, гістарычныя рэканструкцыі, гульні, забавы, абрады шаманаў, выступу тэатра берасцяных масак.

У гасцей фестывалу ёсць магчымасць пабываць у юрце, прымераць нацыянальнае адзенне, згатаваць ежу па старажытных рэцэптах, а таксама

прыняць актыўны ўдзел у Пракопьеўскім кірмашу. Гасцей чакае выстава-продаж вырабаў народных промыслаў і рамёстваў, канцэрт-фэст казачнікаў Пермі Вялікай, а таксама конкурс майстар-класаў дэкаратыўнага мастацтва, народных мастацкіх промыслаў і традыцыйных рамёстваў «Душа зямлі Чэрдынскай».

Уся культурная і забаўляльная праграма безкаштоўная, ад гасцей патрабуецца знешні выгляд які адпавядае тэматыцы фэста (сарафаны, мужчынскія кашулі, лапці, стужкі ў косах дзяўчын і да т. п.).

Адной з новых канцэпцый стала ідэя этнафутурызму. Самі арганізатары такіх фестываляў кажуць пра іх : «У аснове закладзена ідэя этнафутурызма. То бок асаблівае стаўленне да этнічнай разнастайнасці культуры, накіраванае не ў мінулае, а ў будучыню». Фэстываль «Камва» развівае ідэі этнафутурызма – узаемапранікненне народных традыцый і сучаснага грамадства.

Сучасны свет відазмяняе традыцыйныя формы арганізацыі этнафэстываляў. Выбар канцэпцыі арганізацыі этнафэстывалу залежаць ад месца правядзення, рэгіёна і саміх арганізатараў. Новыя формы прыцягваюць да сябе большую колькасць людзей, зацікаўленых у розных відах адпачынку, а не толькі тых, каму цікава этнаграфічная частка. Новыя формы этнафэстываляў даюць новае жыццё існуючым традыцыям, абрадам і іншым відам нематэрыяльнай спадчыны ў яе папулярызацыі, захаванні, перадачы.

## СПІС ВЫКАРЫСТАНЫХ КРЫНІЦ

1. Большая советская энциклопедия. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://klassikaknigi.info/bolshaya-sovetskaya-entsiklopediya/>. – Дата доступа: 10.03.2018.

2. Биржаков, М. Б. Введение в туризм: учеб. пособие / М. Б. Биржаков. – СПб. : «Издательский дом Герда», 2007. – 576 с.

УДК 004.9:379.83(476)

### **ШУТКО П.Г., РОВЕНСКИЙ Д.В.**

Брест, Брестский областной лицей имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Трофимчук Е.В., магистр геогр. наук

### **ПУТЕВОДИТЕЛЬ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

### **БРЕСТСКОГО ОБЛАСТНОГО ЛИЦЕЯ ИМ. П.М. МАШЕРОВА**

Туризм в настоящее время является одной из наиболее высокодоходных и динамично развивающихся отраслей мировой экономики. В таких условиях он не может существовать без использования информационных ресурсов. Одними из важнейших для туризма являются справочные информационные ресурсы, в частности путеводители. Он необходим не только туристам, впервые

приезжающим в определенный город или местность, но и самим жителям этого города.

Путеводитель как справочник представляет собой сложно организованную, эклектичную структуру, в которой соединена научно-популярная информация комплексного характера и информация бытового плана, не претендующая на научность и строгость. Можно сказать, что путеводитель разделяет пространство путешествия на две части и для каждой из них использует разные виды информации, разные формы справок, разный стиль изложения [1].

В настоящее время во многих странах Запада уже давно наблюдается рост популярности электронных путеводителей, в Республике Беларусь разработка и создание электронных путеводителей имеет развивающуюся веху в географии и на этапе разработки, например, создан «Электронный путеводитель г. Минска».

*Объектом* исследования являются окрестности лицея (Брестского областного лицея им. П.М. Машерова) ограниченные улицами Ленина – Гоголя – бульвар Космонавтов – бульвар Шевченко – набережная Франциска Скорины.

*Цель работы* – разработка методики использования современных web-приложений для создания путеводителя на примере Брестского областного лицея им. П.М. Машерова.

*Задачи* исследования:

- 1) разработать методические особенности использования современного web-приложения (ARCGIS ONLINE «STORY MAP MAP»);
- 2) разработать структуру и создать путеводитель для учащихся Брестского областного лицея им. П.М. Машерова;
- 3) конкретизировать особенности создания приложения.

В результате работы было создано приложение «Путеводитель для учащихся Брестского областного лицея им. П.М. Машерова» [2]. На примере данного путеводителя был разработан алгоритм (методика) создания web-приложений для учащихся. Данный алгоритм включает несколько ключевых моментов.

Во-первых, для создания необходимо зарегистрироваться, можно использовать свою персональную бесплатную учетную запись ArcGIS Online или учетную запись организации.

Во-вторых, необходимо создать базу данных, которая включает следующие поля: вкладка (например, «кафе»), номер точки, фотография (в папке по названию объекта), название точки (имя), описание, местоположение.

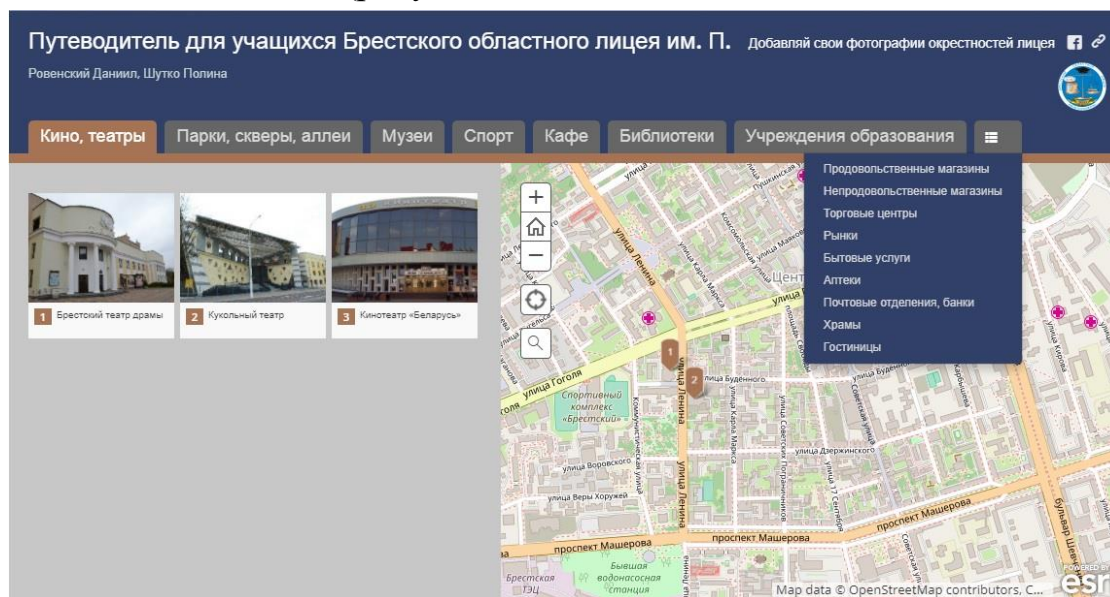
Все эти атрибуты необходимы для создания приложения по разделам: вкладки, название местоположения, добавить изображение, описать и задать местоположение.

В-третьих, после регистрации и создания базы данных необходимо запустите конструктор Story Map Shortlist и указать заголовок для вашего Shortlist.

В-четвертых, кроме сбора информации и создания базы данных, при создании web-приложения решались также следующие проблемы: (1) базовой картой для создания приложений была выбрана карта OpenStreetMap; (2) экстенс тура создавался таким образом, чтобы в максимально возможном увеличении находились все точки приложения; (3) о необходимости создания приложения Story Map Crowdsourсe, в которое все могут добавлять фотографии с подписями (на верхней панели приложения размещается ссылка «Добавляйте свои фотографии окрестностей лица»).

*Структура.* Приложение «Путеводитель для учащихся Брестского областного лицея им. П.М. Машерова» (далее Путеводитель) [2] создано для ознакомления, изучения, ориентации, учащихся лицея по объектам центральной части города Бреста (в близком расположении от лицея) и как краеведческий материал согласно вкладкам, тематике.

Путеводитель включает две части вспомогательную и основную. Вспомогательная включает (*главная страница*): название приложения, авторы, эмблему лицея в правой части приложения с ссылкой на главную страницу лицея. Есть возможность поделиться прямой ссылкой на путеводитель в социальной сети facebook (рисунок).



**Рисунок – Главная страница путеводителя**

*Основная часть* включает 16 структурных элементов (вкладок): «Кино, театры», «Парки, скверы, аллеи, памятники», «Музеи», «Спорт», «Библиотеки», «Кафе», «Учреждения образования», «Продовольственные магазины», «Непродовольственные магазины», «Торговые центры», «Рынки», «Бытовые услуги», «Аптеки», «Почтовые отделения, банки», «Храмы», «Гостиницы».

Каждая вкладка имеет фотографический материал объекта, который состоит из одной, двух или каскада фотографий. Текстовый материал, который выполняет несколько функций: (1) справочно-информационную (краткая характеристика объектов во вкладках, например, памятник «Афанасию Брестскому»), (2) указательную (текстовые ссылки на вкладки и объекты).

Некоторые вкладки включают: год основания, занимаемую площадь, благоустроенность, график работы, и официальный сайт объекта.

Главной особенностью путеводителя является то, что когда пользователь перемещается по карте, вкладки обновляются и отображают именно его местоположения в текущем экстенде карты.

Уникальностью путеводителя является возможность просмотреть его в мобильной версии без ухудшения восприятия, с интерактивной картой и меняющимися вкладками.

*Область применения:* (1) приложение может применяться в учебном процессе учреждений общего среднего образования (например, при изучении архитектурных объектов города Бреста, для создания туристических маршрутов), среднего специального, высшего образования и др. (2) приложение может быть использовано для информирования государственных органов и населения о туристических особенностях рассматриваемой территории.

*Прогнозные предположения* о развитии объекта исследования: (1) разработка методических рекомендаций по созданию путеводителя для выполнения научных исследований; (2) создание путеводителя всей центральной части города Бреста в рамках расширения исследуемой территории; (3) создание узкоспециализированных и локальных проектов на базе выполненного.

Результаты научно-исследовательской работы имеют внедрение в учреждение образования – разработка «Путеводитель для учащихся Брестского областного лицея им. П.М. Машерова».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Значение слова «путеводитель» [Электронный ресурс] / Карта слов и выражений русского языка. – 2017. – Режим доступа: <https://kartaslov.ru>. – Дата доступа: 28.10.17.

2. Путеводитель для учащихся Брестского областного лицея им. П.М. Машерова / Д. В. Ровенский, П. Г. Шутко [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://arcg.is/0yf0yz>. – Дата доступа: 11.10.2017.

УДК 338.2

**ЮХО Е.И.**

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Панько А.Д., канд. ист. наук, доцент.

## **АНИМАЦИОННАЯ КВЕСТ-ЭКСКУРСИЯ КАК НОВЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОДУКТ**

Сегодня на туристическом рынке представлено большое количество квестов, они доступны как подросткам, так и взрослым. Однако данная

индустрия не стоит на месте и с успехом развивается. К созданию квестов предъявляются новые требования, т.к. их создание является неотъемлемой частью туристического продукта. В настоящее время набирают популярность квест-экскурсии, которые являются важным фактором в развитии города. Это новое направление, которое дает возможность совместить игру, экскурсию и театральное действие. Игрокам такие квесты помогают «вырваться» из серых будней, они могут отправить игрока куда угодно – в прошлое, в будущее или в выдуманный мир.

Так как квест-экскурсия является достаточно новым направлением в экскурсионной практике, в литературе нет его определения. Определение квест-экскурсии можно сформулировать исходя из двух терминов «экскурсия» и «квест».

«Экскурсия» – целенаправленный наглядный процесс познания окружающего человека мира, процесс, построенный на заранее подобранных объектах, происходящий под руководством квалифицированного руководителя – экскурсовода и подчиненный задаче раскрытия четко определенной темы [1].

«Квест» (от англ. «Quest – поиск») – это интерактивная игра с сюжетной линией, которая заключается в решении различных головоломок и логических заданий. Долгое время популярным развлечением молодежи были онлайн-квесты, сейчас все больший интерес вызывают так называемые живые квесты в реальности [2]. Таким образом, «квест-экскурсия» – посещение специально подобранных экскурсионных объектов туристами, с целью ознакомления и изучения данных объектов посредством наблюдения, решения логических задач под руководством квалифицированного специалиста – экскурсовода.

В данной статье мы рассмотрим концепцию анимационной квест-экскурсии для города Несвижа. С нашей точки зрения, разработка и реализация данного проекта дополнит туристический потенциал г. Несвижа, сможет составить конкуренцию уже имеющимся туристическим продуктам.

Анимационная квест-экскурсия по Несвижу, включает в себя прохождение маршрута, куда включены основные достопримечательности города (станции). Всего на маршруте 7 театральных площадок, на каждой станции участников ожидают «ожившие» историчные персонажи, связанные с историей Несвижа (ратуша – князь Сиротка, монастырь Бенедиктинок – Евфимия Радзивилл, Слуцкие ворота – князь Кароль Радзивилл, Фарный костел – Джованни Бернардини, театральная поляна – Михаил Казимир, спортивная поляна – князь Сиротка, выставочная поляна – ремесленник). На каждой площадке участники будут получать задание, дав правильный ответ, они получают ключ, где найти следующую станцию. На спортивной поляне будет организована тематическая площадка «Школа рыцарей», где участники квеста смогут окунуться в процесс подготовки и проведения рыцарских турниров или каруселей того времени.

Во время квеста участники посещают тематические площадки, которые могут функционировать отдельно от данного проекта. Продолжительность квест-экскурсии 1,5 часа. Участие в турнире на тематической площадке 30–50 минут.

Задания в квесте имеют 2 уровня сложности, простой – для тех, кто впервые в Несвиже, помимо заданий они будут получать информацию об исторических объектах города, а также о людях, внесших вклад в развитие города. Сложный уровень – для тех, кто уже бывал неоднократно в городе, а также для местных жителей.

В первое время проведение квест-экскурсии планируется организовывать каждую неделю с пятницы по воскресенье, в дневное время. Для этого необходимо нанять актеров из числа краеведческого кружка Несвижского колледжа. Актерский состав включает шесть постоянных актеров, и трех человек для тематической площадки. Для оформления тематических площадок и станций потребуется приобрести необходимый инвентарь.

Доходы будут формироваться за счет выручки от продажи квест-экскурсии, а также за счет функционирования тематической площадки «Школа Рыцарей».

Таким образом, внедрение в Несвиже нового туристического продукта, основанного на анимационной и интерактивной деятельности, позволит разнообразить туристический досуг, повысить привлекательность города, задержать в городе туриста на более длительный срок.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Емельянов, Б. В. Экскурсоведение / Б. В. Емельянов. – М. : Советский спорт, 2009. – 216 с.
2. Портал «Парк развлечений» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pogruzhenye.ru/fag/>. – Дата доступа: 22.03.2018.