

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕКИ ВИЛИИ

Введение. В условиях возрастающего техногенного влияния все больший интерес представляют 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 компонентами данных вод, и загрязнение вод нехарактерными веществами (ксенобиотиками).

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

Исходные данные и методы исследований. При проведении исследований использовались данные Государственного водного кадастра Республики Беларусь за период с 1994 по 2016 гг. Трансформация гидрохимического режима исследовалась по следующим показателям: взвешенные вещества, содержание растворенного кислорода, железа общего, меди, цинка, никеля, аммоний-иона, нитрит-иона, фосфат-иона, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), нефтепродуктов, биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК₅).

Река Вилия – крупнейший по протяженности правый приток реки Неман, впадающий в нее за пределами нашей страны, на территории Литвы. Общая длина реки составляет 498 км, из них 264 км – по территории Беларуси. Река протекает по территории Витебской, Минской и Гродненской областей и пересекает границу с Литвой в 2 км северо-западнее д. Жорнели Островецкого района и впадает в Неман возле г. Каунас. В Литве Нярис, как там называется Вилия, – вторая по длине река Литвы. На реке расположены города: Неменчине, Вильнюс, Григишкес, Ионава, Каунас [1, 12].

Вилия берет свое начало из небольшого болота в северной части Минской возвышенности на 1 км северо-восточнее д. Великое Поле Докшицкого района на высоте около 220 м и протекает по Нарочанско-Вилейской равнине. Основными притоками р. Вилии являются р. Сервичь, р. Нарочь, р. Страча, р. Двиноса, р. Илия, р. Уша, р. Ошмянка. Средний уклон водной поверхности 0,3 ‰, что значительно больше, чем у большинства крупных рек республики, и это является причиной высокой скорости течения. Быстрое течение и малые глубины (от 0,2 до 4,0 м) обуславливают наличие большого количества песчаных островов, отмелей, осередков и порожистых участков [1, 11, 12].

Особенностью гидрологического режима р. Вилии является зарегулированность стока в результате создания Вилейского водохранилища. Вилейское водохранилище является самым большим искусственным водоемом республики (его площадь составляет 73,6 км²), оно создано для снабжения водой Минска в составе Вилейско-Минской водной системы. Строительство данного водохранилища было начато в 1968 году. Основанием для начала строительства была необходимость увеличения объема водоснабжения Минска, для чего требовалось перебросить часть стока более полноводных рек Беларуси в р. Свислочь [11, 12].

Горные породы и почвенные отложения. Река Вилия протекает по Вилейскому погребенному выступу и Прибалтийской моноклинали. В верхнем течении вендские отложения перекрыты девоскими алевритами, мергелями, доломитами; в среднем – кембрийскими песками, песчаниками и алевритами; в нижнем – ордовикскими и силурийскими доломитами и известняками. По правобережью распространение получили породы мела. В строении антропогенного чехла основную роль играют моренные и водноледниковые пески, супеси, суглинки [6].

Совокупность факторов и условий почвообразования в бассейне реки Вилии способствует развитию подзолистого, дернового и болотного процессов [10]. Нижнее течение реки расположено на дерново-подзолистых почвах на моренных суглинках и глинах. Низинные торфяники в водосборе р. Вилии характеризуются высоким содержанием марганца и меди; пойменные торфяники р. Илия и р. Сервичь – сильным ожелезнением, низким содержанием хрома и никеля [5].

Таблица 1 – Распределение почвенных разностей в бассейне р. Вилии [12]

Площадь под почвенными разностями, %			
супеси на песках и глинах	суглинки на песках	супеси и суглинки на морене	торфяные
24	27	37	11

Продукты жизнедеятельности и разложения животных и растительных организмов являются источниками поступления органических веществ в природную воду, что оказывает влияние на состояние и устойчивость карбонатной системы, ионные и фазовые равновесия и распределение миграционных форм микроэлементов. Повышенное содержание органических веществ может оказывать отрицательное влияние на развитие водных растительных и животных организмов в результате резкого снижения концентрации растворенного кислорода в водоеме, идущего на их окисление, и их разрушающего влияния на устойчивость витаминов. В то же время при их разложении образуется значительное количество ценных для водных организмов продуктов, а их органоминеральные комплексы представляют наиболее легко усваиваемую форму питания растений микроэлементами.

Суммарный вынос водорастворимых соединений с лесного и безлесного водосборов резко отличается. На водосборах с естественной лесной растительностью агрессивность почвенных вод, хорошая проницаемость грунта, просачивание дождевых и талых вод, слабая промерзаемость почв создают благоприятные условия для растворения и выноса солей, вследствие чего почвогрунты хорошо промыты. Воды с лесного водосбора беднее щелочноземельными и щелочными элементами, гидрокарбонатными ионами, нитратами, но богаче органическими веществами, аммонийным азотом и железом [13].

Таблица 2 – Лесистость и заболоченность водосборов бассейна р. Вилии [4, 13]

Водосбор реки	Лесистость, %			Болота, %	Заболоченные земли, %
	2013 г.	2001 г.	1963 г.		
Вилия	34,8	41,2	33	9	2
Уша	22,7	33,4	24	11	1

Гидрометеорологические условия и речной сток. Бассейн р. Вилии расположен в умеренном климатическом поясе. Большую часть года доминирует влажный атлантический воздух, трансформирующийся в континентальный.

Водный режим определяет условия разбавления весенних вод, долю грунтового питания, минерализацию речного стока. На изменение химического состава влияет протяженность рек, наличие притоков, водоемов [2].

В общем объеме стока рек Беларуси сток р. Вилии составил 5 % (2,2 км³). Наблюдаемый сток за 2016 год представлен в таблице 3, а среднегодовые и характерные расходы – в таблице 4 [8].

Весеннее половодье начинается с конца марта и продолжается около 50 дней. Режим рек отличается интенсивным весенним половодьем и низким стоянием воды в летнюю межень. Замерзает река в верхнем течении в начале декабря, в среднем и нижнем – начале января. Ледоход начинается во второй половине марта от устья к верховью.

По данным отчета о выполнении Детального плана работ «Анализ состояния лесных ресурсов и предложения по их управлению» (мероприятие 3.3) ресурсы речного стока приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Ресурсы речного стока (км³) до гидрологических створов за 2016 г. в сравнении с многолетними значениями

Участок бассейна реки (нижний створ)	Наблюдаемый сток									
	Год		Зима (XII-II)		Весна (III-V)		Лето (VI-IX)		Осень (X-XI)	
	Значение	в % от много-летних	Значение	в % от много-летних	Значение	в % от много-летних	Значение	в % от много-летних	Значение	в % от много-летних
р. Вилия - д. Стешыцы	0,182	71	0,062	116	0,059	57	0,048	76	0,022	62
р. Вилия - д. Михалишки	1,78	93	0,594	134	0,552	80	0,492	99	0,226	77

Таблица 4 – Средние годовые и характерные расходы (уровни) воды за 2015 год (расходы воды в м³/с, уровни в см, * - посты с данными по уровням) [3]

Водный объект	Пункт	Средний многолетний	Средний годовой 2014/2015	Максимальный	Дата	Минимальный	Дата	K	Водность
р. Вилия	г. Вилейка	20.8	15.8/14.3	23.9	27.05	9.68	21.07	0.69	низкая
вдхр. Вилейское*	г. Вилейка	503	520/515	603	28-31.05	441	04.11	1.02	средняя

Таблица 5 – Минерализация и химический состав речных вод р. Вилии – г. Вилейка [13]

Дата	pH	Сумма ионов, мг/л	мг/л						
			НСО ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
в период прохождения пика половодья									
19/IV-56	-	56,7	37,8	3,5	0,7	0,35	10,7	1,1	2,5
2/III-61	7,75	142,9	97,0	11,4	0,1	0,65	25,6	5,6	2,5
в период летней межени									
11/VII-62	7,55	269,4	201,9	5,8	0,0	0,00	48,1	11,4	2,2
22/ VIII-59	8,30	293,1	220,2	4,5	1,5	0,10	50,1	13,5	3,2
в период летней межени									
12/VII-60	8,20	271,8	204,4	4,2	0,5	0,9	46,9	12,4	2,5
в период летне-осенних паводков									
12/XI-60	7,40	132,0	90,3	8,4	1,9	0,30	24,1	5,5	1,5
в период зимних паводков									
26/II-58	-	219,4	158,7	6,0	1,8	1,6	37,3	9,0	5,0

Качество поверхностных вод. Наблюдения за гидрологическим режимом ведутся с 1924 года. В настоящее время контроль осуществляется на трех гидрологических постах: г. Вилейка, д. Стешыцы, д. Михалишки. Наблюдения за гидрохимическими показателями состояния поверхностных вод ведутся с 1948 года, а за гидробиологическими – с 1974 года. На сегодняшний день на р. Вилии оборудованы следующие пункты государственной сети наблюдений за состоянием поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям:

- н. п. Быстрица – трансграничный пункт;
- г. Сморгонь: 4,0 км СВ города и 6,0 км СВ города;
- г. Вилейка: 0,9 км выше города и 0,5 км ниже города.

Под естественным гидрохимическим фоном понимают качество водных масс речного потока, гидрохимический режим которого не нарушен деятельностью человека [7]. Практически невозможно отыскать створ с ненарушенным режимом, который бы мог охарактеризовать гидрохимический фоновый режим водотоков и водоемов на современном этапе. Поэтому за фоновый гидрохимический режим можно принять период с определяющим природным фактором влияния и наличием информации за этот период. Данные гидрохимического фонового режима р. Вилия представлены в таблице 5.

По данным отчета о научно-исследовательской работе, в настоящее время происходит увеличение антропогенной нагрузки на водные экосистемы, что приводит к трансформации гидрохимического режима и ухудшению качества природных вод. Уточнение стоковых характеристик р. Вилии и разработка мероприятий по регулированию стока в бассейне р. Вилии при функционировании Белорусской АЭС, современное состояние природной воды р. Вилии приведены в таблице 6. Данные наблюдений свидетельствуют об увеличении минерализации речных вод.

Таблица 6 – Показатели качества воды в р. Вилии

Показатель, размерность	03-06.02.2014	20-23.03.2014	21.06.2014
pH	7,43	7,59	7,73
Жесткость общая, мгО ₂ /дм ³	4,38	5,8	3,93
Нитраты, мг/дм ³	6,8	5,7	2,6
Хлориды, мг/дм ³	12,7	18,1	11,3
Сульфаты, мг/дм ³	20,5	16,6	16,1
Гидрокарбонаты, мг/дм ³	274	373	259
Кальций, мг/дм ³	59	80	57
Магний, мг/дм ³	17,4	21,6	13,2
Натрий, мг/дм ³	7,9	5,5	7,7
Калий, мг/дм ³	3,0	0,65	0,75

На рисунках 2–15 представлена динамика среднегодовых показателей качества природных вод р. Вилии за период 1994–2016 гг. [3], на створах 0,5 км ниже г. Вилейки и 6,0 км СВ г. Сморгонь.

Динамика среднегодовых значений растворенного кислорода (рис. 2) носит достаточно равномерный характер. Существует тенденция к некоторому снижению данного параметра, однако концентрация растворенного кислорода не снижается ниже ПДК (8 мгО₂/дм³ для открытого периода).

Распределение показателя ХПК (рис. 3) варьируется преимущественно с превышением ПДК в течение наблюдаемого периода. Это свидетельствует о поступлении в природные воды химических окисляемых веществ. В последние годы тенденция изменения показателя ХПК по створам носит разнонаправленный характер, однако показатели по обоим створам превышают ПДК (25 мгО₂/дм³).

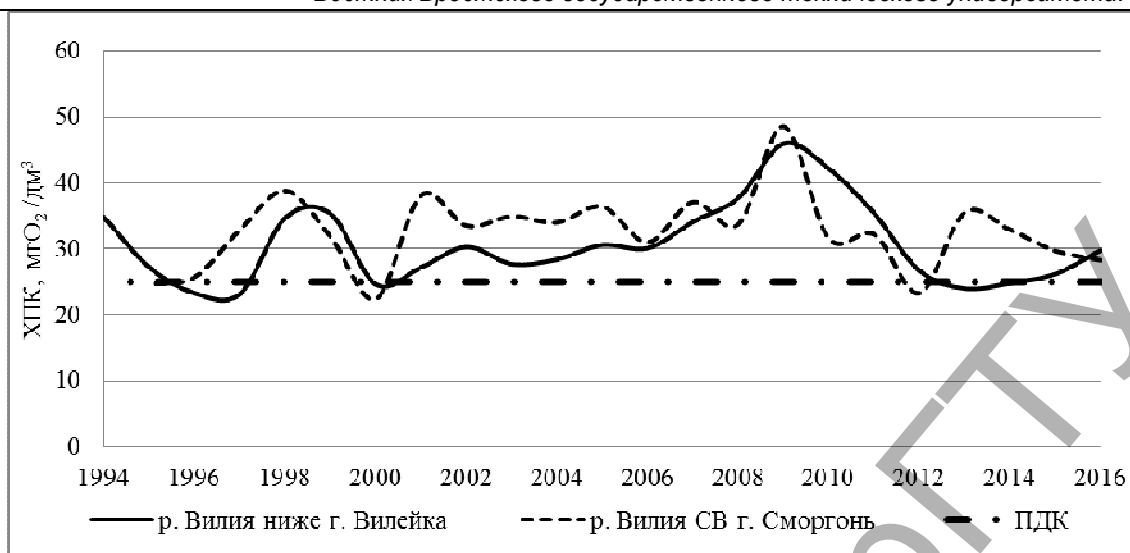


Рисунок 3 – Динамика среднегодовых показателей ХПК

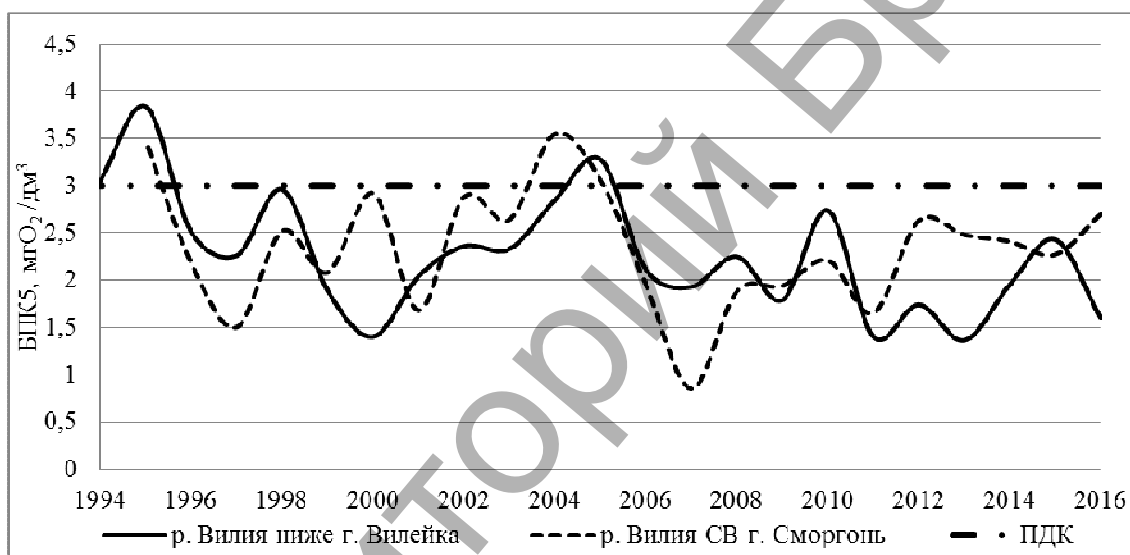


Рисунок 4 – Динамика среднегодовых показателей БПК5

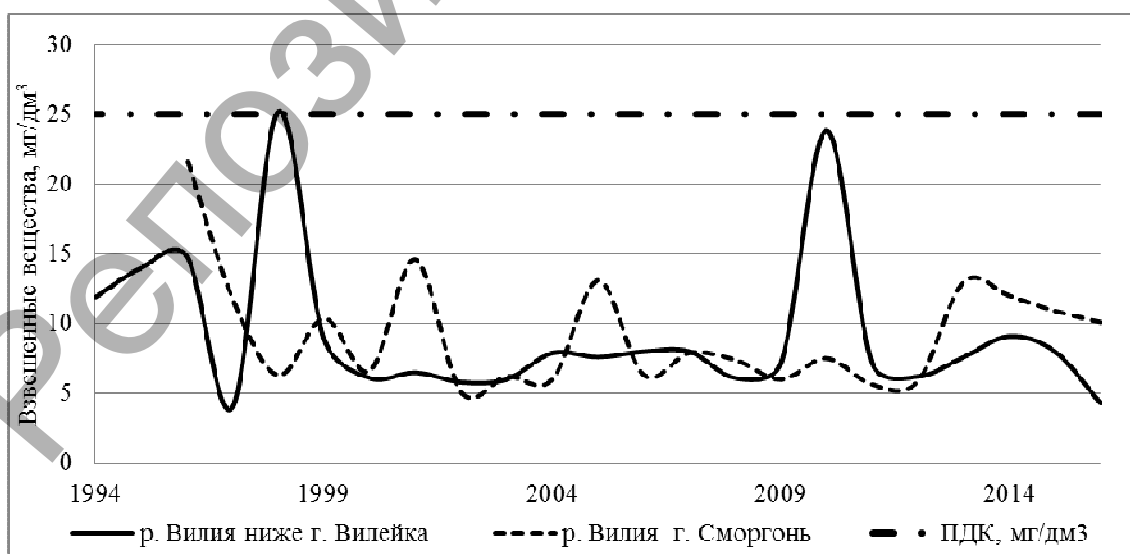


Рисунок 5 – Динамика среднегодовых концентраций взвешенных веществ

Многолетнее распределение аммоний-иона (рис. 6) носит неравномерный характер. Были зафиксированы пиковые значения на обоих створах. В 2011 г. наблюдается тенденция к снижению данно-

го показателя и дальнейшее варьирование находится в пределах ПДК (0,39 мгN/дм³) вплоть до настоящего времени.

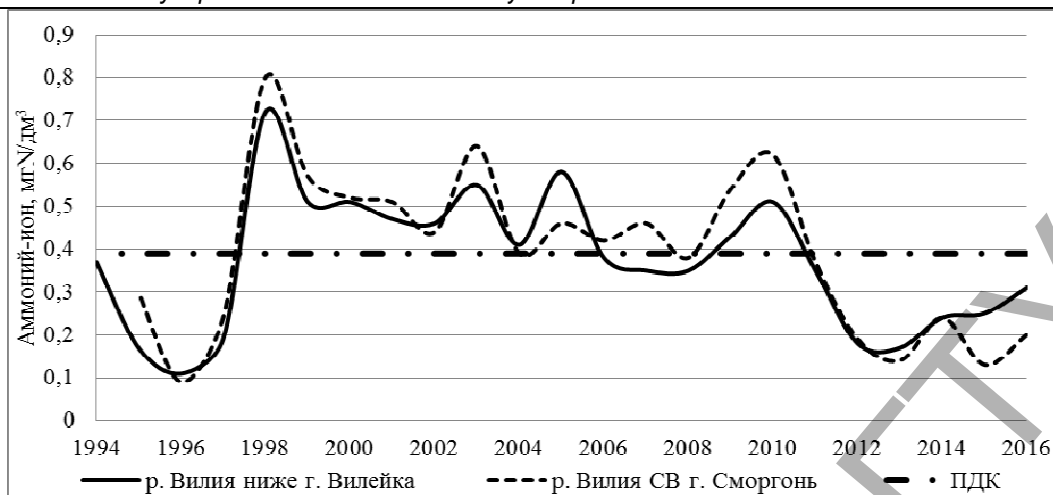


Рисунок 6 – Динамика среднегодовых концентраций аммоний-иона

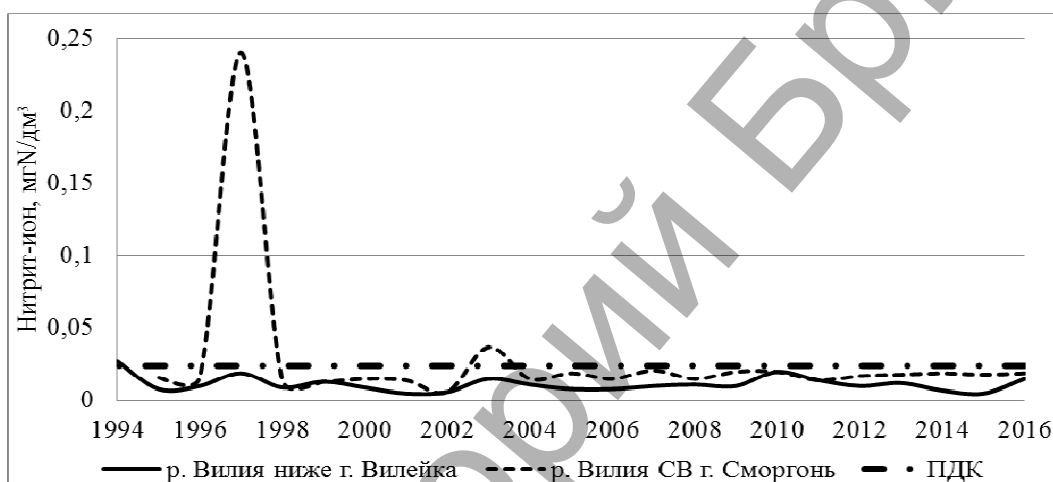


Рисунок 7 – Динамика среднегодовых концентраций нитрит-иона

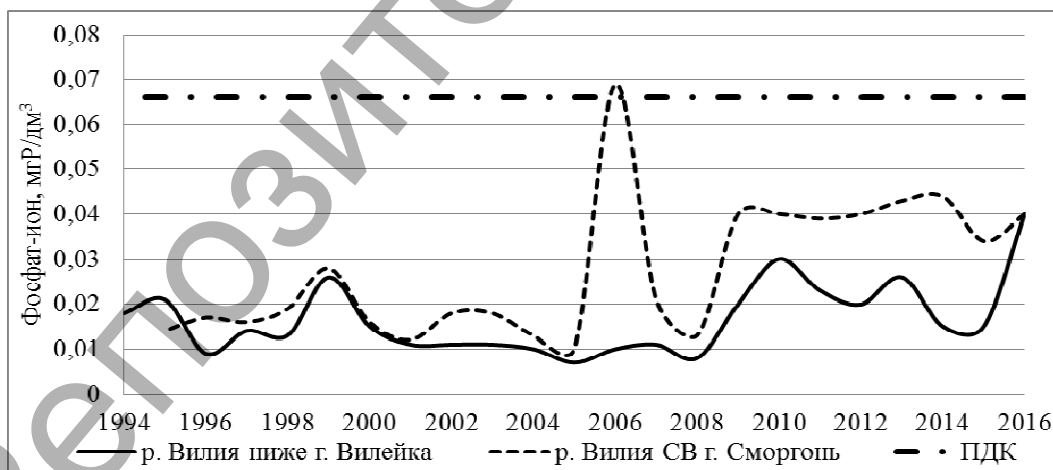


Рисунок 8 – Динамика среднегодовых концентраций фосфат-иона, мгР/дм³

Динамика распределения нитрит-иона (рис. 7) на створе ниже г. Вилейки равномерная и не превышает ПДК (0,024 мгN/дм³). Иначе выглядит распределение нитрит-иона на створе СВ г. Сморгони. Здесь были зафиксированы превышения пиковых значений в 1997 г. и 2003 г., где концентрация нитрит-иона превышала ПДК в 10 раз и 1,5 раза соответственно. В последние годы характер распределения носит более равномерный характер, и среднегодовые концентрации не превышают ПДК.

В настоящее время наблюдается некоторая тенденция к увеличению содержания фосфат-иона (рис. 8) на обоих створах, однако превышение ПДК (0,066 мгР/дм³) наблюдается единожды на створе СВ г. Сморгони. Распределение фосфат-иона носит неравномерный характер.

Рассматривая динамику ИЗВ (рис. 9), можно сделать вывод об улучшении качества поверхностных вод по данному показателю. По данным исследования, на 2015 г. ИЗВ составляет 0,6 для створа ниже г. Вилейки и 0,7 – СВ г. Сморгони. По данному показателю вода р. Вилии относится ко II классу и является относительно чистой.

Режим распределения железа общего (рис. 10) на р. Вилии характеризуется неравномерностью на наблюдаемых створах. Превышения ПДК (0,195 мг/дм³) происходят практически за весь наблюдаемый период.

Неравномерность распределения меди (рис. 11) и цинка (рис. 12) характерна для р. Вилии. Наблюдаемый период характеризуется

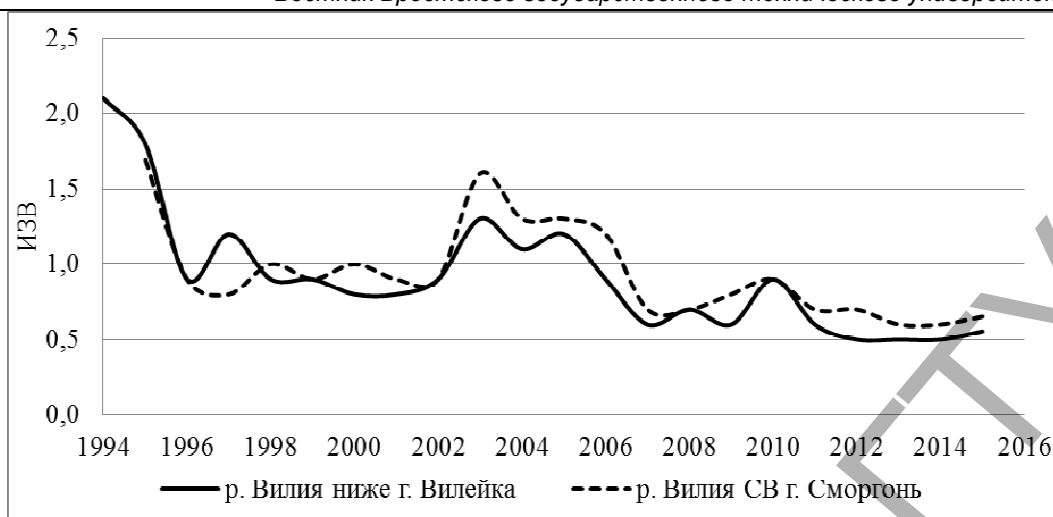


Рисунок 9 – Динамика IЗВ

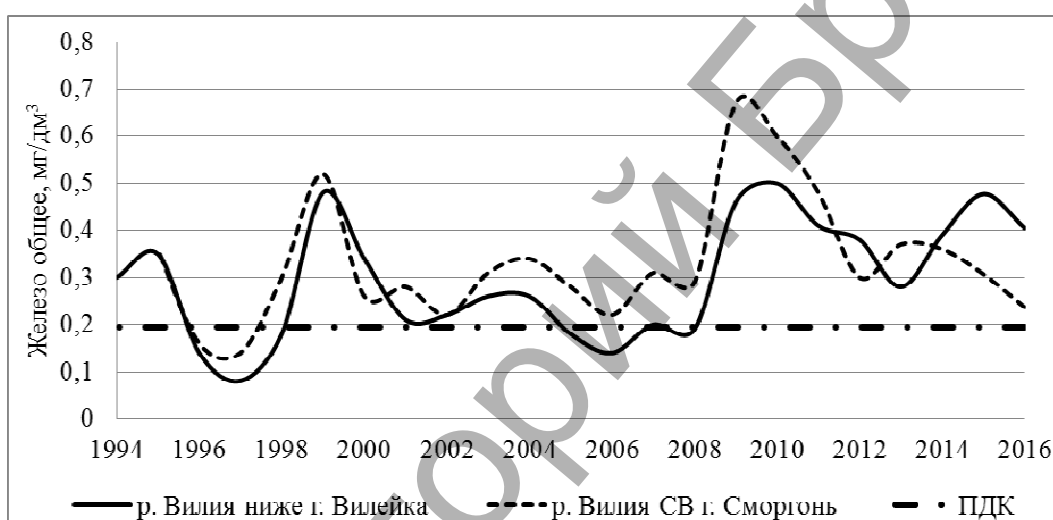


Рисунок 10 – Динамика среднегодовых концентраций общего железа, мг/дм³

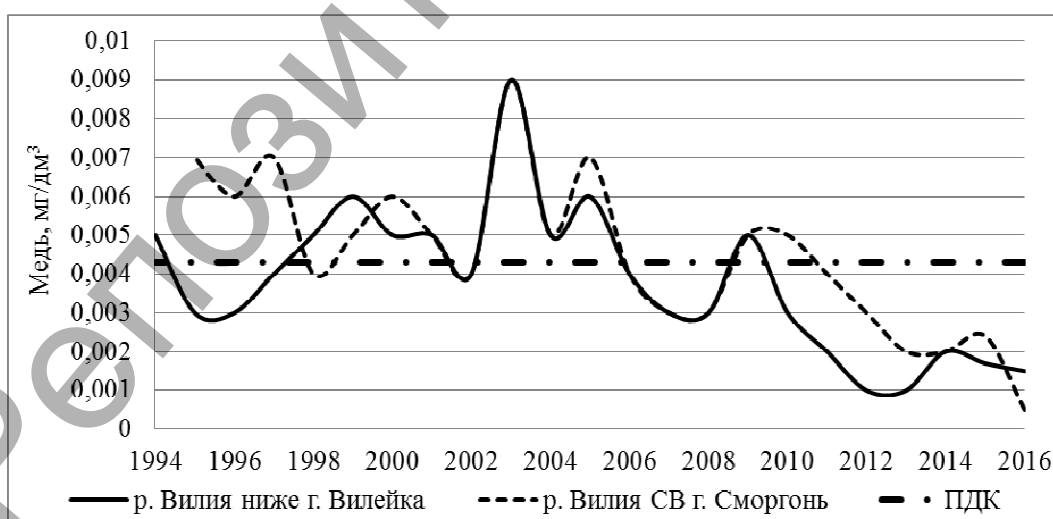


Рисунок 11 – Динамика среднегодовых концентраций меди, мг/дм³

пиковыми значениями производителя по меди превышающими ПДК в 2,1 раза и цинку в 2,6 раза .в 2003 г. – створы ниже г. Вилейки и СВ г. Сморгони. В последнее время прослеживается тенденция к снижению концентрации меди и цинка на обоих створах реки.

Распределение никеля (рис. 13) в речных водах также носит неравномерный характер. Пиковыми значениями характеризуется

2005 г., где превышение ПДК составляет 2,6 раза ниже г. Вилейки и 2,4 раза СВ г. Сморгони. Период с 2010 по 2015 гг. характеризуется полным отсутствием данного вещества в створе ниже г. Вилейки. Для створа СВ г. Сморгони такой период наблюдается с 2011 по 2015 гг.

Тенденция к снижению содержания нефтепродуктов (рис. 14) в речной воде прослеживается по всем наблюдаемым створам.

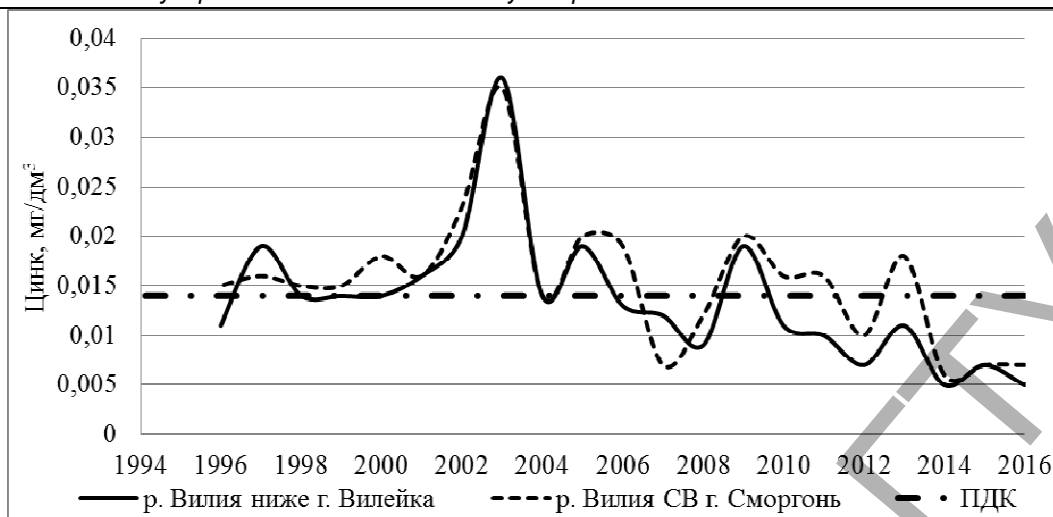


Рисунок 12 – Динамика среднегодовых концентраций цинка, мг/дм³

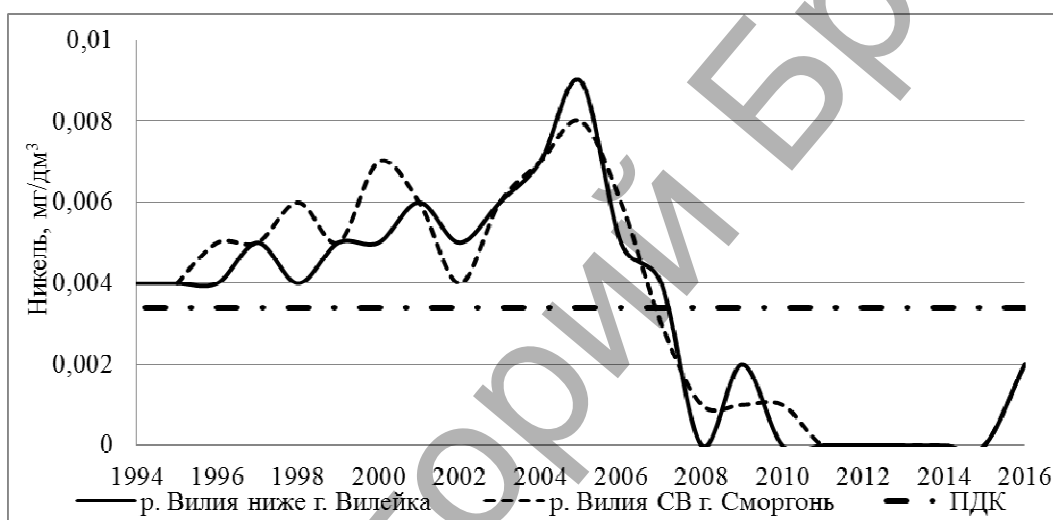


Рисунок 13 – Динамика среднегодовых концентраций никеля, мг/дм³

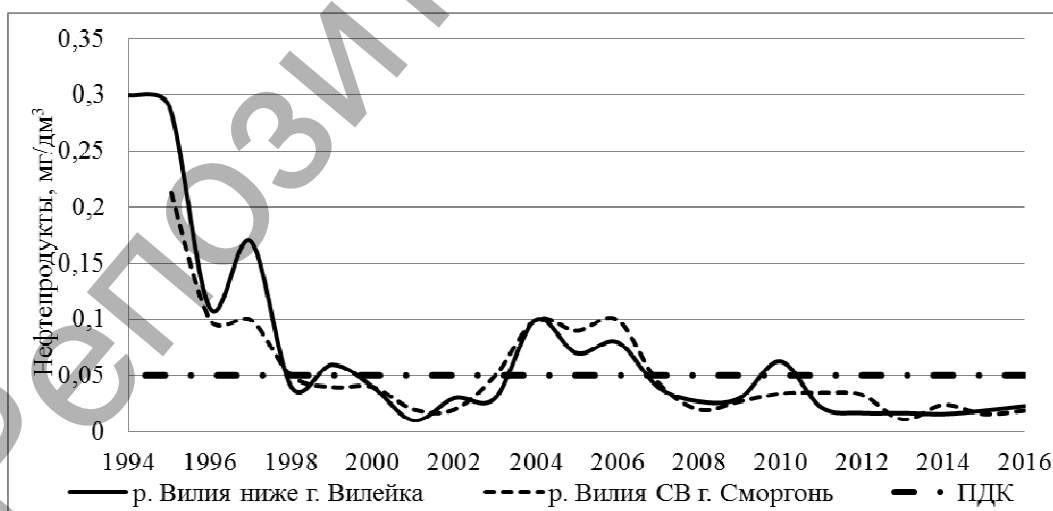


Рисунок 14 – Динамика среднегодовых концентраций нефтепродуктов, мг/дм³

Распределение СПАВ (анион) (рис. 15) по р. Виляя носит неравномерный характер, однако за весь наблюдаемый период превышения ПДК (0,1 мг/дм³) не фиксируются.

В таблице 7 приведены статистические параметры, характеризующие гидрохимический режим р. Виляя.

Антропогенная нагрузка. Важным фактором при формировании гидрохимического режима является водность бассейна реки.

Данный параметр определяет концентрацию того или иного химического элемента и является важным фактором, определяющим способность реки к самоочищению. В настоящее время наблюдается снижение водопотребления по всему бассейну р. Виляя (рис. 16). Использование воды на различные нужды показано на рисунке 17.

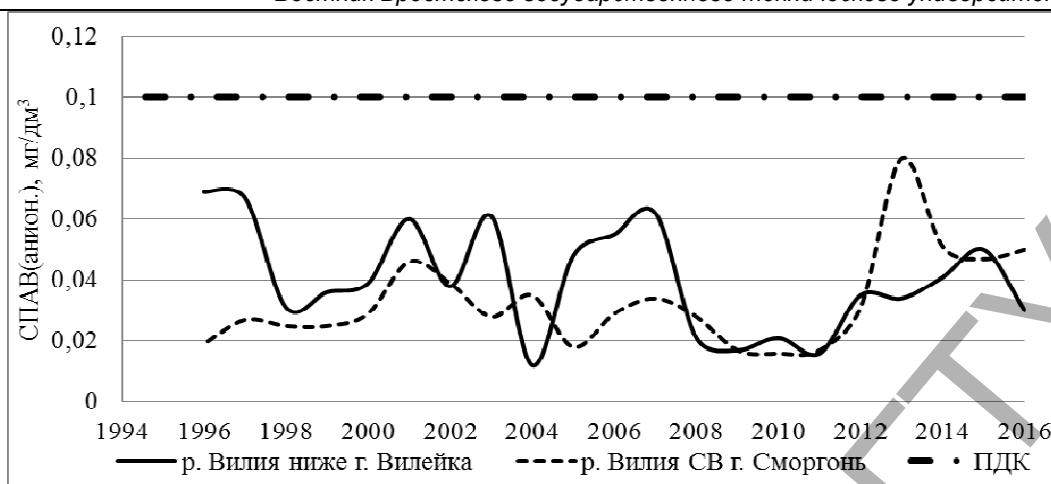


Рисунок 15 – Динамика концентрации СПАВ, мг/дм³

Таблица 7 – Статистические параметры

Показатель	Створ	Среднее значение	Максимальное значение	Минимальное значение	Амплитуда варьирования	Коэффициент вариации	Коэффициент асимметрии
Растворенный кислород	ниже г. Вилейки	9,87	12,05	8,04	4,01	0,106	0,163
	СВ г. Сморгони	10,39	12,43	8,54	3,89	0,092	0,478
ХПК	ниже г. Вилейки	30,62	45,94	23,20	22,74	0,197	0,928
	СВ г. Сморгони	32,59	48,54	22,4	26,14	0,178	0,499
БПК ₅	ниже г. Вилейки	2,26	3,84	1,36	2,48	0,282	0,653
	СВ г. Сморгони	2,34	3,55	0,85	2,70	0,276	-0,127
Взвешенные вещества	ниже г. Вилейки	9,31	25,20	4,00	21,20	0,588	2,077
	СВ г. Сморгони	9,32	21,80	5,10	16,70	0,432	1,503
Аммоний-ион	ниже г. Вилейки	0,37	0,72	0,11	0,61	0,418	0,179
	СВ г. Сморгони	0,39	0,80	0,09	0,71	0,475	0,170
Нитрит-ион	ниже г. Вилейки	0,011	0,027	0,005	0,022	0,457	1,442
	СВ г. Сморгони	0,027	0,24	0,006	0,234	1,750	4,592
Фосфат-ион	ниже г. Вилейки	0,017	0,040	0,007	0,033	0,487	1,260
	СВ г. Сморгони	0,027	0,069	0,010	0,059	0,554	0,977
ИЗВ	ниже г. Вилейки	0,92	2,1	0,5	1,6	0,446	1,537
	СВ г. Сморгони	0,95	1,7	0,6	1,1	0,329	1,178
Общее железо	ниже г. Вилейки	0,297	0,500	0,080	0,420	0,418	0,114
	СВ г. Сморгони	0,332	0,670	0,140	0,530	0,395	1,169
Медь	ниже г. Вилейки	0,0038	0,009	0,001	0,008	0,505	0,674
	СВ г. Сморгони	0,0045	0,009	0,0005	0,0085	0,449	0,201
Цинк	ниже г. Вилейки	0,014	0,036	0,005	0,031	0,501	1,435
	СВ г. Сморгони	0,015	0,035	0,006	0,029	0,423	1,036
Никель	ниже г. Вилейки	0,0034	0,009	0	0,009	0,799	0,060
	СВ г. Сморгони	0,0035	0,008	0	0,008	0,787	-0,038
Нефтепродукты	ниже г. Вилейки	0,070	0,300	0,010	0,290	1,155	2,159
	СВ г. Сморгони	0,054	0,220	0,011	0,209	0,888	2,163
СПАВ (анмон.)	ниже г. Вилейки	0,039	0,069	0,007	0,062	0,479	0,055
	СВ г. Сморгони	0,033	0,080	0,016	0,064	0,466	1,538

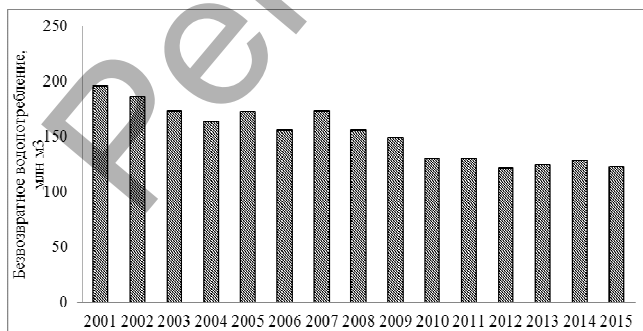


Рисунок 16 – Динамика безвозвратного водопотребления по бассейну р. Вилии за 2001–2015 годы (в пределах Республики Беларусь)

Одной из главных причин изменения химического состава природных вод является сброс недостаточно очищенных сточных вод. На городские очистные сооружения поступают сточные вод 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 сбрасывается в водотоки, внося изменения в химический состав природных вод. На рисунке 18 представлена динамика изменения состава сброшенных сточных вод.

К точечным источникам загрязнения в бассейне р. Вилии относятся керамический завод в г. п. Радошковичи, мебельная фабрика и ВКХ г. Вилейки, завод «Оптик» и комбикормовый завод г. Сморгони. В р. Ушу поступают стоки с ВКХ г. Молодечно, ОАО «Забудова», железнодорожного узла. Реки Нарочь и Ошмянка принимают хозяйственные стоки населенных пунктов Нарочь и Ошмяны.

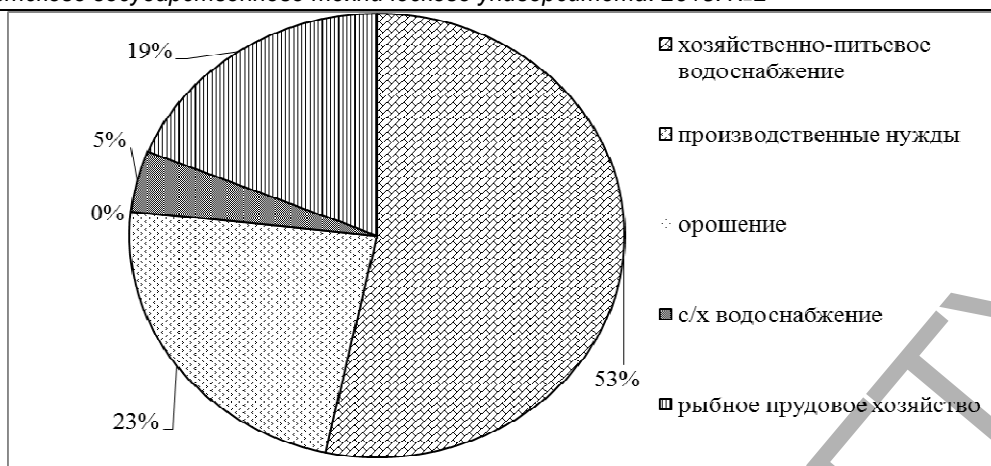


Рисунок 17 – Использование свежей воды на различные нужды по бассейну р. Вилии за 2015 год

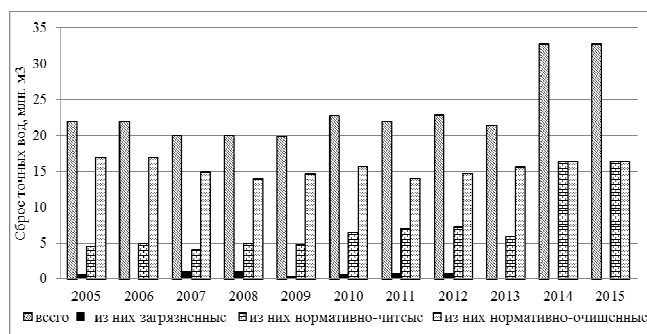


Рисунок 18 – Сброс сточных и других вод по бассейну р. Вилии за 2005-2015 год млн м³

Заключение. В настоящее время качество природной воды в р. Вилии, если оценивать его с помощью ИЗВ относится ко II классу и является относительно чистой. Распределение большинства показателей качества носит неравномерный характер, но практически все среднегодовые концентрации ингредиентов не превышают значений ПДК. Исключение составляют ХПК и железо общее. В последние годы тенденции к увеличению содержания наблюдаются по показателям аммоний-ион и фосфат-ион, однако ПДК данные показатели на 2016 г. не превышают. Одной из причин повышения содержания в речных водах этих ингредиентов может служить увеличение объема сбрасываемых сточных вод.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Алекин, О.А. Гидрохимические типы рек СССР / О.А. Алекин // Труды ГГИ. – 1950. – Вып. 25(79). – С.5-24.
- Алекин, О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.

- Государственный водный кадастр: Водные ресурсы, их использование и качество воды (за 2006-2016 гг.). – Минск: ЦНИИКИВР, 2017. – 172 с.
- Кольмакова, Е.Г. Антропогенные изменения стока растворенных веществ рек бассейна Немана / Е.Г. Кольмакова. – Минск: БГУ, 2009 – 123 с.
- Лукашев, К.И. Химические элементы в почвах / К.И. Лукашев, Н.Н. Петухова. – Минск: Наука и техника, 1970. –232 с.
- Матвеев, А.А. Рельеф Беларуси / А.А. Матвеев, Б.Н. Гурский, Р.И. Левицкая. – Минск: Университетское, 1988 – 320 с.
- Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / под ред. Караушева [и др.]. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 288 с.
- Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь: результаты наблюдений, 2016 года. – [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.ecoinfo.by/content/647.html>. – Дата доступа: 20.04.2018.
- Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 30 марта 2015 г. №13 Об установлении нормативов качества воды поверхностных водных объектов.
- Почвы Белорусской ССР / Под ред. Т.Н. Куликовской [и др.]. – Минск: Ураджай, 1974. – 312 с.
- Природа Белоруссии: популярная энцикл. / редкол. И.П. Шамякин (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БелСЭ, 1989. – 599 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – Т.5: Белоруссия и Верхнее Поднепровье / Под ред. З.И. Мироненко. – 720 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. – Т. 5: Белоруссия и Верхнее Поднепровье / Под ред. К.А. Ключевой. – 1107 с.

Материал поступил в редакцию 05.05.2018

VOLCHAK A.A., TARATSENKAVA M.A. The hydrochemical regime of the RIVER VILIYA

The article assesses the transformation of the hydrochemical regime of the Viliya River for the period from 1956 to 2016. Dynamics of average annual values for the period from 1994 to 2016 for 14 indicators of surface water quality is considered.

УДК 626.8; 551.48

Валуев В. Е.

ВОДНО-БАЛАНСОВАЯ ОЦЕНКА СТОКА

Введение. Действующими техническими нормативными правовыми актами установлено, что слой воды, подлежащий отводу при создании необходимых условий осушения, определяется для расчетных гидрологических периодов водно-балансовым способом и в соответствии с требованиями к уровневому режиму грунтовых вод на за-

вершающую фазу рассматриваемого периода.

Длительный процесс естественного переувлажнения почвогрунтов и заболачивания мелиорируемых участков суши в зависимости от преобладающего типа водного питания земель проходит три стадии:

- 1 – низинное болото, образование которого связано с притоком с

Валуев Владимир Егорович, к.т.н., доцент, профессор кафедры природообустройства Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.