

Таблица 2 – Выбросы парниковых газов от сточных вод

Год	Общее количество органически разлагаемого материала в сточных водах (кт)	Выбросы CH ₄ (Гг)
2004	322,1465083	32,21465083
2005	371,7746354	37,17746354
2006	386,2410854	38,62410854
2007	423,0825152	42,30825152
2008	441,7570154	44,17570154
2009	363,3487546	36,33487546
2010	419,8369809	41,98369809
2011	435,5264593	43,55264593
2012	443,9060392	44,39060392
2013	574,1666728	57,41666728
2014	566,8938576	56,68938576

На основе проведенной работы можно сделать выводы о том, что существует прямая зависимость от количества производимой продукции (соответственно количества ХПК в сточных водах) и выбросами метана от производственных сточных вод. Начиная с 2000 года выбросы метана в Республике Беларусь постепенно растут, коррелируя с количеством произведенной продукции. В 2009 году следует ощутимое снижение выбросов метана, так как в этом году заметно снизилась активность производств, соответственно последовало уменьшение объемов сточных вод, содержащих органические соединения. Далее начиная с 2010 года опять наблюдается постепенный рост производства продукции отдельных видов промышленности с высоким потенциалом выброса метана от сточных вод, наиболее характерные для развитых отраслей в Республике Беларусь, которые достигают своего пика в 2013–2014 годах.

Данная работа приносит значительный вклад в улучшение отчетности Республики Беларусь, так как проведены предварительные расчеты выбросов парниковых газов (метана) от промышленных сточных вод предприятий некоторых видов промышленности, которые в сточных водах имеют наибольшее количество органически разложимых веществ в Республике Беларусь за период 2000–2014 гг. Эти данные внедрены в сектор 7 «Отходы», «Очистка и сброс промышленных сточных вод» (категория 5.D2 ОФД) Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 – 2015 гг.

Список использованных источников

- 1 Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006
- 2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>

УДК 626.80

А.М. Пеньковская, Е.Н. Попова, И.А. Булак
Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», Минск

**ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
В ПЛАНАХ УПРАВЛЕНИЯ БАССЕЙНАМИ РЕК**

Задача разработки плана управления водными ресурсами бассейна водного объекта (далее – ПУРБ) – определить цели управления на определенный срок с максимальным учетом ситуации на конкретном водном объекте в рамках доступного объема информации.

При выполнении ПУРБ в ходе решения ключевых проблем в соответствии с принципами Водной рамочной директивы Европейского союза и законодательством Республики Беларусь на основе анализа экологической обстановки в бассейнах рек должны устанавливаться

целевые показатели качества воды водного объекта или бассейна реки с обозначенными сроками их реализации [1].

В республике Беларусь до 2014 года, как и в Российской Федерации, разрабатывались схемы комплексного использования и охраны водных объектов (далее – СКИОВО). После вступления в силу нового Водного кодекса в республике перешли на разработку планов управления речными бассейнами. В соответствии со статьей Водного кодекса «Планы управления речными бассейнами разрабатываются в целях сохранения и восстановления водных объектов, а также комплексного использования водных ресурсов для бассейнов рек Днепр, Западная Двина, Западный Буг, Неман и Припять»[1].

В республике с июня 2017 года введен в действие Технический кодекс установившейся практики, устанавливающий требования к разработке, составлению и оформлению планов управления бассейнами рек [2].

Анализ методической базы и подходов к разработке ПУРБ и СКИОВО показал, что, в принципе, цели СКИОВО и ПУРБ близки, однако СКИОВО отличаются от ПУРБ большей водохозяйственной направленностью.

ПУРБ разрабатываются с учетом рекомендаций Водной Рамочной Директивы Европейского Союза (ВРД ЕС) и направлены, прежде всего, на разработку мероприятий по достижению и поддержанию, как минимум, хорошего экологического статуса поверхностных водных объектов и хорошего количественного и хорошего химического статуса подземных водных объектов.

Различны подходы в ПУРБ и СКИОВО к идентификации и типизации водных объектов, различны критерии оценки экологического состояния (статуса) водных объектов и установления целевых показателей.

В действующем техническом кодексе отсутствуют требования о необходимости определения целевых показателей качества воды водных объектов, но присутствуют требования определения экологического статуса. По сути, в основу определения и целевых показателей, и экологического статуса положены показатели химического состояния воды водного объекта. Однако целевые показатели дают более полную картину состояния качества вод и позволяют более детально установить направления улучшения экологического состояния водного объекта, заостряя внимание на приоритетных загрязняющих веществах.

Поэтому представляется целесообразным в ПУРБ помимо определения экологического статуса разрабатывать целевые показатели качества водных ресурсов.

Определение экологических целевых показателей не исключает оценки экологического статуса водного объекта, лишь дополняет эту оценку, позволяя выделить приоритетное загрязняющее вещество, оказывающее влияние на экологическое состояние водного объекта, и установить сроки улучшения экологической ситуации на водном объекте.

Определение целевых показателей наравне с установлением экологического статуса выполнено для водных объектов бассейнов Днепра и Западного Буга.

Ниже приведен пример определения целевых показателей для водных объектов бассейна реки Западный Буг с удовлетворительным экологическим статусом.

По данным гидрохимических наблюдений класс гидрохимических показателей установлен для 31 участка водных объектов бассейна реки Западный Буг, при этом 9 участков характеризуются удовлетворительный классом (29%), 20 участков – хорошим (64,5%) и 2 – река Пульва и 1 створ водохранилища Луковское – отличным (6,5%).

По результатам наблюдений наиболее загрязненными (III класс гидрохимических показателей, удовлетворительный) являются участки рек:

- Западный Буг – ниже г. Бреста (мост Козловичи),
- Западный Буг – н.п. Речица (пограничная застава Козловичи),
- Западный Буг – н.п. Теребунь,
- Западный Буг – н.п. Новоселки,
- Лесная – н.п. Каменюки,
- Мухавец – в районе г. Кобрин (выше и ниже города),
- Копаявка (н.п. Леплевка),
- водохранилище Олтушское (по результатам обследования).

Класс гидробиологических показателей определен для 8 участков водных объектов, 6 из них классифицируются хорошим классом (75%), а 2 – удовлетворительным (25%) – участки реки Западный Буг (н.п. Новоселки и н.п.Речица). Для определения качества воды остальных участков водных объектов по гидробиологическим показателям необходимы дальнейшие наблюдения. Поэтому экологический статус [3] установлен лишь для 8 участков водных объектов (рисунок 1), 4 из них классифицируется хорошим экологическим статусом (50%), 4 – удовлетворительным (50%).

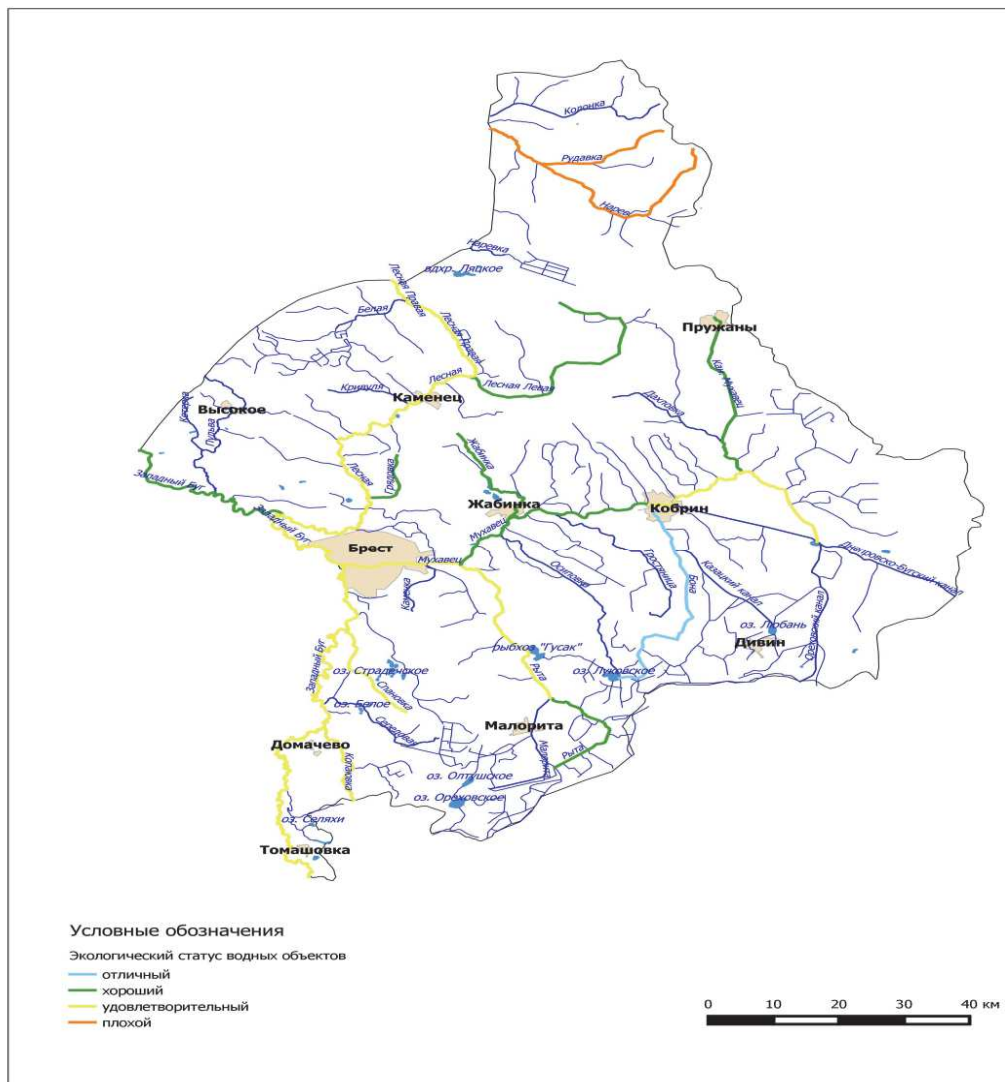


Рисунок 1 – Экологический статус водных объектов бассейна Западного Буга

Целевые показатели (далее – ЦП) для бассейна реки Западный Буг разработаны с учетом природных особенностей этого речного бассейна, а также с учетом условий целевого использования водных объектов, расположенных в границах бассейна [5].

Для расчета ЦП проанализированы результаты гидрохимических наблюдений в бассейне реки Западный Буг за многолетний период (10 лет и более), определены воздействия как антропогенного, так и природного происхождения, вследствие которых достаточно часто наблюдались превышения над ПДК.

Гидрохимические ЦП установлены путем статистической обработки данных мониторинга поверхностных вод (как нижний квартиль данных наблюдений) и представляют, по существу, нормативы качества окружающей среды в применении к исследуемому участку водного объекта [4].

Для оценки степени отклонения содержания в воде загрязняющих веществ от нормативов качества использованы предельно допустимые концентрации (далее – ПДК), установленные

в Приложении 2 к Постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 30.03.2015 г. №13 «Об установлении нормативов качества воды поверхностных водных объектов».

Анализ соотношений ПДК, ЦП и фактических концентраций позволяет сделать вывод о характере и степени антропогенного воздействия на данный участок водного объекта, выявить реальные проблемы загрязнения воды на данном участке реки и разработать мероприятия по улучшению качества воды или же стабилизации обстановки на участке.

Для каждого пункта наблюдений бассейна реки Западный Буг рассчитаны ЦП по конкретным загрязняющим веществам, выделены наиболее проблемные участки рек. Определена последовательность достижения хорошего качества воды для водных объектов, оцененных III классом (удовлетворительным) гидрохимических показателей и – отличного качества воды для рек, а для водоемов бассейна II (хорошего) класса гидрохимических показателей.

В таблице 1 приведены расчеты поэтапного достижения хорошего класса гидрохимических показателей для водных объектов бассейна реки Западный Буг, характеризующихся в настоящее время удовлетворительным классом гидрохимических показателей.

В примечании к таблице дана оценка состояния показателей качества в сравнении с целевыми показателями и значениями предельно-допустимых концентраций веществ, позволяющая судить о необходимости принятия мер для достижения хорошего класса гидрохимического показателей.

Таблица 1 – Целевые показатели качества вод и поэтапное достижение хорошего/отличного класса гидрохимических показателей воды водных объектов

Наименование показателя, загрязняющего вещества	Фактическая среднегодовая концентрация мг/дм ³	ЦП, мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³	Этап 1 – снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ЦП	Этап 2 – снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ПДК
1 Западный Буг (н.п. Речица – пограничная застава Козловичи, на границе с Польшей), тип 4					
ХПК _{сг}	42,3	47,9	30,0	– ²⁾	В 1,41 раза (на 41%)
Нитрит-ион	0,040	0,038	0,024	В 1,053 раза (на 5,3%)	В 1,667 раза (на 66,7%)
Аммоний-ион	0,88	0,67	0,39	В 1,31 раза (на 31%)	В 2,26 раза (на 126%)
Фосфат-ион	0,182	0,182	0,066	– ²⁾	В 2,76 раза (на 176%)
Фосфор общий	0,252	0,291	0,2	– ²⁾	В 1,26 раза (на 26%)
СПАВ	0,075	0,068	0,1	В 1,10 раза (на 10%)	– ¹⁾
Железо общее	0,518	0,518	0,335	– ²⁾	В 1,55 раза (на 55%)
Цинк	0,017	0,023	0,014	– ²⁾	В 1,21 раза (на 21%)
Марганец	0,084	0,048	0,03	В 1,75 раза (на 75%)	В 2,80 раза (на 180%)
2.р. Западный Буг (Брест – мост Козловичи), тип 4					
ХПК _{сг}	40,6	43,0	30,0	– ²⁾	В 1,35 раза (на 35%)
Нитрит-ион	0,032	0,033	0,024	– ²⁾	В 1,333 раза (на 33,3%)
Аммоний-ион	0,83	0,63	0,39	В 1,32 раза (на 32%)	В 2,13 раза (на 113%)
Фосфат-ион	0,173	0,173	0,066	– ²⁾	В 2,62 раза (на 162%)
Фосфор общий	0,241	0,253	0,2	– ²⁾	В 1,21 раза (на 21%)
СПАВ	0,065	0,063	0,1	В 1,03 раза (на 3%)	– ¹⁾
Железо общее	0,435	0,548	0,335	– ²⁾	В 1,30 раза (на 30%)
Цинк	0,015	0,019	0,014	– ²⁾	В 1,07 раза (на 7%)
Марганец	0,072	0,043	0,03	В 1,67 раза (на 67%)	В 2,40 раза (на 140%)
3.р. Западный Буг (0,1 км западнее н.п. Теребунь), тип 4					
ХПК _{сг}	36,6	40,0	30,0	– ²⁾	В 1,22 раза (на 22%)
Нитрит-ион	0,033	0,039	0,024	– ²⁾	В 1,375 раза (на 37,5%)
Аммоний-ион	0,55	0,48	0,39	В 1,15 раза (на 15%)	В 1,41 раза (на 41%)
Фосфат-ион	0,135	0,162	0,066	– ²⁾	В 2,05 раза (на 105%)
Фосфор общий	0,201	0,250	0,2	– ²⁾	В 1,01 раза (на 1%)
СПАВ	0,063	0,051	0,1	В 1,24 раза (на 24%)	– ¹⁾

Продолжение табл. 1

Наименование показателя, загрязняющего вещества	Фактическая среднегодовая концентрация мг/дм ³	ЦП, мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³	Этап 1 – снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ЦП	Этап 2 – снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ПДК
Железо общее	0,380	0,505	0,335	– ²⁾	В 1,13 раза (на 13%)
Цинк	0,015	0,020	0,014	– ²⁾	В 1,07 раза (на 7%)
Медь	0,004	0,005	0,0043	– ³⁾	
Марганец	0,086	0,047	0,03	В 1,83 раза (на 83%)	В 2,87 раза (на 187%)
4. р. Западный Буг (н.п. Новоселки на гр. с Польшей), тип 4					
ХПК _{сг}	38,3	40,0	30,0	– ²⁾	В 1,28 раза (на 28%)
Нитрит-ион	0,023	0,034	0,024	– ³⁾	
Аммоний-ион	0,55	0,41	0,39	В 1,34 раза (на 34%)	В 1,41 раза (на 41%)
Фосфат-ион	0,139	0,156	0,066	– ²⁾	В 2,11 раза (на 111%)
Фосфор общий	0,204	0,237	0,2	– ²⁾	В 1,02 раза (на 2%)
СПАВ	0,060	0,050	0,1	В 1,20 раза (на 20%)	– ¹⁾
Железо общее	0,390	0,478	0,335	– ²⁾	В 1,16 раза (на 16%)
Цинк	0,014	0,018	0,014	– ³⁾	
Марганец	0,079	0,042	0,03	В 1,88 раза (на 88%)	В 2,63 раза (на 163%)
5. р. Мухавец (1,8 км выше г. Кобрин), тип 4					
ХПК _{сг}	41,7	50,7	30,0	– ²⁾	В 1,39 раза (на 39%)
Нитрит-ион	0,026	0,025	0,024	В 1,040 раза (на 4%)	В 1,083 раза (на 8,3%)
Аммоний-ион	0,50	0,50	0,39	– ²⁾	В 1,28 раза (на 28%)
Фосфат-ион	0,105	0,105	0,066	– ²⁾	В 1,59 раза (на 59%)
Нефтепродукты	0,023	0,021	0,05	В 1,10 раза (на 10%)	– ¹⁾
СПАВ	0,068	0,057	0,1	В 1,19 раза (на 19%)	– ¹⁾
Железо общее	0,674	0,585	0,335	В 1,15 раза (на 15%)	В 2,01 раза (на 101%)
Цинк	0,017	0,016	0,014	В 1,06 раза (на 6%)	В 1,21 раза (на 21%)
Медь	0,006	0,004	0,0043	В 1,50 раза (на 50%)	В 1,40 раза (на 40%)
Марганец	0,074	0,060	0,03	В 1,23 раза (на 23%)	В 2,47 раза (на 147%)
6. р. Мухавец (1,7 км ниже г. Кобрин), тип 4					
ХПК _{сг}	44,4	58,7	30,0	– ²⁾	В 1,48 раза (на 48%)
Аммоний-ион	0,53	0,55	0,39	– ²⁾	В 1,36 раза (на 36%)
Фосфат-ион	0,110	0,089	0,066	В 1,24 раза (на 24%)	В 1,67 раза (на 67%)
Фосфор общий	0,151	0,149	0,2	В 1,01 раза (на 1%)	– ¹⁾
Нефтепродукты	0,024	0,022	0,05	В 1,09 раза (на 9%)	– ¹⁾
СПАВ	0,074	0,065	0,1	В 1,14 раза (на 14%)	– ¹⁾
Железо общее	0,789	0,789	0,335	– ²⁾	В 2,36 раза (на 136%)
Цинк	0,018	0,018	0,014	– ²⁾	В 1,29 раза (на 29%)
Медь	0,006	0,006	0,0043	– ²⁾	В 1,40 раза (на 40%)
Марганец	0,084	0,071	0,03	В 1,18 раза (на 18%)	В 2,80 раза (на 180%)
7. р. Копаювка (в черте н.п. Леплевка), тип 3					
ХПК _{сг}	46,8	42,8	30	В 1,09 раза (на 9%)	В 1,56 раза (на 56%)
Аммоний-ион	0,37	0,36	0,39	В 1,03 раза (на 3%)	– ¹⁾
Фосфат-ион	0,131	0,129	0,066	В 1,02 раза (на 2%)	В 1,98 раза (на 98%)
СПАВ	0,045	0,040	0,1	В 1,13 раза (на 13%)	– ¹⁾
Железо общее	1,310	1,495	0,315	– ²⁾	В 4,16 раза (на 316%)
Цинк	0,014	0,018	0,012	– ²⁾	В 1,17 раза (на 17%)
Медь	0,004	0,005	0,004	– ³⁾	
Марганец	0,083	0,044	0,028	В 1,89 раза (на 89%)	В 2,96 раза (на 196%)
8. р. Лесная Правая (1,0 км выше н.п. Каменюки), тип 3					
ХПК _{сг}	47,7	38,3	30	В 1,25 раза (на 25%)	В 1,59 раза (на 59%)
Аммоний-ион	0,37	0,30	0,39	В 1,23 раза (на 23%)	– ¹⁾
Фосфат-ион	0,105	0,117	0,066	– ²⁾	В 1,59 раза (на 59%)
Нефтепродукты	0,030	0,020	0,05	В 1,50 раза (на 50%)	– ¹⁾
СПАВ	0,053	0,050	0,1	В 1,06 раза (на 6%)	– ¹⁾
Железо общее	0,745	0,620	0,315	В 1,20 раза (на 20%)	В 2,37 раза (на 137%)
Цинк	0,012	0,016	0,012	– ³⁾	
Медь	0,004	0,005	0,004	– ³⁾	
Марганец	0,061	0,053	0,028	В 1,15 раза (на 15%)	В 2,18 раза (на 118%)

Окончание табл. 1

Наименование показателя, загрязняющего вещества	Фактическая среднегодовая концентрация мг/дм ³	ЦП, мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³	Этап 1 – снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ЦП	Этап 2 – снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ПДК
9.Водохранилище Олтушское, тип 2					
ХПК _{сг}	41,49	31,12	30	В 1,333 раза (на 33.3%)	В 1,383 раза (на 38.3%)
Фосфат-ион	0,120	0,090	0,066	В 1,333 раза (на 33.3%)	В 1,818 раза (на 81,8%)
Цинк	0,021	0,016	0,010	В 1,313 раза (на 31.3%)	В 2,10 раза (на 110%)
Медь	0,0064	0,0048	0,0035	В 1,333 раза (на 33.3%)	В 1,829 раза (на 82,9%)

Примечание:

¹⁾ – к настоящему времени ПДК достигнуто, фактическая среднегодовая концентрация не превышает ПДК, также ЦП < ПДК. Для достижения отличного качества воды по гидрохимическим показателям необходимо на снижение фактической среднегодовой концентрации до уровня ЦП;

²⁾ – значение ЦП к настоящему времени достигнуто, фактическая среднегодовая концентрация не превышает ЦП;

³⁾ – по конкретному показателю соотношение ЦП/ПДК > 1, но при этом фактическая среднегодовая концентрация не превышает ЦП и ПДК. Вероятен риск увеличения содержания данного вещества в воде водного объекта вследствие антропогенной деятельности. Необходимы дальнейшие систематические наблюдения за содержанием этого показателя в поверхностных водах

Таким образом, использование длительных рядов наблюдений за химическим составом воды в стационарных пунктах наблюдений в бассейне реки Западный Буг позволило оценить современное состояние качества воды в водных объектах бассейна, установить целевые показатели качества воды по каждому пункту наблюдений по приоритетным загрязняющим веществам, наметить этапы достижения нормативного качества воды по конкретным участкам водных объектов.

Снижение фактических концентраций приоритетных загрязняющих веществ до уровня целевых показателей позволит достичь хорошего, а до уровня ПДК – отличного качества воды по гидрохимическим показателям в указанном пункте наблюдений.

Для достижения целевых показателей качества воды необходимо проведение мероприятий, позволяющих улучшить качество воды, в первую очередь, за счёт сокращения сбросов загрязняющих веществ со сточными водами, в том числе после очистки на локальных очистных сооружениях, и проведения водоохраных мероприятий, обеспечивающих сокращение диффузного загрязнения водных объектов поверхностным стоком с загрязнённых территорий.

Список использованных источников

- 1 Водный кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 г. № 149-3;
- 2 ТКП 17.06-14-2017 (33140) «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования к разработке, составлению и оформлению проектов планов управления речными бассейнами».
- 3 ТКП 17.13-21-2015 (33140) «Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Порядок отнесения поверхностного водного объекта к классам экологического состояния (статуса)»
- 4 Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 1994–2015 годы), Мн., РУП «ЦНИИКИВР», 1995–2016 гг.
- 5 Беляев С.Д. Использование целевых показателей качества воды при планировании водохозяйственной деятельности // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – №3, 2007. – с. 3–26