

ПРОБЛЕМЫ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ ПЛАНИРОВАНИИ ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РЕЧНЫХ БАССЕЙНАХ

С.Д. Беляев, Н.Б. Прохорова

E-mail: belyaev@wrm.ru

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», г. Екатеринбург, Россия

АННОТАЦИЯ: Представлен детальный анализ действующих нормативно-методических и инструктивных документов, обеспечивающих выбор целей и приоритетов при государственном планировании водоохранной деятельности. В их числе – «Положение о разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды», а также ряд инструктивных документов Росгидромета, которые могут быть использованы при его реализации. Показано, что перечисленные документы не дают надежных оснований для повсеместного установления нормативов качества воды поверхностных водных объектов с учетом территориальной дифференциации природных условий формирования стока.

Представлены предложения по дальнейшему развитию системы нормирования качества воды. В частности, рекомендовано отказаться от учета видов водопользования при назначении нормативов качества поверхностных вод как компонента окружающей среды; указана необходимость проведения всего комплекса работ по установлению нормативов качества воды с учетом природного фона Минприроды России за счет средств государственного бюджета; предложено использовать в качестве методической основы установления нормативов качества воды широко апробированные механизмы целевых показателей качества воды. Представлена схема увязки процедуры выдачи комплексных экологических решений с целевыми показателями качества воды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нормативы качества воды, водоохранные мероприятия, целеполагание, природные особенности водосбора, поверхностные водные объекты.

Вступление с 2019 г. в силу ряда правовых норм и инструктивно-методических документов, обеспечивающих переход к новым механизмам регулирования воздействий на окружающую среду, побуждает вернуться к вопросам оценки действенности системы целеполагания и планирования водоохранных мероприятий.

© Беляев С.Д., Прохорова Н.Б., 2019

К основным недостаткам уходящей в прошлое системы следует отнести отсутствие работающих, имеющих достаточную правовую и методическую базу инструментов, обеспечивающих:

- учет природных особенностей формирования качества воды по участкам речного бассейна;
- учет возможностей экономически приемлемых технологических систем очистки сточных вод и основных производств;
- выбор приоритетных направлений водоохранной деятельности в условиях конкретного речного бассейна (его участка).

Ситуация осложнилась противоречивостью нормативно-правовой базы и отсутствием открытого доступа к данным мониторинга. Попробуем проанализировать произошедшие изменения.

УЧЕТ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ ВОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Состав воды поверхностных водных объектов формируется в результате физических, химических и биологических процессов, протекающих на водосборной территории (включая выпадение осадков, массоперенос в зоне аэрации и в связанных с поверхностными подземных водах) и в самом водном объекте. Специфичность таких процессов определяется рядом природных условий: климатические особенности, морфологические и литологические характеристики, типы почв, характер растительного покрова и пр. Разнообразие перечисленных факторов на территории России имеет следствием существенную территориальную вариативность природного состава поверхностных вод [1–4].

Несмотря на требования Закона об охране окружающей среды [5], нормативов качества воды поверхностных водных объектов (НКВ), обеспечивающих учет природных особенностей, до сих пор нет. На практике при оценке качества воды используются единые для всей территории страны нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК_{рх}) [6]. Одним из следствий сложившейся ситуации является отсутствие объективной базы для установления целей и основных направлений (приоритетов) при планировании водоохранной деятельности.

Отметим, что еще в Правилах охраны поверхностных вод 1991 г. [7] предусматривалась возможность замены «общих» ПДК на показатели, обусловленные природными факторами (естественный фон). Для гигиенических нормативов (ПДК_{хн}) [8] учет природных особенностей выразился в возможности повышения по решению Главного государственного санитарного врача РФ значений ПДК_{хн} только по трем показателям: алюминию, алюминию гидроксид-хлориду (по алюминию) – с 0,2 до 0,5 мг/дм³ и железу

(включая хлорное железо) – с 0,3 до 1 мг/дм³. При этом процедура обоснования такого повышения в [8] не аргументирована.

Установление ПДК_{рх} «с учетом природных особенностей водных объектов» также было предусмотрено [9, п. 7]: «С целью сохранения сформировавшихся под влиянием природных факторов состава воды водных объектов разрабатываются региональные нормативы». При этом в соответствии с Постановлением Правительства РФ [10] ПДК_{рх} «разрабатывает и утверждает Министерство сельского хозяйства Российской Федерации». Получается, что и региональные ПДК_{рх} обязан разрабатывать Минсельхоз. Это так, но в [9, п. 2.14] указывается, что ПДК_{рх} разрабатывается «по запросу заказчиков». Каких заказчиков? Если для веществ, поступление которых в водный объект обусловлено исключительно деятельностью предприятия, выступление в роли заказчика самого этого предприятия выглядит вполне оправданным, то для определения региональных нормативов – нет. Однако Минсельхоз трактует эту позицию однозначно: разработку всех «новых», а значит и региональных, ПДК_{рх} заказывают (другими словами – оплачивают) водопользователи. К сожалению, эта позиция поддерживается и арбитражными судами, и Минприроды России (включая Росводресурсы) [11].

Тот факт, что за все эти годы был официально утвержден лишь один региональный показатель ПДК_{рх} [6], свидетельствует о нежизнеспособности используемого подхода. На наш взгляд, система «заказа» водопользователями НКВ по показателям качества, обусловленным природными факторами, не только не целесообразна, но даже вредна: в условиях «лоскутных» нормативов качества затрудняется решение задач управления водопользованием в речном бассейне, кроме того, возникает опасность появления «карманных» нормативов.

Полагаем, что проведение всего цикла работ по установлению нормативов качества окружающей среды в отношении поверхностных вод (с учетом природных особенностей), является обязанностью компетентных государственных органов. Именно так устанавливаются нормативы во всех развитых странах.

Недавно, по истечении 17 лет со дня выхода в свет Закона [5], опубликовано Постановление Правительства РФ от 13.02.2019 № 149 [12], утвердившее «Положение о разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды». В нем впервые явно указывается на то, что НКВ устанавливаются «...на уровне значений (в интервале допустимого отклонения от значений) показателей природного фона, сформировавшегося под влиянием природных факторов, характерных для конкретной территории, акватории». Эти показатели «...определяются на основании данных

наблюдений за состоянием окружающей среды, отбора проб и (или) измерений по химическим и физическим показателям на соответствующем эталонном участке». А «...под эталонным участком понимаются выбранные в пределах оцениваемой территории ... водный объект или его часть, характеризующиеся отсутствием признаков деградации естественной экологической системы...». Можно было бы порадоваться торжеству здравого смысла, но остается целый ряд очень важных вопросов, от решения которых будет зависеть судьба и нормативов, и тех, кто их собирается применять. Вот они.

Кто, почему и когда устанавливает показатели природного фона?

К большому сожалению, новое Положение [12] не проясняет ситуацию. Несмотря на то что в соответствии с Законом [5] «...нормативы качества окружающей среды – нормативы ... при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда», НКВ предлагается по-прежнему устанавливать, исходя из требований преимущественного вида водопользования: для водных объектов рыбохозяйственного значения – ПДК_{рх}, для остальных – ПДК_{хп} (п. 11–13 Положения). При этом возможны, по меньшей мере, два противоречия:

1) Соблюдение «пользовательских» требований может не отвечать декларированному в Законе условию обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем и сохранения биоразнообразия. Например, при доведении в ультрапресном водном объекте концентрации хлорид-аниона до уровня ПДК_{рх} 300 мг/л, сульфат-аниона до 100 мг/л и т. п. сообщество водных организмов, скорее всего, претерпит структурную перестройку.

2) Естественное состояние водного объекта может не отвечать «пользовательским» требованиям: широко распространены превышения над ПДК_{рх} естественных концентраций меди, марганца и пр. [4].

Первый из определенных выше аспектов Положением [12] игнорируется, второй – учитывается: из п. 15 Положения следует, что НКВ устанавливаются по природному фону, но только в случае превышения им соответствующих показателей ПДК_{хп} или ПДК_{рх} (в зависимости от вида водопользования). Таким образом, для установления НКВ необходимо сначала повсеместно определить показатели природного фона. В соответствии с п. 6 Положения, методическое обеспечение установления фоновых значений и НКВ должно быть утверждено Минприроды России. Допустим – это случилось. Что дальше? Ясности нет.

Логично было бы предположить, что Минприроды должно провести (финансировать) плановую работу по установлению показателей природного фона по ограниченному перечню веществ (и характеристик), имеющих

природное происхождение. Статистические характеристики природного фона и определяют показатели НКВ для водных объектов как элементов окружающей среды. Никаких указаний на такую последовательность действий в Положении найти не удалось.

Более того, в п. 16 указано, что НКВ (в случае превышения показателей природного фона над соответствующим ПДК) «разрабатываются и устанавливаются» Минприроды России для всех водных объектов, кроме рыбохозяйственных. На практике рыбохозяйственное значение имеют практически все водные объекты, следовательно, устанавливать НКВ Минприроды не придется. Но даже если найдутся такие «не рыбохозяйственные» водные объекты, то из п. 25(в) Положения косвенно следует, что разработка проекта НКВ может осуществляться «...в инициативном порядке ... органами исполнительной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления, юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями». Трактовку и последствия такой «возможности» мы уже обсудили.

В Положении [12] указано, что НКВ для рыбохозяйственных водных объектов (с учетом природного фона) определяются в соответствии с действующим порядком установления ПДК_{рх}. Круг замкнулся. Хотя из п. 6 Положения можно сделать вывод, что НКВ и в этом случае должны устанавливаться по методикам, разработанным Минприроды. Но тогда не понятно, почему НКВ разрабатывает Минсельхоз?

Недавно вышедшее Постановление Правительства № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения» [13] может вызвать новую волну попыток отменить статус «рыбохозяйственных» для некоторых водных объектов. Но, судя по тексту Постановления, такая возможность коснется лишь настолько деградировавших водных объектов (их участков), что на них не останется ни одного рыболова-любителя.

Еще один аспект. Из п. 28 Положения следует, что НКВ вправе устанавливать субъекты РФ. Но – «не мягче» федеральных. Получилась абсолютно бессодержательная формула. Какие разумные причины могут возникнуть у субъекта РФ для ужесточения требований? Новые сведения о состоянии окружающей среды и т. п.? Но это, в соответствии с п. 26 Положения, является основанием для пересмотра «федеральных» НКВ.

Для того чтобы снять обозначенные преграды на пути установления НКВ, соответствующих букве и духу Закона [5], в Положении [12] и нормативно-методических документах, разработка которых им предусматривается, следовало бы:

– определить сроки разработки методического обеспечения установления НКВ;

– определить минимальный перечень показателей качества воды, по которым устанавливаются значения (интервалы допустимого отклонения от значений) природного фона (назовем их условно – «природные показатели»);

– утвердить программу определения природного фона по российским речным бассейнам с указанием объемов и источников финансирования (по нашему мнению, финансирование должно осуществляться из федерального бюджета, например, в рамках национального проекта «Экология»);

– предусмотреть возможность досрочного выполнения части утвержденной программы по инициативе и с привлечением средств заинтересованных юридических лиц (водопользователей, муниципальных образований, органов исполнительной власти субъектов РФ). Подчеркнем – именно выполнение части утвержденной программы, а не расчет НКВ для отдельного створа.

Как определить «зоны действия» НКВ?

К настоящему времени накоплен богатый опыт установления НКВ (а точнее – целей водоохранной деятельности) с учетом природных особенностей на основе выделения так называемых экорегионов (ЕС, США, Канада, Мексика) [14–16]. Экорегионы идентифицируются путем совокупного анализа биотических и абиотических факторов, которые влияют на формирование экосистем (геологические, морфологические, гидрологические факторы, климат, почвы, растительность и пр.). Экорегионы представляют собой сходные (в определенном смысле и масштабе) экосистемы. Они используются для решения широкого круга природоохранных задач, в т. ч. (а в Европе – в первую очередь) для планирования водоохранной деятельности.

В Европе определено 25 экорегионов (для рек и озер) с сопутствующей классификацией водных объектов (по типу, размеру, высоте над уровнем моря, геологическим условиям). В Северной Америке – 15 экорегионов первого уровня (континентальный масштаб), 50 экорегионов второго уровня (субконтинентальный масштаб) и 182 экорегиона третьего уровня (региональный масштаб). В континентальной части США (без Аляски) 85 экорегионов третьего уровня подразделены на 967 экорегионов четвертого уровня. Выбор уровня экорегиона при определении природного фона зависит от специфики задачи и наличия информации.

В ЕС для всех экорегионов на основе данных наблюдений по эталонным створам установлены показатели природного фона (background level) для ряда характерных веществ. Эти показатели, в числе прочих, используются в качестве цели водоохранной деятельности – показатели хорошего химического состояния/потенциала (good chemical status/potential).

В США экорегионы используются (могут быть использованы) для установления штатами отличающихся от федеральных критериев качества воды (water quality criterion). Например, во Флориде, для водотоков, расположенных в разных экорегионах, норматив по общему азоту изменяется в диапазоне от 0,67 до 1,87 мг/л, а по общему фосфору – от 0,06 до 0,49 мг/л. [17].

В России на официальном уровне пока нет ничего подобного. Хотя есть исследования, которые могли бы составить базу для организации системы учета природных особенностей при назначении НКВ. Хорошей основой для установления экорегионов могла бы стать, например, ландшафтно-геохимическая карта России [18]. При этом, ввиду существенной неравномерности наблюдательной сети, наиболее подходящим представляется североамериканский подход «вложенных» экорегионов. В этом случае пространственная дифференциация НКВ производится в зависимости от наличия информации: где-то – по экорегиону первого уровня, где-то – третьего или четвертого.

Как устанавливаются значения НКВ?

Задачам определения значений НКВ среди действующих официальных документов больше всего соответствуют Рекомендации Росгидромета Р 52.24.862–2017 «Выбор допустимых пределов колебаний информативных гидрохимических показателей состояния речных экологических систем, находящихся в различных природно-климатических условиях» [19]. Есть все основания полагать, что они и будут приняты за основу. Попробуем оценить работоспособность этого документа.

Обозначенный в заглавии «выбор допустимых пределов колебаний...», который производится «на основе статистической обработки многолетних вариационных рядов значений» гидрохимических показателей (п. 4.6 Рекомендаций [19]), по смыслу полностью совпадает с установлением НКВ на уровне природного фона по Положению [12]. В п. 4.5 Рекомендаций приводится перечень гидрохимических показателей, вполне подходящих для учета природных особенностей при назначении НКВ. Это – стандартный набор: «главные ионы (особенно, сульфаты, хлориды, ионы магния), биогенные вещества (соединения азота и фосфора), органические соединения (по БПК₅ и ХПК), фенолы, нефтепродукты и соединения тяжелых металлов (железа, меди, цинка, марганца и др.)».

По смыслу п. 6.2 Рекомендаций в качестве «эталонных створов» предлагаются такие, на которых экологическое состояние водного объекта «характеризуется как: 1) «экологическое благополучие» («фоновое состояние») или «антропогенное экологическое напряжение», определенное по гидробиологическим показателям методом экологических модификаций (согласно РД 52.24.309); 2) «естественное», «равновесное» и/или «кризисное» или

переходное из одного в другое, определенное по гидрохимическим показателям (согласно Р 52.24.661)».

Анализ инструктивных документов Росгидромета (а также связанных с ними) позволяет заключить, что численные значения (интервалы) показателей, по которым оценивается экологическое состояние водных объектов, никак не учитывают их природных особенностей: они одинаковы для всей российской территории. Если в оценке по гидробиологическим показателям в [20] имеется оговорка: «...решающую роль играет сравнение с естественными для каждой экосистемы развитием сообществ, с сезонными циклами развития, регистрируемыми в фоновых участках водного объекта, где практически исключается влияние антропогенного воздействия или оно незначительно», то по гидрохимическим показателям – такой оговорки нет.

Допустим, многолетние данные по гидробиологическим показателям на некотором створе, выше которого нет источников антропогенного воздействия, соответствуют «фоновому состоянию» (по [19]). Для возможности установления «допустимых пределов колебаний» по гидрохимическим показателям необходимо (по [19]), чтобы состояние водного объекта (в этом створе) оценивалось не хуже «кризисного». Признаки «кризисного состояния» по [21, табл. 2], в числе прочего:

– «доля антропогенного воздействия» (т. е. модальный интервал доли показателей, превышающих значения соответствующих ПДК_{рх}) от 40 % до 60 %;

– «степень антропогенного воздействия» (модальный интервал доли тех из них, что превышают 10 ПДК_{рх}) от 10 % до 20 %.

Предположим, что наблюдения ведутся по 15 показателям обязательно перечня [21]. Если превышения концентраций обусловлены природными факторами, то для упрощения можно предположить, что превышение возникает по одним и тем же показателям и в сходных диапазонах. Допустим, имеется устойчивое превышение ПДК_{рх} по железу в 11 раз, т. е. 1,1 мг/л, а также менее значительные превышения по марганцу и меди (довольно распространенная картина, во всяком случае, для Урала и Сибири).

Получаем следующее:

– «доля антропогенного воздействия»: $3/15 = 20\%$, что соответствует естественному состоянию по [21];

– «степень антропогенного воздействия»: $1/3 = 33\%$, что соответствует критическому состоянию по [21].

В соответствии с Рекомендациями [19] такой створ не годится для «установления диапазонов...», т. е. не может быть эталонным. И это – при отсутствии выше створа источников антропогенного воздействия и «естественном» состоянии биоты!

Избежать таких парадоксов можно, установив в качестве **главного критерия выбора эталонного створа отсутствие выше него таких источников антропогенного воздействия как выпуски сточных вод, крупные населенные пункты, сельхозугодья**. Оценку состояния биоты можно использовать для принятия решения о возможности использования створа в качестве эталонного при наличии источников незначительного воздействия.

После выбора эталонного створа (створов) возникает вопрос способа расчета НКВ. По смыслу ст. 1 Закона [5] НКВ – гидрохимические показатели, при которых обеспечивается «...устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов». Устойчивое функционирование (в пределах естественной эволюции), очевидно, обеспечивается в ненарушенных природных условиях. Следовательно, значения НКВ должны опираться, прежде всего, на характеристики изменчивости соответствующих показателей качества воды в ненарушенных или незначительно измененных человеческой деятельностью условиях. Именно так определяются показатели хорошего экологического состояния водных объектов в ЕС, а также параметры состояния водных объектов, которые должны соблюдаться в рамках реализации антидеградационной политики в США.

Заметим, что $ПДК_{рх}$ – это результаты испытаний на предельно допустимые нагрузки. При установлении значений НКВ по природному фону такие испытания представляются:

- излишними: в общем случае, имеем вариации значений показателей качества воды в ненарушенных условиях и этого вполне достаточно;
- ненадежными: испытания производятся в отрыве от естественных условий и отдельно по каждому веществу, их результаты не могут гарантировать «устойчивое функционирование естественных экологических систем».

Итак, устанавливаем НКВ по некоторому показателю качества воды на основе анализа многолетнего ряда наблюдений на эталонном створе (створах) на участке речного бассейна, характеризующемся некоторой общностью природных условий (экорегиян по [15, 16], расчетный участок по [4, 22]). Возникает вопрос: какие характеристики этого вариационного ряда использовать для установления значения НКВ?

В Рекомендациях [19, п. 6.2] находим такой ответ: «... *Допустимые пределы колебаний информативных гидрохимических показателей состояния речных экосистем – это значения концентраций химических веществ, определяемые как верхняя граница модальных интервалов, превышение которых может вызывать переход речной экосистемы в другое состояние*».

Опять вопросы! Во-первых, какой смысл вкладывается в слово «превышение»? Прямого ответа нет, но, судя по приведенным в [19] примерам, сравниваться должны верхние границы модальных интервалов. А что делать при незначительных количествах наблюдений? Например, при попытке оценить состояние водного объекта по годовому циклу из шести измерений (типичная периодичность наблюдений)?

Говорить о модальном интервале при наличии шести измерений некорректно. Какая характеристика ряда $C_i (i = 1..6)$ должна быть меньше НКВ = C_n (верхней границы модального интервала данных наблюдений на эталонном створе или створах), чтобы соответствовать нормативу? Максимальное значение, среднее, мода, медиана? Прямого ответа в [19] нет. Но обычно центр вариационного ряда в практике Росгидромета (и в рутинных водохозяйственных расчетах) представляется средним значением – C_{cp} . Если в качестве условия соответствия НКВ принять $C_{cp} \leq C_n$, то с большой вероятностью в многолетнем ряду наблюдений на эталонном створе найдутся периоды, для которых это условие выполняться не будет, т. е. данные наблюдений по эталонному створу (по которым был установлен НКВ) в некоторые годы не соответствуют установленным нормативам качества воды.

Для исключения (или сведения к минимуму) вероятности столь парадоксальных результатов необходимо научно обосновать и нормативно закрепить простой алгоритм оценки соответствия данных наблюдений нормативам качества воды. Например, в США норматив по хронической токсичности (Criterion Continuous Concentration – ССС) считается соблюденным, если средняя четырехдневная концентрация не превышает ССС более одного раза в три года.

Имеются вопросы и к избранному в [19] установлению границ допустимого интервала. Представляется не вполне корректной процедура выбраковки «грубых ошибок» по критерию Ирвина. Как известно, этот критерий применим при нормальном распределении случайной величины. Однако для плотности распределения данных гидрохимических наблюдений характерна существенная асимметрия, нормальное распределение – скорее исключение [4, 23]. Это очевидно и на приведенных в [19] эмпирических гистограммах частостей. Такого рода «отбраковка» данных может, например, привести к неучету концентраций веществ, характерных для половодья в многоводные годы и т. п. Несостоятельность оценок данных гидрохимических наблюдений, основанных на предположении их нормального распределения, убедительно показана в [23].

В целом несколько искусственным выглядит используемое в [19] представление данных гидрохимических наблюдений в виде интервальных вариационных рядов с шагом, равным среднему квадратическому отклонению, с

последующим выбором модального интервала и назначением в качестве «допустимого предела» концентрации, соответствующей его верхней границе.

Во-первых, нет никакого практического смысла устанавливать интервал значений. Несмотря на то что снижение содержания, например, биогенов ниже определенного уровня может привести к перестроению естественно-водного биоценоза, в мировой практике контроля минимального содержания веществ никто не производит. Содержание загрязняющих веществ ограничивается «сверху».

Во-вторых, если группировка данных не задана «внешними» условиями, то она производится, прежде всего, для наглядного анализа распределения случайной величины. При определении оптимального числа интервалов (шага) обычно рекомендуют использовать формулу Стерджесса. Такой анализ в [19] не проводится. Интервалы наиболее вероятных значений строятся обычно вокруг центра распределения (медианы) с использованием симметричных перцентилей.

Например, если говорить об ограничении «сверху» (НКВ), то с вероятностью 75 % значение вариационного ряда будет меньше верхнего квартиля. Следует отметить, что именно такой «квартильный» подход применяется в США для определения критериев с учетом природных особенностей. В [19] – все иначе.

Следующий вопрос: на каком основании утверждается, что превышение верхней границы модального интервала значений концентраций, установленного по [19], «...может вызывать переход речной экосистемы в другое состояние»? Приведенный в [19] пример, на наш взгляд, прямо противоречит этому утверждению: в р. Кемь, находящейся в «равновесном» состоянии, концентрации азота аммонийного в 43 % наблюдений оказываются выше «предельной» концентрации (0,16 мг/л)!

Как видим, методическая база установления НКВ, которая может быть представлена Росгидрометом, не выглядит достаточно обоснованной. Следует в самое ближайшее время разработать и утвердить методику установления НКВ. При этом необходимо:

1. Предусмотреть установление значений НКВ (независимо от лимитирующего вида водопользования) на основе обработки данных многолетних гидрохимических наблюдений по эталонным створам (с указанием вариантов установления значений НКВ при отсутствии таких наблюдений).

2. При выборе эталонного створа в качестве определяющего принять условие отсутствия выше него источников интенсивного антропогенного воздействия (выпусков сточных вод, крупных населенных пунктов и т. п.). Оценку деградации естественной экологической системы рассматривать как дополнительный инструмент определения пригодности выбранного створа на роль эталонного.

Хорошей основой для разработки методики может послужить апробированное методическое обеспечение установления целевых показателей качества воды [4, 22].

УЧЕТ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ВОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В соответствии с Законом [5] НКВ поверхностных вод как компонента природной среды «устанавливаются для оценки состояния окружающей среды». Представляется логичной следующая цепочка действий.

Нормативы качества воды служат основой для определения целей водоохранной деятельности, которые в общем случае состоят в минимизации отклонений актуального состояния водного объекта от нормативного. После установления целей осуществляется разработка стратегического плана, определяющего приоритетные направления водоохранной деятельности. Построение плана базируется на выявлении источников антропогенного воздействия и оценке их вклада в наблюдаемые отклонения состояния водного объекта от нормативного. Далее разрабатывается программа водоохранных мероприятий, базирующаяся на оценке доступных финансовых ресурсов, технологий, организационных ограничений и социальных последствий.

Следует разделять мероприятия водоохранной программы на две основные группы:

- мероприятия, осуществляемые водопользователями в рамках законодательно определенных обязанностей;
- мероприятия, осуществляемые за счет бюджетов различных уровней в рамках законодательно определенных обязательств по обеспечению благоприятной среды обитания.

Первая группа, в соответствии с вступившими в силу законодательными новациями [5, гл. V], определяется, главным образом, технологическими возможностями, закрепленными в справочниках наилучших доступных технологий (НДТ). Мероприятия для основных действующих источников загрязнения в незначительной степени зависят от оценки состояния водного объекта и воздействия на него, поскольку расчет допустимого сброса загрязняющих веществ (НДС, при котором не нарушаются НКВ, или, по меньшей мере, не ухудшается состояние водного объекта) проводится (см. [5, ст. 4.2, ст. 22]):

- для действующих объектов 1–3 категорий по веществам 1–2 класса опасности;
- для объектов 2 категории и для проектируемых объектов 1 категории – дополнительно по прочим маркерным веществам (при этом, если по объекту 2 категории подается заявка на выдачу комплексного экологического разрешения, то НДС будет рассчитываться только по веществам 1–2 класса опасности).

В отличие от европейского прототипа [24] не предусмотрено никакого механизма принятия дополнительных мер в случае, когда при соблюдении технологических нормативов не обеспечивается достижение поставленных водоохранных целей. Учитывая, что «природные» показатели качества поверхностных вод, за редкими исключениями, не относятся к веществам 1–2 класса опасности, можно констатировать, что в регулировании сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты намечается игнорирование особенностей водного объекта-реципиента и ослабление связи между механизмами регулирования и установленными водоохранными целями.

Каким же образом добиваться приближения к НКВ по показателям, не относящимся к 1–2 классу опасности? Один из возможных способов был предложен в [25]: включить требование по достижению НДС по «природным» показателям при оформлении заявки на продление комплексного экологического разрешения.

Второй способ – финансовая поддержка из бюджетов различных уровней (субсидирование процентной ставки по кредиту, софинансирование и другие предусмотренные законом формы) только тех мероприятий первой группы, которые в наибольшей степени способствуют достижению НКВ. Назовем эти мероприятия приоритетными. Учитывая оценки масштабов технологического перевооружения для достижения показателей НДС – такая помощь потребуется.

Вторая группа мероприятий (из упомянутых двух) определяется общественным запросом на благоприятную окружающую среду, возможностью и готовностью нести соответствующие финансовые затраты. К ней относятся, прежде всего, мероприятия по сокращению воздействия источников «без хозяина»: устранение накопленного экологического ущерба, снижение рассредоточенного стока загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты и пр. Выбор мероприятий второй группы также должен базироваться на формализованной оценке их водоохранной эффективности.

Таким образом, для обеспечения учета состояния водных объектов (включая природные особенности) при водоохранном планировании, а также связи этих планов с природоохранными целями необходим формализованный алгоритм выбора приоритетных направлений водоохранной деятельности. Отметим, что до тех пор, пока НКВ не будут установлены для определения приоритетов водоохранной деятельности вполне можно использовать узаконенные Водным кодексом целевые показатели качества воды, установленные с учетом природных особенностей условий формирования стока, в совокупности с прошедшей широкую апробацию методикой установления приоритетности водоохранных мероприятий по речному бассейну (участку бассейна) [4, 22]. Этот же подход может использоваться и

после установления НКВ: в этом случае во всех алгоритмах целевые показатели качества воды заменяются на соответствующие значения НКВ. Возможно и комбинированное использование НКВ и целевых показателей.

Применение в [4, 22] непараметрических характеристик рядов гидрохимических наблюдений (медианы, квартили) позволяет обойти ошибки, связанные с неверным предположением о нормальности распределения.

Приведем схематичное описание алгоритмов установления целей и приоритетов водоохранной деятельности:

- по сходству/различию природных условий формирования качества воды бассейн разбивается на участки;
- на каждом участке по данным наблюдений на эталонных створах определяются целевые показатели качества воды (и/или НКВ);
- по каждому контрольному створу устанавливаются приоритетные загрязняющие вещества (медианы многолетних рядов значений концентраций которых превосходят целевые показатели и/или НКВ);
- последовательно (от истока) определяются антропогенные источники поступления приоритетных веществ (в случае невозможности установления источников при наличии приоритетных веществ формулируются потребности в дополнительных исследованиях, которые включаются в план водоохранных мероприятий);
- на основе сопоставления масс приоритетных загрязняющих веществ, поступающих от этих источников с массами, проходящими за тот же временной интервал через контрольные створы, определяются те из источников, которые заметно влияют на формирование качества воды, т. е. приоритетные источники загрязнения.

На сокращение воздействия этих приоритетных антропогенных источников ориентируется план водоохранных мероприятий в речном бассейне. В случае недостижения целевых показателей (или НКВ) по результатам реализации плана приведенная последовательность действий повторяется.

ВЫВОДЫ

Вступление в силу новых нормативных и методических документов пока не привело к созданию действенной методической базы установления целей и приоритетов при планировании водоохранных мероприятий.

Необходима разработка унифицированного методического обеспечения установления нормативов качества воды с учетом представленных в статье замечаний и предложений. Значения нормативов качества воды на основе показателей природного фона должны устанавливаться для всей российской территории за счет средств федерального бюджета. Единственный ответственный орган – Минприроды России.

До установления значений нормативов качества воды следует использовать целевые показатели качества воды, установленные по утвержденной методике (с учетом природных особенностей водных объектов) в рамках откорректированных Схем комплексного использования и охраны водных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воронков П.П.* Гидрохимия местного стока Европейской территории СССР. Л., 1970. 188 с.
2. *Моисеенко Т.И., Гашкина Н.А., Кудрявцева Л.П. и др.* Зональные особенности формирования химического состава вод малых озер на территории европейской части России // *Водные ресурсы*. 2006. Т. 33. № 2. С. 163–180.
3. *Скакальский Б.Г.* Географические закономерности формирования вод местного стока и их химического состава // *Географические направления в гидрологии*. М: Изд-во РАН РФ. Русское географическое общество, 1995. С. 151–167.
4. *Беляев С.Д.* К вопросу учета пространственной дифференциации природной среды при планировании водоохранных мероприятий // *Географический вестник = Geographical bulletin*. 2017. № 4 (43). С. 81–96. DOI 10.17072/2079-7877-2017-4-81-96.
5. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.04.2019).
6. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 10.06.2017).
7. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения) / Госкомприроды СССР. М., 1991. 34 с.
8. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования // Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.10.2015).
9. Методические указания по установлению эколого-рыбохозяйственных нормативов (ПДК и ОБУВ) загрязняющих веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд-во ВНИРО, 1998. 145 с.
10. Постановление Правительства РФ от 13.02.2019 N 149 «О разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды, а также об утверждении нормативных документов в области охраны окружающей среды, устанавливающих технологические показатели наилучших доступных технологий» (вместе с «Положением о разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды»). Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.04.2019).

11. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 27.02.2019 N Ф05-830/2019 по делу N А40-30457/2018. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&cacheid=337C2420B9D0A321277968413E31B4D6&mode=backrefs&SORTTYPE=0&BASENODE=24-2&ts=4455155582981728829&base=AMS&n=315629&rnd=D0051E299508618318C8C52A51E892CD#5tq6cfvxxkic> (дата обращения: 21.04.2019).
12. Постановление Правительства РФ от 28 июня 2008 г. № 484 «О порядке разработки и утверждения нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77965 (дата обращения: 21.04.2019).
13. Постановление Правительства РФ от 28.02.2019 № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319699 (дата обращения: 21.04.2019).
14. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official Journal of the European Community L327, 22.12/2000. P. 1–72. Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu> (дата обращения: 24.04.2019).
15. Ecoregions/Официальный сайт Агентства по охране окружающей среды США. Режим доступа: <https://www.epa.gov/eco-research/ecoregions> (дата обращения: 24.04.2019).
16. The EU Water Framework Directive – integrated river basin management for Europe / Официальный сайт Европейской Комиссии. Режим доступа: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html (дата обращения: 24.04.2019).
17. State Progress Toward Developing Numeric Nutrient Water Quality Criteria for Nitrogen and Phosphorus / Официальный сайт Агентства по охране окружающей среды США. Режим доступа: <https://www.epa.gov/nutrient-policy-data/state-progress-toward-developing-numeric-nutrient-water-quality-criteria> (дата обращения: 25.04.2019).
18. Национальный атлас России: в 4 т. Т. 2. Природа. Экология. М.: Роскартография, 2007. 495 с.
19. Р 52.24.862-2017. Рекомендации «Выбор допустимых пределов колебаний информативных гидрохимических показателей состояния речных экологических систем, находящихся в различных природно-климатических условиях» / Росгидромет. Ростов-на-Дону, 2017. 18 с.
20. Р 52.24.763-2012. Рекомендации «Оценка состояния пресноводных экосистем по комплексу химико-биологических показателей» / Росгидромет. Ростов-на-Дону, 2012. 22 с.
21. Р 52.24.661-2004. Рекомендации «Оценка риска антропогенного воздействия приоритетных загрязняющих веществ на поверхностные воды суши» / Росгидромет. Ростов-на-Дону, 2004. 33 с.

22. Совершенствование научно-методического и информационного обеспечения разработки и корректировки Схем комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО): отчет о НИР: (заключ.) / РосНИИВХ; рук. Беляев С.Д. Екатеринбург, 2018. 135 с. №ГР НИОКТР: АААА-А17-117031050028-2.
23. Лепихин А.П., Возняк А.А., Тиунов А.А., Богомолов А.В. К проблеме корректности методов расчетов и задания исходной гидрологической и гидрохимической информации при регламентации техногенных воздействий на водные объекты // Водное хозяйство России. 2017. № 1. С. 58–77.
24. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) // EUR-Lex / Official Journal of the European Community, L334, 17.12.2010, P. 17–119. Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu> (дата обращения: 14.05.2019).
25. Беляев С.Д. Технологические нормативы и целевые показатели качества поверхностных вод // Водное хозяйство России. 2015. № 6. С. 18–36.

Для цитирования: Беляев С.Д., Прохорова Н.Б. Проблемы целеполагания при государственном планировании водоохраных мероприятий в речных бассейнах // Водное хозяйство России. 2019. № 4. С. 12–31.

Сведения об авторах:

Беляев Сергей Дагобертович, д-р геогр. наук, зав. отделом научно-методического обеспечения водохозяйственных расчетов, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: belyaev@wrm.ru

Прохорова Надежда Борисовна, д-р экон. наук, проф., директор, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: wrm@wrm.ru

PROBLEMS OF THE GOAL-SETTING IN PUBLIC PLANNING OF WATER/PROTECTIVE MEASURES IN RIVER BASINS

Sergey D. Belyaev, Nadezhda B. Prokhorova

E-mail: belyaev@wrm.ru

Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection, Ekaterinburg, Russia

Abstract: The paper presents detailed analysis of the norm/methodical and guiding documents currently in force that support choice of goals and priorities in public planning water/protective activities. The authors have assessed advantages and disadvantages of the «Regulations on development, setting and revision of the environment quality norms for chemical and physical indicators of the environment status», as well as relevant regulation acts in terms of setting water quality norms for surface water bodies with taking into account territorial differentiation of the water quality formation conditions. The authors presented some proposals for further development of the system of water quality normalization. In particular, we recommended: to abandon accounting of the water use types in setting

norms of the surface water quality as a component of environment; to take into account the natural background at the expense of the state budget; and to use widely tested and approved mechanisms of water quality objectives as a methodical base for water quality normalizing. The scheme of coordinating the procedure of the comprehensive ecological permissions' issue with the water quality objectives.

Key words: norms of water quality, water/protective measures, goal-setting, natural features of catchment, surface water bodies.

About the authors:

Sergey D. Belyaev, Doctor of Geographics, Head, Department of Scientific/methodological Support of Water/economic Calculations, Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection (RosNIIVKh), up. Mira, 23, Ekaterinburg, 620049 Russia; e-mail: belyaev@wrm.ru

Nadezhda B. Prokhorova, Doctor of Economics, Professor, Director, Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection (RosNIIVKh), up. Mira, 23, Ekaterinburg, 620049 Russia; e-mail: wrm@wrm.ru

For citation: *Belyaev S.D., Prokhorova N.B. Problems of the Goal-setting in Public Planning of Water/protective Measures in River Basins// Water Sector of Russia. 2019. No 4. P. 12-31.*

REFERENCES

1. *Voronkov P.P.* Gidrokhiimiya mestnogo stoka Evropeyskoy territoriyi SSSR [Hydrochemistry of local runoff of the European part of the USSR]. L., 1970. 188 p.
2. *Moiseyenko T.I., Gashkina N.A., Kudryavtseva L.P., et al.* Zonalniye osobennosti formirovaniya khimicheskogo sostava vod malykh ozer na territoriyi Evropeyskoy chasti Rossiyi [Zonal features of the small lakes water chemical composition formation on the territory of the European part of Russia] // *Water Resources*. 2006. Vol. 33. No. 2. Pp. 163–180.
3. *Skakalskiy B.G.* Geograficheskiye zakonomernosti formirovaniya vod mestnogo stoka i ikh khimicheskogo sostava [Geographic regularities of the local runoff waters' formation and their chemical composition] // *Geograficheskiye napravleniya v gidrologiyi*. M: Izd-vo RAN RF. Russkoye geograficheskoye obshchestvo, 1995. Pp. 151–167.
4. *Belayev S.D.* K voprosu ucheta prostranstvennoy differentsiatsiyi prirodnoy sredy pri planirovaniyi vodookhrannykh meropriyatiy [On the issue of taking into account the environment spatial differentiation in planning water/protective actions] // *Geograficheskiy vestnik = Geographical bulletin*. 2017. No 4 (43). Pp. 81–96. DOI 10.17072/2079-7877-2017-4-81-96.
5. Federalniy zakon ot 10.01.2002 g. No 7-Φ3 "Ob okhrane okruzhayushchey sredy" [Federal law of 0.01.2002 No 7-FZ "On protection of environment". Access regime: <http://www.consultant.ru> (14.04.2019).
6. Prikaz Minselkhoza Rossiyi ot No 552 "About approval of the fishery water bodies water quality norms including norms of maximal permissible concentrations of adverse substances in the fishery water bodies waters". Access regime: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 10.06.2017).
7. Postanovleniye Pravitelstva RF ot 13.02.2019 No 149 "O razrabotke, ustanovleniyi i peresmotre normativov kachestva okruzhayushchey sredy dlya khimicheskikh i fizicheskikh pokazateley sostoyaniya okruzhayushchey sredy, a takzhe ob utverzhdeniyi normativnykh dokumentov v oblasti okhrany okruzhayushchey serdy, ustanavlivayushchikh tekhnologicheskkiye pokazately nailuchshikh dostupnykh tekhnologiy" (vmeste s "Polozheniyem o razrabotke, ustanovleniyi i peresmotre normativov kachestva okruzhayushchey sredy dlya khimicheskikh i fizicheskikh pokazateley sostoyaniya okruzhayushchey sredy") [De-

- cree of the Government of the Russian Federation of 13.02.2019 No 149 "About development, setting and updating of the environment quality norms for chemical and physical indicators of the environment status, as well as about approval of regulating acts in the sphere of protection of environment that fix technological indicators of the best available techniques" (together with "Regulations on development, setting and updating of the environment quality norms for chemical and physical indicators of the environment status"). Access regime: <http://www.consultant.ru>.
8. Pravila okhrany poverkhnostnykh vod (tipovye polozheniya) [Rules of protection for the surface waters (standard clauses)] / Goskomprirody SSSR. M., 1991. 34 p.
 9. Gigienicheskiye normativy GN 2.1.5.1315-03 Predelno dopustimiye kontsentratsiyi (PDK) khimicheskikh veshchestv v vode vodnykh ob'yektov khozyaystvenno-pityevogo i kulturno-bytovogo vodopolzovaniya [Maximal permissible concentrations (MPC) of chemical substances in water of drinking/domestic purpose water bodies] // Access regime: <http://www.consultant.ru> (14.10.2015).
 10. Metodicheskiye ukazaniya po ustanovleniyu ekologo-rybokhozyaystvennykh normativov (PDK i OBUV) zagryaznyayushchikh veshchestv dlya vody vodnykh ob'yektov, imeyushchikh rybokhozyaystvennoye znacheniye [Methodical guidelines on setting of ecological/fishery norms of pollutants for fishery water bodies]. M.: Izd-vo VNIRO, 1998. 145 p.
 11. Postanovleniye Arbitrazhnogo suda Moskovskogo okruga ot 27.02.2019 N F05-830/2019 po delu N A40-30457/2018. [Resolution of the Arbitration Tribunal of Moscow District of 27.02.2019 N F05-830/2019 concerning case N A40-30457/2018] Access regime: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&cacheid=337C2420B9D0A321277968413E31B4D6&mode=backrefs&SORTTYPE=0&BASENODE=24-2&ts=4455155582981728829&base=AMS&n=315629&rnd=D0051E299508618318C8C52A51E892CD#5tq6cfvxxkic> (21.04.2019).
 12. Postanovleniye Pravitelstva RF ot 28 iyunya 2008 g. No 484 "O poryadke razrabotki i utverhdeniya normativov kachestva vody vodnykh ob'yektov rybokhozyaystvennogo znacheniya, v tom chisle normativov predelno dopustimykh kontsentratsiy vrednykh veshchestv v vodakh vodnykh ob'yektov rybokhozyaystvennogo znacheniya" [Decree of the Government of the Russian Federation of June 28, 2008 No 484 "On the order of procedure of development and approval of the fishery water bodies' water quality norms including norms of maximal permissible concentration of adverse pollutants in waters of fishery water bodies" Access regime: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77965 (21.04.2019).
 13. Postanovleniye Pravitelstva RF ot 28.02.2019 No 206 "Ob utverzhdeniyi Polozheniya ob otnoseniyi vodnogo obyektu ili chasti vodnogo obyektu k vodnym ob'yektam rybokhozyaystvennogo znacheniya i opredeleniya kategoriy vodnykh ob'yektov rybokhozyaystvennogo znacheniya" [Decree of the Government of the Russian Federation of 28.02.2019 No 206 "About approval of the Regulations on designation of a water body or a part of a water body as a fishery water body and definition of the fishery water bodies categories" Access regime: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319699 (21.04.2019).
 14. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official Journal of the European Community L327, 22.12/2000. Pp. 1-72. Access regime: <http://eur-lex.europa.eu> (24.04.2019).
 15. Ecoregions / Official site of the US Agency of Environment Protection. Access regime: <https://www.epa.gov/eco-research/ecoregions> (24.04.2019).

16. The EU Water Framework Directive - integrated river basin management for Europe / Official site of European Commission. Access regime: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html (24.04.2019).
17. State Progress Toward Developing Numeric Nutrient Water Quality Criteria for Nitrogen and Phosphorus / Access regime: <https://www.epa.gov/nutrient-policy-data/state-progress-toward-developing-numeric-nutrient-water-quality-criteria> (25.04.2019).
18. Natsionalniy atlas Rossii [National atlas of Russia]: 4 t. Vol. 2. Priroda. Ekologiya. M.: Roskartografiya, 2007. 495 p.
19. R 52.24.862-2017. Rekomendatsiyi "Vybor dopustimykh predelov kolebaniy informativnykh gidrokhimicheskikh pokazateley sostoyaniya rechnykh ekologicheskikh sistem, nakhodyashchikhsya v razlichnykh prirodno-klimaticheskikh usloviyakh" [Recommendations "Choice of permissible variation limits for informative hydro/chemical indicators of river ecological systems located in different natural/climatic conditions"] / Rosgidromet. Rostov-na-Donu. 2017. 18 p.
20. P 52.24.763-2012. Rekomendatsiyi "Otsenka sostoyaniya presnovodnykh ekosistem po kompleksu khimiko-tekhnologicheskikh pokazateley" [Recommendations "The fresh water ecosystems status assessment by a set of chemical/biological indicators"] / Rosgidromet. Rostov-na-Donu. 2012. 22 p.
21. R 52.24.661-2004. Rekomendatsiyi "Otsenka riska antropogennogo vozdeystviya prioritnykh zagryaznyayushchikh veshchestv na poverkhnostniye vody sushi" [Recommendations "Assessment of the anthropogenic impact of priority pollutants upon inland surface waters"] / Rosgidromet. Rostov-na-Donu. 2004. 33 p.
22. Sovershenstvovaniye nauchno-metodicheskogo i informatsionnogo obespecheniya razrabotki i korrektyrovki Skhem kompleksnogo ispolzovaniya i okhrany vodnykh ob'yektov (SKIOVO) [Improvement of scientific/methodical and information support of the Schemes of Water Bodies' Integrated Use and Protection (SWBIUP) development and updating: otchet o NIR: (zaklyuch.) / RosNIIVKh; ruk. Belyaev S.D. Ekaterinburg, 2018. 135 p. No GR NIOKTR: AAAA-A17-117031050028-2.
23. Lepikhin A.P., Voznyak A.A., Tiunov A.A., Bogomolov A.V. K probleme korrektnosti metodov raschetov i zadaniya iskhodnoy gidrologicheskoy i gidrokhimicheskoy informatsiyi pri relamentatsiyi tekhnogennykh vozdeystviy na vodniye ob'yekty [On the problem of reasonableness of calculation methods and introduction of initial hydrological and hydro/chemical information in regulating technogenic impacts upon water bodies] // Water Sector of Russia. 2017. № 1. Pp. 58–77.
24. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast) // EUR-Lex / Official Journal of the European Community, L334, 17.12.2010, P. 17–119. Access regime: <http://eur-lex.europa.eu> (дата обращения: 14.05.2019).
25. Belayev S.D. Tekhnologicheskiye normativy i tseleviye pokazateli kachestva poverkhnostnykh vod [Technological norms and surface water bodies quality objectives] // Water Sector of Russia. 2015. No. 6. Pp. 18–36.