

Некоторые аспекты стратегического государственного планирования развития водохозяйственного комплекса

С.Д. Беляев  

 belyaev@wrm.ru

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

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В настоящее время идет подготовка очередного документа стратегического планирования в сфере развития водохозяйственного комплекса России. В статье представлены предложения по аспектам стратегического планирования, касающимся состояния водных ресурсов и водообеспечения. **Методы и результаты.** На основе проведенного ранее анализа реализации Водной стратегии 2020, передовой российской и международной практики даны рекомендации по формулировке одной из целей Водной стратегии, принципам и механизмам ее достижения, а также перечень задач, требующих решения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водохозяйственный комплекс, стратегия, принципы, качество воды, доступные объемы воды.

Для цитирования: Беляев С.Д. Некоторые аспекты стратегического государственного планирования развития водохозяйственного комплекса // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2024. № 4. С. 15–24. DOI:10.35567/19994508-2024-4-15-24.

Дата поступления 20.06.2024.

Some aspects of the strategic state planning of the water sector

Sergey D. Belyaev  

 belyaev@wrm.ru

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

ABSTRACT

Relevance. At present preparation of the next strategic planning document, concerning development of the water sector of Russia is in the process. The article contains proposals on some aspects of strategic planning in the sphere of water resources state and water supply. **Methods and Results.** Based on the previously conducted analysis of the Water Strategy-2000 implementation and the best advanced Russian and world practice we have given recommendations on formulating of one of the Water Strategy objectives, principles and mechanisms of its attaining, as well as the list of tasks that need solution.

Keywords: water sector, strategy, principles, water quality, available water volumes.

For citation: Belayev S.D. Some aspects of the water sector strategic state planning. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2024. No. 4. P. 15–24. DOI:10.35567/19994508-2024-4-15-24.

Received 20.06.2024.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ документов государственного стратегического планирования в сфере управления водохозяйственным комплексом Российской Федерации (ВХК)¹ и результатов их реализации [1] показал, что уровень достижения изначальных² целевых показателей невысок. Причины этого можно разделить на две группы: «внешние» (экономическая конъюнктура и т. п.) и «внутренние» (недостатки в системах целеполагания и организации исполнения).

Для повышения устойчивости отраслевого стратегического планирования к внешним факторам необходимо предусмотреть процедуры корректировки, которые обеспечивали бы обоснованные изменения, прежде всего, сроков достижения поставленных целей. Изменение собственно целей (целевых индикаторов, показателей) должно быть строго регламентировано и обусловлено лишь существенными изменениями характеристик объектов управления (включая вновь выявленные сведения) или механизмов управления. В противном случае наблюдается, в определенном смысле, дискредитация целей и самих документов стратегического планирования.

Устранение внутренних факторов – полностью отраслевая компетенция. Как было показано в работе [1], цели и целевые показатели зачастую не имеют достаточной научно-методической и информационной базы. Целевые показатели должны иметь однозначную трактовку, регламентированные инструменты оценки (включая источники данных, способы расчетов/измерения), ясную связь с общими «ожидаемыми результатами реализации» документа стратегического планирования.

МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Можно выделить следующие основные направления работ по устранению названных внутренних факторов:

- научно-методическое обеспечение целеполагания, т. е. установления перечня и значений целевых показателей развития ВХК, а также механизмов контроля их достижения;
- разработка формализованных механизмов определения приоритетных направлений деятельности для достижения установленных целевых показате-

¹ Распоряжение Правительства РФ от 27.08.2009 №1235-р «Об утверждении Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года». Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 19.06.2024). Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах». Утв. Постановлением Правительства РФ от 19.04.2012, № 350. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 19.06.2024).

² Целевые показатели ФЦП «Вода России 2020» корректировались ежегодно.

телей по речным бассейнам (на основе объективных факторов, таких, например, как вклад конкретного источника загрязнения в расход загрязняющего вещества в контрольном створе и пр.);

- обеспечение взаимообусловленности документов стратегического и долгосрочного планирования по уровню (федеральный, региональный, бассейновый), срокам реализации и результатам;

- обеспечение разделения ответственности за достижение установленных целей и целевых показателей между различными уровнями управления;

- утверждение регламента, детально описывающего обоснование необходимости и процедуру корректировки документов стратегического и долгосрочного планирования ВХК.

Остановимся подробнее на важнейшем аспекте стратегического планирования – ресурсном.

В Водной стратегии 2020, в числе прочих, были сформулированы такие стратегические цели:

- гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики;

- сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни.

Опираясь на проведенный ранее анализ [1], предлагаем заменить их на одну:

- поддержание баланса между потребностями социально-экономического развития и возможностями воспроизводства водных ресурсов надлежащего качества в объемах и режимах, обеспечивающих экологическое благополучие в настоящее время и в будущем.

Такая формулировка позволяет избежать выявленных неопределенностей и противоречий, инвариантна по отношению к меняющимся объемам водопотребления, требованиям к качеству воды и характеристикам экологического благополучия, в большей степени соответствует существу решаемых на государственном уровне стратегических задач в этой жизненно важной сфере.

Обозначенная стратегическая цель имеет два взаимосвязанных аспекта: количество и качество воды. Оба аспекта равно важны как для удовлетворения потребностей в воде, как ресурсе развития, так и для обеспечения благоприятной окружающей среды.

Определение доступных к изъятию объемов воды

В настоящее время доступные к изъятию из поверхностных водных объектов суши объемы воды регламентируются двумя параметрами: нормативами допустимого воздействия³ (НДВ безвозвратного изъятия водных ресурсов – НДВ_{из}) и лимитами забора воды и сброса сточных вод (утверждаются в соста-

³ Приказ МПР РФ от 12.12.2007 № 328 «Об утверждении Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты» (Зарег. в Минюсте РФ 23.01.2008 N 10974). Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.06.2023).

ве Схем комплексного использования и охраны водных ресурсов – СКИОВО)⁴. Анализ результатов разработки и реализации этих документов выявил, с одной стороны, пробелы в методическом обеспечении, с другой – некоторую избыточность и отсутствие однозначной взаимосвязи между лимитами и $НДВ_{из}$ [2, 4].

Ключевым инструментом в определении доступных к изъятию объемов воды является так называемый экологический сток (экологический попуск для регулируемых водных объектов), т. е. такой минимальный объем стока (в контрольном створе), который обеспечивает «нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околководных экологических систем»².

Расчет водохозяйственных балансов, лимитов забора/сброса воды в водные объекты в рамках СКИОВО с учетом требования соблюдения экологического стока решает задачу определения доступных к изъятию объемов воды (в пределах водохозяйственных участков – ВХУ, подбассейнов и речных бассейнов).

$НДВ_{из}$ также устанавливается в виде объемов допустимого изъятия водных ресурсов по водохозяйственным участкам за год. Таким образом, наблюдается некоторая «избыточность». В то же время действующей нормативной правовой и методической базы оказалось недостаточно как для однозначного и единообразного установления значений экологического стока, $НДВ_{из}$, лимитов/квот, так и для установления взаимосвязи между $НДВ_{из}$ и лимитами [3].

В рамках дальнейшего развития системы управления необходимо:

- уточнить определение термина «экологический сток (попуск)»;
- включить экологический сток в число нормативов качества окружающей среды (в применении к гидрологическим характеристикам водных объектов как важным параметрам состояния окружающей среды), с внесением соответствующих поправок в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и другие нормативные правовые документы;
- разработать и утвердить методики расчета и применения экологического стока (попуска): при этом методика должна опираться на имеющиеся информационные ресурсы (например, представлять варианты расчета при наличии и отсутствии представительных рядов гидробиологических наблюдений и т. п.);
- уточнить взаимосвязи между лимитами и $НДВ_{из}$ (возможно, упразднить $НДВ_{из}$, как избыточный).

С организационно-правовой точки зрения при оценке допустимости изъятия воды из поверхностных водных объектов необходимо четко определить функции исполнительных и контрольно-надзорных органов и применимость тех или иных нормативных правовых актов. В соответствии с действующим Водным кодексом детализация лимитов и $НДВ$ устанавливаются на уровне ВХУ. Это, в частности, означает, что в рамках установленных значений лимитов экологические и прочие требования к стоку будут соблюдаться в замыкающем ВХУ створе. Это не гарантирует соблюдения означенных требований

⁴ Водный кодекс Российской Федерации от 3.06.2006г. № 74-ФЗ. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.06.2024).

на любом створе внутри ВХУ. Таким образом, соблюдение лимитов является необходимым, но недостаточным условием для принятия решения о допустимости деятельности, связанной с забором воды в конкретном створе. Такое решение принимается компетентными органами на основе законодательства об охране окружающей среды.

Еще один вопрос, требующий, как показала практика, углубленной методической проработки, – учет забора подземных вод и его влияния на поверхностный сток при расчете водохозяйственных балансов. Неверные оценки ущерба поверхностному стоку от забора подземных вод могут привести как к неоправданным ограничениям, так и к фактическому нарушению экологического стока при соблюдении установленных лимитов забора/сброса воды. А учет в водохозяйственном балансе всех эксплуатационных запасов подземных вод (не говоря о разведанных), без оценки экономической целесообразности доставки их потребителю, может привести к существенному завышению приходной части баланса.

Формулировка целевого показателя, соответствующего этой части стратегической цели, может быть такой: «обеспечение экологического стока/попуска: отсутствие дефицита водохозяйственного баланса на всех водохозяйственных участках для расчетных условий обеспеченности по водности».

Оценка качества воды и определение приоритетов водоохранной деятельности

Обобщение российского и международного опыта [5–7] позволяет предложить следующую последовательность действий по решению проблем качества воды:

1. Снижение антропогенного воздействия на водные объекты на основе технологического нормирования (наилучшие доступные технологии – НДТ).
2. Определение ограниченного перечня показателей качества воды поверхностных водных объектов, подлежащих обязательному контролю.
3. Установление критериев для выбора дополнительных контролируемых показателей качества воды.
4. Установление целевых значений контролируемых показателей качества воды по участкам речных бассейнов с учетом природных и неустраняемых антропогенных факторов формирования стока (нормативы качества воды – НКВ, целевые показатели качества воды – ЦПКВ, критерии соответствия наблюдаемых показателей качества воды – НКВ/ЦПКВ).
5. Определение вклада антропогенных источников загрязнения (точечных и диффузных) в отклонении наблюдаемых показателей качества воды от целевых значений.
6. Определение приоритетов водоохранной деятельности по участкам речных бассейнов (на основе результатов по п. 5).

7. Государственная поддержка программ водоохраных мероприятий, направленных на решение приоритетных проблем, государственная поддержка разработки новейших технологий, принятие дополнительных мер по достижению НКВ/ЦПКВ (если НДТ не дает достаточного эффекта).

В российской практике все перечисленное уже присутствует, однако взаимосвязь и взаимообусловленность этих направлений деятельности недостаточно прояснены, не все они обеспечены методически. Например, НКВ до сих пор не учитывают природного фона, несмотря на известное Постановление Правительства⁵ (за исключением НКВ по нескольким веществам для трех участков в Мурманской области, одного участка в Приморском крае и одного – в Карелии⁶). Не определена связь между целевым состоянием водных объектов (ЦПКВ) и результатами применения технологических нормативов (ТН), основанных на показателях НДТ, между ЦПКВ и НКВ.

К решению проблемы связи ЦПКВ с технологическим нормированием возможно, по меньшей мере, два подхода:

- определять ЦПКВ с учетом прогнозных показателей качества воды после соблюдения нормативов всеми объектами, оказывающими негативное воздействие на окружающую среду (объекты ОНВ) по участкам речных бассейнов;

- определять ЦПКВ исключительно на основе НКВ (при отсутствии НКВ – на основе утвержденной методики, обеспечивающей учет природных особенностей формирования качества воды – природный фон) и стимулировать внедрение технологий «лучше НДТ» в случае, когда соблюдение ТН не позволяет достичь ЦПКВ.

Первый подход, назовем его технологическим, при всей «естественности», имеет два существенных изъяна. Во-первых, точность прогнозов качества воды поверхностных водных объектов невелика. Следовательно, причиной недостижения ЦПКВ могут быть ошибки при их расчете и в этом случае ЦПКВ теряют смысл «контрольного ориентира». Достижение показателей ТН будет единственной объективной и измеримой целью. А качество воды в одном объекте – «какое получится». Во-вторых, возможности улучшения состояния водных объектов, на которых присутствуют объекты ОНВ I (II) катего-

⁵ Постановление Правительства РФ от 13.02.2019 № 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: 19.06.2024).

⁶ Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552 (ред. от 22.08.2023) «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (зарег. в Минюсте России 13.01.2017 № 45203).

рии ограничиваются показателями технологий, используемых на российских предприятиях (как минимум – двух) на момент выпуска соответствующих Справочников НДТ⁷. Достижение технологических нормативов абсолютно не гарантирует соблюдения НКВ, т. е. (по определению НКВ⁶) не будет обеспечена «благоприятная окружающая среда». Побудительным мотивом к дальнейшему совершенствованию технологий может стать лишь невозможность соблюдения НДС «новым» объектом ОНВ – в этом случае ему будет отказано в выдаче комплексного экологического разрешения (КЭР)⁶.

Но и тут действующая система может привести к парадоксальной ситуации. Представим себе водный объект, качество воды в котором не соответствует НКВ (напомним, действующие НКВ до сих пор не учитывают природных особенностей). В этот водный объект осуществляет сброс сточных вод действующее предприятие I категории. Его показатели не соответствуют ТН. В рамках закона, на время достижения ТН в соответствии с утвержденной программой повышения экологической эффективности (7–14 лет), предприятию согласован временно разрешенный сброс (ВРС), который может существенно превосходить показатели ТН. Приходит «новый» водопользователь с тем же видом производства и самыми передовыми технологиями, обеспечивающими существенно меньший сброс загрязняющих веществ, чем по показателям НДТ. При этом расчетные требования НДС (по маркерным веществам) не удовлетворяются. В соответствии с законом новый водопользователь получает мотивированный отказ в выдаче КЭР. Какой у него выход? Например, искать «более чистый» водный объект, дабы появилась возможность удовлетворить требованиям НДС. Но, во-первых, такая возможность не всегда имеется в числе экономически приемлемых вариантов, во-вторых, на «чистом» водном объекте можно будет обойтись и менее продвинутой технологией с показателями, соответствующими справочникам НДТ.

Как видим, и потребность, и возможности внедрения новых «более чистых» технологий весьма ограничены, а, значит, и поводов для корректировки справочников НДТ будет не много.

Второй подход, назовем его «целевой», позволяет интегрировать технологическое нормирование, которое используется как инструмент поэтапного достижения ЦПКВ. На первом этапе водопользователям ставится задача достижения показателей ТН. Но при этом они осведомлены о том, что, если ЦПКВ (в контрольном створе) не будут достигнуты на первом этапе, то их достижение будет обязательным на следующем этапе (этапах). Это и есть действенный стимул к развитию технологий. Разумное сочетание сроков реализации названных этапов, предпочтений и санкций, наряду с регламентированной про-

⁷ Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.06.2024).

цедурой корректировки ЦПКВ, позволит обеспечить поэтапное достижение целевого состояния водных объектов.

Представленные выше семь пунктов являются, по сути, описанием целевого подхода, который постепенно укореняется на всех континентах. В России нормативно-методическое обеспечение имеется только по п. 1, частично – по пунктам 2 и 3 из семи вышперечисленных. Необходимо в кратчайшие сроки разработать и утвердить нормативно-методические документы, обеспечивающие реализацию всех направлений.

Другой важнейшей задачей является установление значений НКВ (по согласованному перечню), обусловленных природными условиями формирования стока (природный фон). После утверждения соответствующего методического обеспечения такая работа должна быть проведена по всей территории России (по участкам речных бассейнов со сходными природными условиями формирования качества поверхностных вод). Учитывая неотложность и государственную важность задачи, финансирование работ должно осуществляться централизованно из федерального бюджета.

На основе изложенного, предлагается такая формулировка целевого показателя, связанного со вторым аспектом предлагаемой стратегической цели развития водохозяйственного комплекса: «обеспечение нормативного качества воды: соответствие на контрольных створах государственной наблюдательной сети требованиям к показателям качества воды, установленным с учетом природных и неустраняемых антропогенных факторов»⁸.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для дальнейшего целенаправленного, поступательного развития водохозяйственного комплекса России необходимо разработать и утвердить новый документ государственного стратегического планирования. В нем должны быть обозначены научно обоснованные цели, принципы и механизмы реализации государственной политики в этой жизненно важной сфере.

Опыт реализации Водной стратегии 2020, кроме очевидных достижений, выявил ряд нерешенных вопросов и пробелов, которых следует избежать в новой версии документа.

На основе проведенного ранее анализа результатов реализации Водной стратегии–2020 и зарубежного опыта в представленной работе приведены предложения по формулировке одной из стратегических целей – ресурсной, по соответствующим целевым показателям а также принципам и механизмам их достижения. Отличия от формулировок, приведенных в Водной стратегии 2020, представлены в таблице.

⁸ Стратегическая цель – 100 %. В новой версии Водной стратегии может быть указана обоснованная доля от общего числа створов государственной наблюдательной сети.

Таблица. Сопоставление предлагаемых формулировок с приведенными в Водной стратегии 2020
Table. Comparison of the proposed formulations with those included into Water Strategy-2000

Водная стратегия 2020	Предложение
Стратегическая цель	
Гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики.	Поддержание баланса между потребностями социально-экономического развития и возможностями воспроизводства водных ресурсов надлежащего качества в объемах и режимах, обеспечивающих экологическое благополучие в настоящее время и в будущем.
Сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни.	
Целевые показатели	
Гарантированное обеспечение в объеме до 107 км ³ в год.	Обеспечение экологического стока/попуска: отсутствие дефицита водохозяйственного баланса на всех водохозяйственных участках для расчетных условий обеспеченности по водности.
Удельная водоемкость ВВП Российской Федерации – 1,4 м ³ /тыс. рублей (в ценах 2007 года; снижение на 42 %).	
Потери при транспортировке – 5 % от общего объема забора (изъятия) водных ресурсов из природных источников (снижение вдвое).	
Доля ВХУ, качество воды в которых оценивается как «условно чистая» или «слабо загрязненная» – 40 %.	Обеспечение нормативного качества воды: соответствие требованиям к показателям качества воды, установленным с учетом природных и неустраняемых антропогенных факторов, не менее, чем на хх % контрольных створов государственной наблюдательной сети.
Доля загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты сточных вод, подлежащих очистке – 36 % (снижение в 2,5 раза).	
Объем организованного сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты – 6,6 млн тонн (снижение на 40 %).	

Примечание: целевые показатели Водной стратегии 2020 приведены в первоначальной редакции; хх % – от 50 % до 100 %, подлежит обсуждению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев С.Д. Водная стратегия 2020: цели и результаты // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2022. № 1. С. 5–24. DOI: 10.35567/19994508_2022_1_1.
2. Мерзликина Ю.Б., Крутикова К.В., Морозова Е.Е., Прохорова Н.Б. Об оценке результатов деятельности по реализации Водной стратегии Российской Федерации до 2020 года // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2016. № 6. С. 4–14. DOI: 10.35567/1999-4508-2016-6.

3. Беляев С.Д. Регулирование изъятия водных ресурсов: проблемы и решения. Часть 1. НДС // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2022. № 3. С. 5-20. DOI: 10.35567/19994508_2022_3_1.
4. Беляев С.Д. Регулирование изъятия водных ресурсов: проблемы и решения. Часть 2. Лимиты и квоты // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2023. № 2. С. 6-22. DOI: 10.35567/19994508_2023_2_1.
5. Беляев С. Д. Технологические нормативы и целевые показатели качества поверхностных вод // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2015. № 6. С. 18–36. DOI: 10.35567/1999-4508-2015-6-2.
6. Беляев С. Д. К вопросу учета пространственной дифференциации природной среды при планировании водоохраных мероприятий // Географический вестник = Geographical bulletin. 2017. № 4 (43). С. 81–96. DOI: 10.17072/2079-7877-2017-4-81-96.
7. Беляев С.Д., Прохорова Н.Б. Проблемы целеполагания при государственном планировании водоохраных мероприятий в речных бассейнах // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2019. № 4. С. 12–31. DOI: 10.35567/1999-4508-2019-4-1.

REFERENCES

1. Belyaev S.D. Water strategy-2020: objectives and results. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2022. No. 1. P. 5–24. DOI: 10.35567/19994508_2022_1_1.
2. Merzlikina Y.B., Krutikova K.V., Morozova E.E., Prokhorova N.B. About assessment of results of implementation of the Russian Federation Water Strategy up to 2020. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2016. No. 6. P. 4–14. DOI: 10,35567/1999-4508-2016-6.
3. Belyaev S.D. Regulation of the water resources withdrawal: problems and solutions. Part 1. NPI. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2022. No. 3. С. 5-20. DOI: 10.35567/19994508_2022_3_1.
4. Belyaev S.D. Regulation of the water resources withdrawal: problems and solutions. Part 2. Limits and quotas. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2023. No. 2. P. 6-22. DOI: 10.35567/19994508_2023_2_1.
5. Belyaev S.D. Technological norms and objectives of the surface water quality. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2015. No. 6. P. 18–36. DOI: 10.35567/1999-4508-2015-6-2.
6. Belyaev S.D. On the issue of accounting of the natural environment spatial differentiation in the planning of water-protective measures. *Geografik vestnik [Geographical bulletin]*. 2017. No. 4 (43). P 81–96. DOI: 10.17072/2079-7877-2017-4-81-96.
7. Belyaev S.D., Prokhorova N.B. Problems of goal-setting in the state planning of water-protective measures in river basins. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2019. No. 4. P. 12–31. DOI: 10.35567/1999-4508-2019-4-1.

Сведения об авторе:

Беляев Сергей Дагобертович, д-р геогр. наук, канд. техн. наук, и. о. заместителя директора по научной работе, Уральский филиал, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; ORCID: 0000-0002-2277-4694; e-mail: belyaev@wrm.ru

About the author:

Sergey D. Belyaev, Doctor of Geographical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Acting Deputy Director for Academic Activities of Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection Ural Branch; ul. Mira, 23, Ekaterinburg, 620049, Russia; ORCID: 0000-0002-2277-4694; e-mail: belyaev@wrm.ru