

**XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ
И ВЫСТАВКА «ЧИСТАЯ ВОДА РОССИИ»**

18–20 апреля 2017 года

г. Екатеринбург

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XIV INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL SYMPOSIUM AND EXHIBITION
“CLEAN WATER OF RUSSIA”**

April 18–20, 2017

Ekaterinburg

PROCEEDINGS

УДК 502.656

Ч 68

В сборнике представлены научные статьи и тезисы докладов XIV Международного научно-практического симпозиума «Чистая вода России-2017» по актуальной проблематике реализации Водной стратегии Российской Федерации: обеспечение населения качественной питьевой водой; экологическая реабилитация и восстановление водных объектов; использование и охрана водных объектов, предупреждение негативного воздействия вод и обеспечение безопасности гидротехнических сооружений; научно-техническое и кадровое обеспечение водохозяйственного комплекса, просвещение и информирование населения по вопросам использования и охраны водных объектов. В сборник также включены тезисы работ, представленных на конкурс научно-исследовательских проектов молодых ученых и студентов «Экология воды».

Редколлегия:

Прохорова Н.Б., Шагалова Н.Н., Принцева Т.М., Валек Н.А.

This collection presents the XIV “Clean Water of Russia-2017” International Scientific/practical Symposium Scientific articles and report abstracts on the relevant problems of the Water Strategy of the Russian Federation implementation including high-quality public water supply, ecological rehabilitation and restoration of water bodies, water bodies’ use and protection, prevention of water negative impacts and waterworks safety, science/engineering and personnel support of the water/economic complex, information and education in respect of water bodies’ use and protection. Additionally, the collection comprises the abstracts of works presented to the “Ecology of Water” contest of scientific/research projects of young scientists and students.

Editorial Board:

Prokhorova N.B., Shagalova N.N., Printseva T.M., Valek N.A.

РЕАЛИЗАЦИЯ ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ –
ДВИЖЕНИЕ К ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

IMPLEMENTATION OF THE WATER STRATEGY OF THE RUSSIAN FEDER-
ATION: ADVANCING TOWARDS THE WATER SAFETY

ПОСТРОЕНИЕ ВОДООХРАННОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ РЕЧНОГО БАССЕЙНА: МЕТОДОЛОГИЯ И АЛГОРИТМЫ

Беляев С. Д.

ФГБУ «Российский НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов»,
г. Екатеринбург, Россия
Belyaev@wrm.ru

Ключевые слова: бассейн, качество воды, целевые показатели, приоритеты, планирование, учет природных условий.

Основным инструментом долгосрочного планирования водохозяйственной, в т. ч. водоохранной, деятельности являются Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО). В условиях отсутствия утвержденного методического обеспечения подходы к установлению целей и приоритетов водоохранной деятельности в утвержденных СКИОВО существенно различаются. Основная проблема – отсутствие регламентированного способа учета пространственной дифференциации природных условий формирования качества воды. В докладе излагаются методология и алгоритмы установления целевых показателей качества воды и определения приоритетов водоохранной деятельности в масштабах речного бассейна с учетом пространственной дифференциации природных условий и антропогенных факторов. Приводится пример их применения в бассейне р. Обь.

ARRANGEMENT OF A WATER/PROTECTIVE STRATEGY FOR A RIVER BASIN: METHODOLOGY AND ALGORITHMS

Belyaev S. D.

Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection,
Ekaterinburg, Russia
Belyaev@wrm.ru

Key words: river basin, water quality objectives, priorities, planning, natural conditions.

The main tool for long-term planning of water/economic (including water/protective) activities is Scheme of Water Bodies Integrated Use and Protection (SKIOVO). In the absence of the approved methodical basis the approaches to the water/protective activities targeting and prioritizing differ significantly. The main problem is the unavailability of the strictly defined method of taking into consideration the spatial differentiation of water quality formation natural conditions. Methodology and algorithms of the water quality objectives setting and determination of the water/protective priorities at the river basin scale with taking into consideration the anthropogenic factors and the natural conditions spatial differentiation are reported. Their application is illustrated with the Ob River as a study case.

Проведенный автором анализ проблем оценки качества воды поверхностных водных объектов (ВО), регулирования антропогенных воздействий на ВО, определения целей и приоритетов водоохранной деятельности в речном бассейне [1–4] привел к следующим выводам:

1) используемые на практике инструменты установления целевого состояния ВО без учета разнообразия природных факторов не отвечают современным научным представлениям о

формировании качества поверхностных вод и требованиям действующего законодательства, что снижает эффективность водоохранных мероприятий;

- 2) отсутствие единой методологической базы и утвержденных процедур (алгоритмов) установления целей и приоритетов водоохранной деятельности привело к существенной разнородности и недостаточной обоснованности подходов к решению этих задач в рамках СКИОВО;
- 3) наиболее подходящим инструментом для учета пространственной дифференциации природной среды при планировании водоохранной деятельности в российских условиях являются целевые показатели качества воды (ЦП), узаконенные в [5];
- 4) разработка методологии построения водоохранной стратегии в речном бассейне, а также основанных на ней алгоритмов определения целей и приоритетов водоохранной деятельности, пригодных для применения в практике государственного планирования, является актуальной научной задачей, имеющей большое практическое значение.

Термин ЦП в официальных международных документах был впервые использован в [6]. Развитие и адаптация этого термина к российским условиям привели нас к следующему определению.

Целевые показатели качества воды поверхностных водных объектов – значения химических и физических показателей качества воды, на достижение которых направлены водоохранные мероприятия СКИОВО. ЦП устанавливаются для участков речного бассейна (РУ), выделенных по различию природных условий. Значения ЦП рассчитываются в общем случае на основе данных наблюдений за качеством воды на эталонных (не подверженных ощутимому антропогенному воздействию) пунктах контроля качества воды (ПКК), расположенных на РУ.

Очевидно, что определенные подобным образом ЦП косвенно учитывают и те антропогенные факторы, которые не могли по тем или иным причинам быть идентифицированы или управление которыми в настоящий момент не представляется возможным. К таким факторам можно отнести, например, многолетнее техногенное загрязнение водосборных территорий старопромышленных регионов.

При таком определении ЦП не являются ни нормативами качества воды, ни региональным фоном. Это – отраслевые долгосрочные цели, для достижения которых в рамках СКИОВО разрабатывается план бассейновых водоохранных мероприятий. ЦП являются параметрами управления водными ресурсами и водопользованием, которые назначает и контролирует один орган государственного управления – бассейновое водное управление (при согласовании с бассейновым советом в рамках процедур утверждения СКИОВО). Так создаются предпосылки к искоренению существующего пересечения полномочий органов управления в рассматриваемой сфере, достигается рекомендованное в теории управления максимальное приближение субъекта управления к объекту.

Использование ЦП при управлении водопользованием и планировании водоохранной деятельности позволяет (в отличие от ПДК_{рх} [7]) учитывать существующие территориальные особенности формирования химического состава поверхностных вод, что создает предпосылки для обоснованного выбора приоритетных водоохранных мероприятий.

Общий порядок определения приоритетов водоохранной деятельности в речном бассейне в рамках предлагаемого подхода может быть представлен следующим образом:

- по результатам анализа наличия источников антропогенного воздействия выбираются эталонные ПКК;
- по сходству/различию природных условий формирования качества воды бассейн разбивается на расчетные участки (РУ);
- на каждом РУ определяются ЦП;
- по каждому ПКК производится уточнение ЦП, исходя из принципа «неухудшения качества воды»;

- по каждому ПКК устанавливаются приоритетные загрязняющие вещества (ЗВ¹) (те, концентрации которых превышают значения ЦП);
- последовательно (от истока к замыкающему створу) определяются основные управляемые источники поступления приоритетных ЗВ (в случае невозможности установления источников формулируются потребности в дополнительной информации);
- составляется программа бассейновых водоохраных мероприятий, направленная на сокращение поступления приоритетных ЗВ от основных источников, а также на получение необходимой дополнительной информации;
- осуществляется план мероприятий программы;
- достигнутые концентрации ЗВ сопоставляются с ЦП;
- если ЦП не достигнуты, анализируются причины, намечаются дополнительные мероприятия, производится уточнение ЦП (по дополненным данным), осуществляется повтор цикла п.п. 2–9 (возможно, и начиная с п. 1).

Кратко поясним каждый из перечисленных пунктов.

Выбор эталонных ПКК. Обязательное требование к эталонному ПКК – отсутствие выше него зарегистрированных, т. е. зафиксированных в отчетности по форме 2-ТП (водхоз), выпусков сточных вод в поверхностные ВО.

Различаем три типа эталонных ПКК по наличию выше них других (кроме выпусков в ВО) источников антропогенного воздействия:

- а* – нет «выпусков на рельеф» (по форме 2-ТП (водхоз); коды типа приемника 80–83), нет населенных пунктов и сельхозугодий (по карте, спутниковым снимкам);
- б* – нет «выпусков на рельеф», но есть малые населенные пункты и/или сельхозугодия;
- в* – есть выпуски на рельеф.

Эталонные ПКК и их тип отмечаются на используемой картографической основе.

Выделение расчетных участков. Выделение РУ производится на основе анализа природных условий формирования качества воды поверхностных ВО с использованием тематических карт. Предлагается следующий порядок установления границ РУ.

- 1) На карту речного бассейна выносятся границы физико-географических зон (областей) и ПКК (с выделением эталонных ПКК).
- 2) Производится предварительное разбиение бассейна по границам физико-географических зон (областей). При этом предварительные границы РУ, по возможности, совмещаются с близлежащими границами ВХУ, или водоразделами, или водотоками.
- 3) На основе анализа тематических карт (главным образом – ландшафтно-геохимической) производится дополнительное членение предварительных РУ с учетом существенных факторов, имеющих потенциальное влияние на формирование качества поверхностных вод, а также расположения эталонных ПКК.
- 4) Если границы между РУ проходят по ВО (водотоку) и/или пересекают его, то участок ВО вдоль/между границами РУ выделяется в спецучасток (СУ) для учета при назначении ЦП на этом участке ВО факторов формирования качества воды выше, справа и слева по течению от СУ.
- 5) Границы РУ и СУ выносятся на карту речного бассейна.

Алгоритм определения значений ЦП. Для расчета значений ЦП используются данные многолетних наблюдений по эталонным ПКК. Предпочтительнее использовать данные по эталонным ПКК типа *а*. Если эталонного ПКК на РУ нет, применяется специальный алгоритм расчета. При наличии информации ЦП могут быть рассчитаны с учетом характерных фаз гидрологического режима (сезонов) по специальному алгоритму, сглаживающему неравномерность представления сезонов в ряду наблюдений [8]. Способы расчета ЦП по различным типам эталонных ПКК несколько отличаются.

¹ Под ЗВ будем понимать любую физико-химическую характеристику качества воды в ВО, например, как концентрацию железа, так и прозрачность. Под концентрацией – характеристику, соответствующую ЗВ. Если лучшее состояние ВО характеризуется большим значением характеристики (например, содержание растворенного O₂), то под ЗВ понимается обратная этой характеристике величина.

Значение ЦП при расчете по эталонным ПКК типа *a* принимается равным верхнему квартилю Q_3 распределения наблюдаемых значений концентрации соответствующего ЗВ. ЦП будет считаться достигнутым на каком-либо ПКК (не эталонном), если частота превышения его значения наблюдаемыми концентрациями за отчетный период составит не более 50 %. Иными словами: медиана наблюдаемых значений концентраций ЗВ на «грязном» ПКК будет не больше значения ЦП (рис. 1).

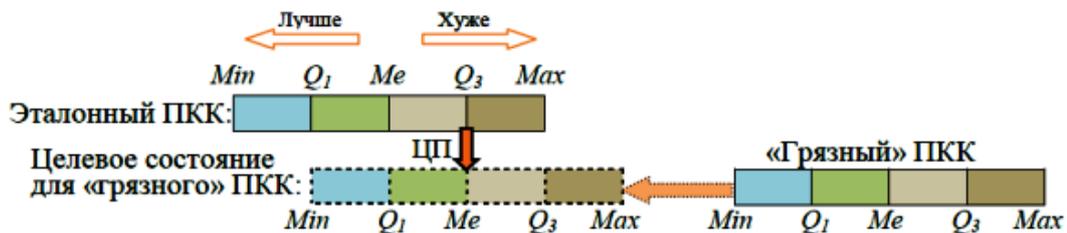


Рис. 1. Схема установления ЦП по ряду значений концентраций ЗВ, наблюдаемых на эталонном створе: ряды наблюдаемых значений концентраций ЗВ представлены в виде прямоугольников; *Min*– минимальное значение; Q_1 – нижний квартиль; *Me*–медиана; Q_3 – верхний квартиль; *Max*– максимальное значение.

Использование в качестве ЦП верхнего квартиля концентраций по данным эталонного ПКК, в отличие от медианы, позволяет не ставить в качестве цели для ВО, подверженных антропогенному воздействию, достижения концентраций ЗВ, характерных для ВО, находящихся в ненарушенном состоянии.

Если эталонных ПКК на РУ нет, применяется второй подход. Он состоит в статистической обработке данных по всем ПКК, расположенным на РУ. В этом случае ЦП принимается равным нижнему квартилю Q_1 наблюдаемых значений концентраций ЗВ. При использовании этого подхода желательно исключать из рассмотрения данные по ПКК, расположенным в непосредственной близости от выпусков сточных вод крупных предприятий. Подробное описание алгоритмов расчета значений ЦП (в т. ч. на спецучастках) и их корректировки можно найти в [8].

С учетом характера исходных данных, а также существующей практики оценки загрязнения ВО удобно представлять значения ЦП в виде кратности превышения ПДК_{рх} с точностью до целых. Статистические характеристики рядов наблюдений за концентрациями ЗВ представляются аналогично.

После того как ЦП установлены, производится оценка актуального состояния бассейна на основе сопоставления наблюдаемых на ПКК концентраций ЗВ с ЦП. ЗВ, медиана (*Me*) наблюдаемых значений концентраций которого за отчетный период выше ЦП, считается *приоритетным*. В такой терминологии целью водоохранной деятельности в речном бассейне является снижение концентраций приоритетных ЗВ до значений ЦП.

Поскольку ПДК_{рх}, при всех недостатках, может считаться некоторой мерой опасности ЗВ для биоты, принято решение сопоставлять наблюдаемые концентрации ЗВ не только с ЦП, но и с ПДК_{рх}.

Установлена следующая схема приоритетов (1 – высший приоритет):

1. $Me > ЦП \& Me > ПДК_{рх}$ (медиана наблюдаемых концентраций ЗВ превосходит и значение ЦП, и значение ПДК_{рх});
2. $Me > ЦП \& Me \leq ПДК_{рх}$;
3. $Me \leq ЦП \& Me > ПДК_{рх}$.

Определение источников поступления приоритетных загрязняющих веществ. Водоохранные мероприятия должны быть направлены в первую очередь на сокращение поступления в водные объекты ЗВ приоритета 1, затем – 2 и т. д.

Выявление источников поступления приоритетных ЗВ осуществляется на основе расчета масс ЗВ по участкам бассейна между ПКК. Назовем такие участки «контрольными» (КУ). В расчете используются многолетние данные наблюдений за качеством воды и ее расходами, данные отчетности 2-ТП (водхоз), а также данные по выносу ЗВ с селитебных территорий, сельскохозяйственных угодий и животноводческих комплексов.

Предлагается следующий порядок выявления источников поступления приоритетного ЗВ.

- Определяется суммарная годовая масса ЗВ, поступившая в поверхностные ВО от учтенных точечных (по данным 2-ТП (водхоз)) и рассредоточенных (по данным исследований или расчетным) источников на КУ.
- Рассчитывается годовой расход массы ЗВ через ПКК, замыкающий КУ, как медиана произведений концентраций на расходы воды (по данным многолетних наблюдений).
- Определяется доля массы ЗВ, поступившая из учтенных источников, от расходов массы ЗВ через замыкающий ПКК. Если эта доля более 1 %, то мероприятиям по снижению поступления ЗВ придается приоритет, установленный для этого ЗВ. Такая высокая «чувствительность» (1 %) установлена с учетом возможных ошибок вычисления расходов масс ЗВ. Эти ошибки связаны с тем, что в действующей системе наблюдений пробы отбираются, чаще всего, из одной точки на ПКК, а степень неоднородности распределения ЗВ по ширине и глубине водотока может быть значительной [9, 10].
- После того как приоритеты установлены выбираются собственно источники (выпуски сточных вод, населенные пункты и т. п.), на которых следует проводить приоритетные мероприятия по сокращению поступления ЗВ в водные объекты. Среди источников выбираются те, от каждого из которых поступает не менее 5 % от суммарной массы соответствующего ЗВ, поступающей от всех источников на КУ. Опыт расчетов показывает, что такие основные источники дают обычно более 80 % от всей массы ЗВ, поступающей в ВО от источников загрязнения.

ЦП (а значит – и приоритеты) могут корректироваться по составу и численным значениям по мере накопления и обработки новой информации о состоянии водного объекта.

В реальных условиях вполне вероятна ситуация, когда при наличии приоритетного ЗВ не удастся найти управляемые источники его поступления. В этом случае ставится задача получения дополнительной информации по источникам поступления ЗВ и/или уточнению ЦП. Соответствующие мероприятия включаются в число приоритетных в СКИОВО.

Применимость предложенных алгоритмов при определении целей и приоритетов водоохранной деятельности в российских условиях была подтверждена в ходе разработки ряда СКИОВО [8, 11]. Для примера приведем схему расчетных участков (рис. 2) и значения ЦП (табл. 1) для гидрографической единицы 13.01.00. (Верхняя) Обь до впадения Иртыша.

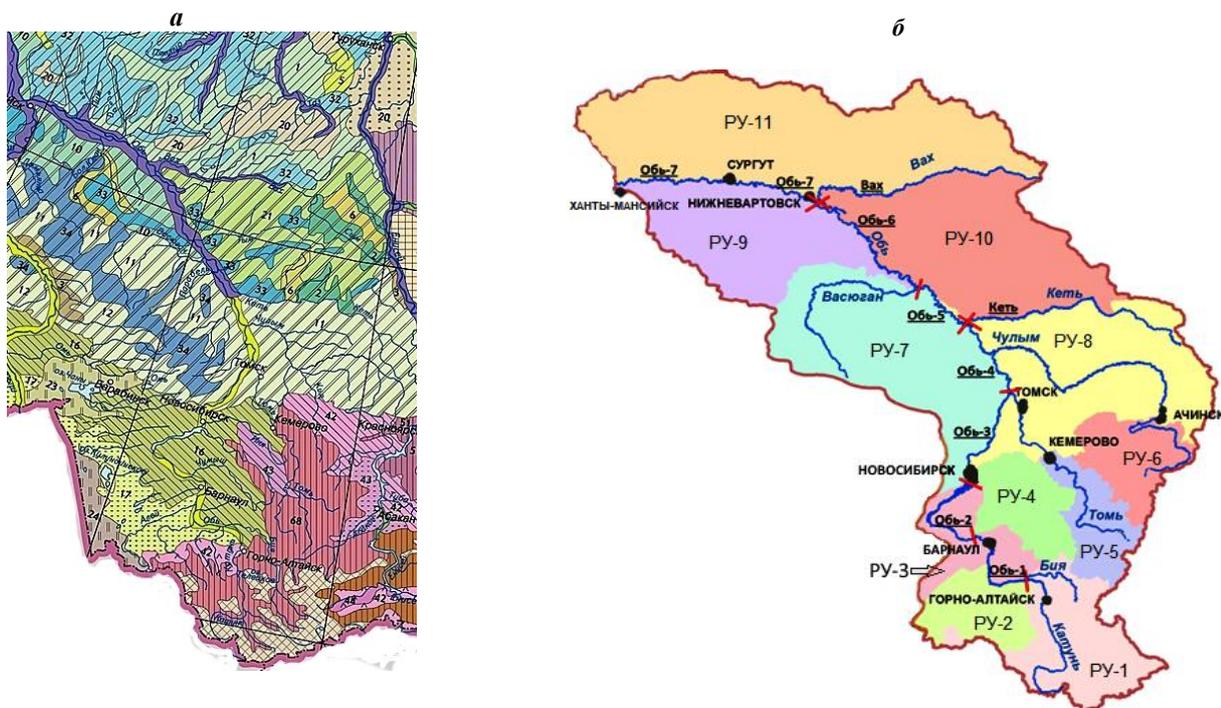


Рис. 2. Фрагмент ландшафтно-геохимической карты [14] (а) и схема расчетных участков (б) подбассейна Верхней Оби: РУ-3 – номер расчетного участка (участки выделены цветом); Обь-3 – название спецучастка; — — — — — граничный створ спецучастка.

Таблица 1 – Значения годовых ЦП по расчетным участкам (кратно ПДК_{рх})

Наименование ЗВ	ПДК _{рх} , мг/дм ³	РУ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Азот аммонийный	0,4	1	<	1	1	1	<	2	<	4	2	1
Азот нитратный	9	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Азот нитритный	0,02	<	<	1	<	<	<	1	<	<	<	<
Алюминий	0,04	1	<	1	1	<	1	1	1	1	1	1
АСПАВ	0,1*	<	<	<	<	<	<	<	<	1	<	1
БПК ₅	2*	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1
Железо общее	0,1	1	2	1	2	1	5	6	2	18	13	17
Кадмий	0,005	<	<	<	<	<	<	<	<	1	1	1
Кальция ионы	180	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
1/Кислород	1/4* (дм ³ /мг)	1	<	<	<	1	<	1	1	1	1	1
Магния ионы	40	<	<	1	<	<	<	<	<	<	<	<
Марганец	0,01	1	1	2	1	<	6	7	1	17	1	14
Медь	0,001	3	1	1	3	<	6	2	<	19	1	16
Нефтепродукты	0,05	3	5	4	8	2	1	8	4	10	9	2
Никель	0,01	1	1	1	1	<	1	1	1	<	1	<
Окисляемость бихроматная (ХПК)	15*	1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	3
Ртуть	0,00001	1	<	<	<	<	<	<	<	1	1	1
Свинец	0,006	<	<	<	<	<	<	<	<	1	1	1
Сульфатные ионы	100	<	<	<	<	<	<	1	<	<	<	<
Сумма Na и К	170	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Сумма ионов	1000*	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Фенолы летучие	0,001	3	2	1	2	4	2	2	3	3	2	1
Фосфаты	0,2	<	<	<	1	<	<	<	<	1	<	<
Фториды	0,75	<	1	1	1	<	<	<	<	1	1	1
Хлоридные ионы	300	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Хром 6+	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	1	1	<
Цинк	0,01	<	<	<	<	<	4	<	<	3	1	2

Примечания: «<» – означает, что ЦП < 0,5 ПДК_{рх}, что соответствует ЦП = 0 в принятой системе округления ЦП до целых кратностей превышения ПДК_{рх}; употребляется во избежание неверной трактовки нулевого значения; «*» – отмечены значения, которых нет в числе ПДК_{рх}.

- значение ЦП определено по эталонным ПКК типа «а»;
- значение ЦП определено по эталонным ПКК типа «б»;
- значение ЦП определено по эталонным ПКК типа «в»;
- значение ЦП определено по ПКК, выше которых имеются выпуски сточных вод, по причине отсутствия информации по эталонным ПКК;
- значение ЦП уточнено по ПКК, выше которых имеются выпуски сточных вод, по причине недостатка информации по эталонным ПКК;
- значение ЦП установлено на уровне ПДК_{рх} по причине отсутствия информации.

Значения ЦП по азоту нитритному и нитратному, фосфатам, хлоридам, шестивалентному хрому – не превышают ПДК_{рх}. По всем другим показателям имеются превышения, по некоторым – весьма значительные. Значения ЦП отражают природные особенности РУ, а также не выявленные антропогенные воздействия. Обусловленность природными факторами высоких концентраций некоторых ЗВ для Верхней Оби подтверждается в ряде работ [12, 13].

Определение приоритетных ЗВ дает наглядное представление об основных направлениях водоохранной деятельности по участкам бассейна (рис. 3).

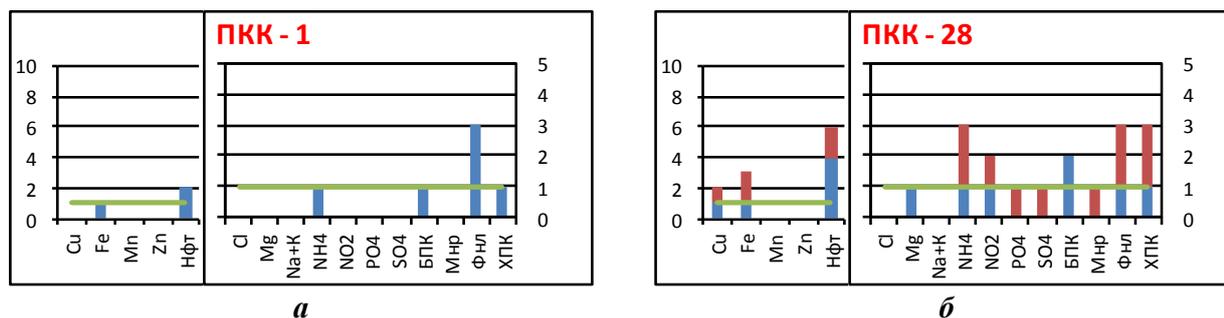


Рис. 3. Определение приоритетных загрязняющих веществ (концентрации, выраженные кратно ПДК_{рх} с точностью до целых): *а* – р. Кокши (ниже Алтайского государственного природного заповедника); *б* – р. Барнаулка (в черте г. Барнаула); ■ – ПДК_{рх}; ■ – ЦП (ненарушенное состояние); ■ – антропогенное загрязнение (превышение над ЦП).

Использование предложенной методологии и алгоритмов при государственном долгосрочном планировании водохозяйственных мероприятий в масштабах речных бассейнов обеспечивает:

- выявление тех проблем загрязнения поверхностных водных объектов, обусловленность которых антропогенным воздействием подтверждается имеющимися данными наблюдений;
- определение водоохраных задач, которые можно решить, воздействуя на управляемые источники поступления загрязняющих веществ;
- выделение среди управляемых источников поступления загрязняющих веществ тех, водоохранные мероприятия на которых дадут ощутимый эффект, что может стать объективным основанием для предоставления предусмотренных законом государственных преференций при реализации таких мероприятий;
- обоснование мер по сбору дополнительной информации, развитию системы мониторинга;
- учет накопленной информации в процессе регламентированной корректировки планов.

Практическая применимость изложенных подходов подтверждена их использованием при разработке целого ряда СКИОВО, получивших положительные заключения государственной экологической экспертизы, утвержденных и реализуемых.

Предложенные определения и алгоритмы готовы к повсеместному применению в рамках действующей системы управления водными ресурсами и водопользованием в Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беляев С.Д.* Использование целевых показателей качества воды при планировании водохозяйственной деятельности // Водное хозяйство России. 2007. № 3. С. 3–17.
2. *Беляев С.Д.* Водный кодекс и практика нормирования // Водное хозяйство России. 2008. № 4. С. 4–14.
3. *Беляев С.Д.* О месте целевых показателей качества воды в СКИОВО // Водное хозяйство России. 2009, № 3. С. 61–78.
4. *Рисник Д.В., Беляев С.Д., Булгаков Н.Г., Левич А.П., Максимов В.Н., Мамихин С.В., Милько Е.С., Фурсова П.В., Ростовцева Е.Л.* Подходы к нормированию качества окружающей среды. Законодательные и научные основы существующих систем

- экологического нормирования // Успехи современной биологии. 2012. т. 132. № 6. С. 531–550.
5. Водный кодекс Российской Федерации от 3.06.2006 № 74-ФЗ. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.03.2017).
 6. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. ЕЭК ООН. Нью-Йорк-Женева. 1994. 47 с.
 7. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утв. пПриказом Росрыболовства от 18.01.2010 № 20. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.10.2015).
 8. *Беляев С.Д. и др.* Установление приоритетов водоохранной деятельности в бассейне реки на основе целевых показателей качества воды (на примере бассейна реки Оби) // Водное хозяйство России. 2013. № 2. С. 6–25.
 9. *Веницианов Е.В., Лепихин А.П.* Физико-химические основы моделирования миграции и трансформации тяжелых металлов в природных водах / Науч. ред.: В.А. Черешнев, А.М. Черняев, А.Н. Попов. Екатеринбург: Изд-во РосНИИВХ, 2002. 236 с.
 10. *Папина Т.С.* Транспорт и особенности распределения тяжелых металлов в речных экосистемах. Аналитический обзор. Новосибирск: Изд. ГПНТБ СО РАН, 2001. 58 с.
 11. *Беляев С. Д. Могиленских А. К., Одинцева Г. Я.* Целевые показатели качества воды Камского бассейна // Водное хозяйство России. 2009. № 5. С. 35–48.
 12. *Савичев О.Г.* Гидрохимический сток рек бассейна Средней Оби и его природно-антропогенная трансформация: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Барнаул. 2005. 46 с.
 13. Современное состояние водных ресурсов и функционирование водохозяйственного комплекса бассейна Оби и Иртыша / под ред. Ю.И. Винокурова, А.В. Пузанова, Д.М. Безматерных. Новосибирск: СО РАН, 2012. 236 с.
 14. Национальный атлас России: в 4 т.. Т. 2. Природа. Экология. М.: Роскартография, 2007. 495 с.

Сведения об авторе:

Беляев Сергей Дагобертович, зав. отделом научно-методического обеспечения водохозяйственных расчетов, ФГБУ «Российский НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: Belyaev@wrm.ru

**РЕАЛИЗАЦИЯ SKIOVO – ПРАКТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ
ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ
(НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОГО БАСЕЙНА)**

Бортин Н.Н.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал
Владивосток, Россия
iwf@vlad.ru.

Ключевые слова: Схема комплексного использования и охраны водных объектов (SKIOVO), водохозяйственные проблемы, ущербы от наводнений, качество вод, водохозяйственный комплекс, регулирование стока, целевые показатели, научно-исследовательские работы (НИР).

На примере Амурского бассейна (российская часть) рассмотрены основные индикаторы и целевые показатели SKIOVO как инструмента интегрированного управления речными бассейнами на основе применения программно-целевого метода, направленные на реализацию мероприятий ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» и положений Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года. Представлены основные программные мероприятия SKIOVO, необходимые для решения ключевых проблем Амурского бассейна; показана роль отраслевой водохозяйственной науки; дан основной перечень научно-исследовательских работ, способствующих достижению целевых показателей SKIOVO для российской части Амурского бассейна.

**IMPLEMENTATION OF SKIOVO-AS A PRACTICAL SOLUTION OF PROBLEMS OF
REGIONAL WATER STRATEGY IN THE FAR EAST OF THE RUSSIAN FEDERATION
(ON THE EXAMPLE OF THE AMUR BASIN)**

Bortin N.N.

Russian Research Institute for Water Resources
Integrated Use and Protection Far Easter Branch
iwf@vlad.ru.

Keywords: scheme of water bodies' integrated use and protection (SKIOVO), water/economic problems, flood-caused damage, water quality, water sector, runoff regulation, objectives, research work (NIR).

The author analyzes the Southern Far East water problems. The basic indicators and objectives of SKIOVO (as a tool for river basins integrated management through the use of the program-target method), aimed at the implementation of the FEDERAL TARGET PROGRAM «Development of water/economic complex of the Russian Federation in 2012-2020 » and "Water strategy of the Russian Federation for the period till 2020 // have been considered with the Amur River basin (the Russian part) as a study case. The main SKIOVO program measures necessary for solution of the Amur River basin key problems have been presented. The role of water science has been shown; Research works that facilitate achievement of the SKIOVO targets for the Russian part of the basin have been listed.

Для водных объектов юга Дальнего Востока выявлены две категории проблем – региональные и трансграничные.

Региональные водные проблемы (при избытке водных ресурсов в целом по территории) определяются, в первую очередь, природно-климатическими факторами, которые обуславливают существенную годовую и внутригодовую неравномерность водного режима рек с экстремальными гидрометеорологическими явлениями практически ежегодной повторяемости, а также антропогенной деятельностью. Годовая и внутригодовая неравномерность речного стока приводит в годы с экстремальной водностью либо к существенному дефициту качественной питьевой воды (и наряду с загрязнением водных объектов обостряет проблему водоснабжения), либо к катастрофическим наводнениям.

Наличие границы с КНР и КНДР по рекам Амур, Раздольная, Туманная и акватории оз. Ханка, определяет ряд трансграничных (межгосударственных) проблем, связанных с изменением (ухудшением) гидрохимического режима водных объектов и переформированием русел рек, вызванных русловыми процессами и обусловленных односторонними берегоукрепительными работами на отдельных участках перечисленных рек, а также несогласованных односторонних действий сопредельных государств по строительству комплекса инженерных мероприятий по переброске и регулированию речного стока, что, например, привело к подтоплению значительной части российской территории в бассейне оз. Ханка [1].

В Российской Федерации вопросы использования и охраны водных ресурсов определены Водным кодексом, в котором предусмотрена разработка Схем комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО), в т. ч. и трансграничных, как инструмента интегрированного управления речными бассейнами на основе применения программно-целевого метода.

Основные индикаторы и целевые показатели разрабатываемых СКИОВО ориентированы на реализацию мероприятий ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» [2], долгосрочных региональных программ и положений Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года [3].

СКИОВО, в соответствии с 33 статьей Водного кодекса РФ, разрабатываются для решения главной задачи – формирования инструментария принятия управленческих решений с целью достижения устанавливаемых Схемой целевых показателей качества воды, уменьшения негативных последствий наводнений и других видов негативного воздействия вод, связанных с функционированием водохозяйственного комплекса с учетом современного состояния и перспективы социально-экономического развития хозяйствующих в бассейнах рек субъектов РФ; включает в себя систематизированные материалы о состоянии водных объектов и их использовании; является основой осуществления водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водных объектов, расположенных в границах речных бассейнов.

Дальний Восток – территория опережающего развития. В настоящее время здесь функционирует достаточно сложный водохозяйственный комплекс, включая два таких крупных гидроузла, как Зейский и Бурейский, завершается строительство Нижнебурейской ГЭС и предполагается строительство еще нескольких водохранилищ. Здесь также расположены сотни искусственных водных объектов различного назначения, образованных напорными гидротехническими сооружениями, включая противопаводковые защитные сооружения; сотни очистных сооружений и свыше полутора тысяч выпусков сточных вод [4].

На территории российской части Амурского бассейна (где находятся пять субъектов РФ – Забайкальский, Хабаровский и Приморский края, Амурская область и Еврейская автономная область) развивается промышленность, расширяются территории городов Чита, Благовещенск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и других, осваиваются новые площади под добывающие отрасли промышленности и сельскохозяйственное производство. Стратегия развития Приамурского региона, отраженная в ряде региональных программ и

государственной программе «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона, 2014–2025 гг.» [5], свидетельствует о значительной зависимости намеченных программных мероприятий от водного фактора, в т. ч. от наличия и качества водных ресурсов; природных рисков, связанных с наводнениями; а также от решения межгосударственных вопросов охраны и использования трансграничных водных объектов. В то же время, интенсивное освоение территории без регламентации допустимых нагрузок на водные объекты может негативно сказаться на количественных и качественных характеристиках водно-ресурсного потенциала и на биоресурсах р. Амур.

Именно разработанные СКИОВО и НДВ должны стать основой осуществления водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водных объектов в границах бассейнов рек и внутренних водоемов, в которых определено целевое состояние водного объекта с учетом поэтапных сроков его достижения.

Для бассейна Амура СКИОВО в полном объеме разрабатывалась для каждой из 9 гидрографических единиц (подбассейнов), расположенных на российской территории [6].

Кратко рассмотрим материалы Схемы, направленные на решение социально-экологических водных проблем юга Дальнего Востока российской части бассейна р. Амур.

Для российской части Амурского бассейна были определены ключевые проблемы, решение которых возможно в ходе реализации СКИОВО до 2020 г. Это проблемы негативного воздействия вод, экологического состояния водных объектов, водообеспечения (локально) и вопросы организационно-управленческого характера. Поэтому основными целями реализации Схемы являются: снижение последствий негативного воздействия вод, улучшение качественного состояния водных объектов. Для их достижения в составе СКИОВО разработан комплекс фундаментальных, институциональных и структурных мероприятий, а также мероприятий по улучшению оперативного контроля [7].

В состав фундаментальных мероприятий СКИОВО включены работы по развитию сети наблюдений за состоянием водных объектов и ряд научно-исследовательских работ, направленных на гарантированное обеспечение потребностей населения и экономики в водных ресурсах; снижение загрязнения, улучшение состояния, восстановление и экологическую реабилитацию водных объектов; обеспечение защиты от паводков населенных пунктов, хозяйственных объектов, сельскохозяйственных и других ценных земель; предупреждение негативного воздействия вод и обеспечение безопасности гидротехнических сооружений, а также НИР по прогнозированию русловых деформаций при строительстве объектов берегоукрепления и противопаводковой защиты (всего 14 НИР).

Перечень НИР составлен, исходя из современных требований к научно-методической базе управления использованием и охраной водных объектов, предупреждению и минимизации негативного воздействия вод.

Развитию научно-методической базы также содействуют изложенные в Схеме разработка концептуальных подходов перспективного направления развития систем водоотведения и целевых программ снижения негативного воздействия ливневых и неорганизованных сточных вод на качество вод водных объектов.

В состав структурных мероприятий Схемы включены работы по снижению последствий негативного воздействия вод; снижению содержания загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты стоков, подлежащих очистке; увеличению водообеспеченности населения и экономики; опосредованно, путем установления водоохраных зон, мероприятия по сохранению и экологическому оздоровлению биоты вод и наземных экосистем поймы.

В состав институциональных мероприятий вошли: разработка деклараций безопасности ГТС; установление границ водоохраных зон водных объектов; ряд НИР, способствующих решению ключевых проблем Амурского бассейна и включающих методику долгосрочного прогнозирования катастрофических наводнений; методику и пакет нормативно-правовых документов страхования от наводнений; положение о регулировании хозяйственной деятельности на территориях, подверженных негативному воздействию вод; норм

проектирования «Незатапливаемые дамбы обвалования для инженерной защиты пойменных территорий в условиях муссонного климата юга Дальнего Востока»; проект регионального закона «Об использовании паводкоопасных территорий на реках бассейна р. Амур» и пакет подзаконных актов, уточняющих положения данного закона; рекомендаций по объему и порядку осуществления контрольно-надзорных мероприятий, направленных на защиту водных объектов от загрязнения, а также на обеспечение безопасности водохозяйственной инфраструктуры бассейна р. Амур.

Без разработки вышеперечисленных НИР невозможно достижение результатов, которые планируется получить после реализации институциональных мероприятий Схемы в целом.

Мероприятия по улучшению оперативного управления предусматривают капитальный ремонт ГТС, восстановление очистных сооружений и канализационных сетей. Здесь НИР не предусмотрены.

В связи с катастрофическим паводком на Амуре в 2013 г. остановимся на вопросе негативного влияния паводков и обоснования мероприятий по минимизации ущербов от них. Ущерб от паводков 2013 г. в бассейне Амура составил свыше 500 млрд руб. (что превышает годовой бюджет всех субъектов РФ Дальневосточного федерального округа). Это, конечно, случай неординарный, но и раньше ущербы от наводнений были огромными. Так, например, от паводков в 1958 г. на р. Амуре ущерб в три раза превысил объем капиталовложений в промышленность Приамурья за 1959–1965 гг.

Экономический ущерб от катастрофических паводков в Приморском крае (где около 60 % территории относится к бассейну Амура) уже достигал 8 % валового регионального продукта и составляет в среднемноголетнем периоде 2,6 % его величины. В 2016 г. ущерб от паводка, вызванного тайфуном «Лайонрок», в Приморье превысил 7 млрд руб.

В разрезе форм собственности на долю государственной и муниципальной собственности хозяйствующих в бассейне р. Амур субъектов РФ (также как и в целом по России) приходится свыше 50 % объема экономического ущерба от паводков. В российской части бассейна Амура (как отмечено выше) размещены сотни различных ГТС, относящихся к водохозяйственному комплексу. В то же время защитные гидротехнические сооружения здесь имеются лишь в отдельных населенных пунктах, но и они не всегда соответствуют нормативным требованиям и надлежащим образом не эксплуатируются. Некоторые защитные дамбы возводились в основном стихийно и поэтому не могут рассматриваться как капитальные сооружения, созданные для защиты населенных пунктов.

Нормативная база по проектированию объектов противопаводковой защиты в значительной степени не соответствует современным требованиям и недостаточно учитывает природно-климатические особенности формирования экстремальных характеристик стока рек. И потому, например, в Приморском крае, где за период интенсивного мелиоративного строительства было запроектировано и построено 1200 км защитных дамб, в паводок 1989 г., вызванный тайфуном «Джуди», было разрушено 240 км дамб. Инвентаризация ГТС, проведенная Амурским БВУ в 2006 г., (после этого периода, несмотря на ряд серьезных наводнений, в т. ч. катастрофических, она больше не проводилась) показала, что в удовлетворительном состоянии находилось не более 60 % ГТС федеральной собственности, требующих капремонта.

Отсутствие нормативов и механизмов регулирования землепользования и застройки паводкоопасных территорий также ведет к постоянному возрастанию потенциального ущерба от наводнений. Учитывая изложенное, в СКИОВО (о чем упоминалось выше) предусмотрена разработка научно-обоснованных рекомендаций, включающих территориальные строительные нормы (ТСН) по проектированию объектов противопаводковой защиты (незатапливаемые дамбы обвалования – основной способ защиты населения и сельскохозяйственных земель от наводнений в условиях муссонного климата) и правовых документов (регламента) по регулированию хозяйственной деятельности на территориях, подверженных периодическому воздействию паводков.

Наводнение 2013 г. на Амуре показало, что без крупных регулирующих водохранилищ (на притоках) и специальных противопаводковых сооружений (незатапливаемые дамбы обвалования) предотвратить, либо существенно минимизировать ущербы от катастрофических наводнений невозможно. Во исполнение поручений Президента России В.В. Путина (№ Пр-2192 от 18.09.2013) Минэнерго России и ОАО «Русгидро» подготовили вариант со строительством четырех ГЭС с противопаводковыми водохранилищами на притоках Амура. Однако, учитывая то, что создание этих ГЭС займет немало лет, а наводнения не будут ждать, сегодня следует усилить роль действующих ГЭС и водохранилищ в регулировании стока. Поэтому в числе первоочередных объектов строительства и реконструкции должны быть дамбы обвалования для защиты населения и хозяйственных объектов.

Особое внимание необходимо уделить пойме, естественному регулятору стока реки, и инженерным мероприятиям в руслах рек и их береговой полосе. Хаотичное, неконтролируемое освоение поймы, техногенные изменения в русле и на пойме (например, в районе Хабаровского водного узла) привели к подпорным явлениям и усугубили паводковую ситуацию в 2013 г. [8].

В результате реализации программных мероприятий СКИОВО бассейна р. Амур (российская часть) до 2020 г. предусмотрено:

- увеличение суммарной мощности очистных сооружений, что позволит осуществить прирост объема нормативно-очищенных сточных вод до 602 млн м³/год или 36 % от объема недостаточно очищенных и неочищенных стоков (без учета мероприятий по очистке ливневого стока с урбанизированных территорий);
- снижение влияния диффузного загрязнения водных объектов за счет обустройства водоохранных зон;
- повышение уровня безопасности ГТС, в т. ч. существующих водохранилищ и защитных дамб, за счет разработки соответствующих правил и деклараций безопасности;
- укрепление левого берега р. Амур на участках активного размыва;
- улучшение качества жизни населения, экологического состояния водных и наземных экосистем (поймы) региона;
- снижение уровня негативного воздействия катастрофических наводнений на социально-экономическое развитие региона.

В результате реализации мероприятий Схемы предполагается достичь стабилизации (недопущение ухудшения) состояния качества вод водных объектов за счет уменьшения поступления веществ антропогенного происхождения (легкоокисляемые органические вещества, азот аммонийный, нефтепродукты и АСПАВ).

Предотвращенный ущерб от наводнений должен составить не менее 25 % среднесреднеголетнего ущерба за счет строительства противопаводковых защитных сооружений.

Все мероприятия, предлагаемые к реализации в рамках СКИОВО, обоснованы и являются экономически, социально и экологически эффективными.

Итак, для российской части бассейна Амура имеется разработанная и утвержденная Росводресурсами Схема комплексного использования и охраны водных объектов, где детально проработаны необходимые мероприятия, направленные на решение ключевых проблем бассейна, в т. ч. связанные с минимизацией огромных ущербов от наводнений и загрязнением водных объектов. В рассмотрении и согласовании СКИОВО приняли участие администрации всех хозяйствующих в российской части бассейна Амура субъектов РФ, заинтересованных в ее реализации. Но реализация СКИОВО по ряду причин практически не осуществляется.

В выполняемую в настоящее время программу НИР для ФАВР не включены необходимые научно-исследовательские работы, заложенные в СКИОВО для их эффективной реализации. Скоро наступит период корректировки Схем, а наука опять окажется не удел – время будет упущено. А без разработки вышеперечисленных НИР

невозможно достижение полного объема результатов, которые планируется получить после реализации мероприятий Схемы в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бортин Н.Н., Горчаков А.М.* Причины экстремально высокого уровня воды трансграничного озера Ханка. // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2016. №4. с.62–84.
2. Постановление Правительства РФ от 19.04.2012 № 350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах».
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года и план мероприятий по ее реализации. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 № 1235-р. – 215 с.
4. *Бортин Н.Н., Поздина Е.А.* Научно-методические основы обеспечения устойчивого и безопасного функционирования водохозяйственного комплекса бассейна реки Амур. Сборник докладов международной конференции «Управление водно-ресурсными системами в экстремальных условиях», 4-5 июня 2008 г. Москва, с.284–288.
5. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014г. N308 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона».
6. Федеральное агентство водных ресурсов. Водохозяйственное районирование территории Российской Федерации. Амурский бассейновый округ. Москва – 2008. – 48с.
7. *Бортин Н.Н., Белевцов А.А., Горчаков А.М.* Оценка экологического состояния и ключевые водохозяйственные проблемы российской части бассейна реки Амур. // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2014. №5. с.48–60.
8. *Бортин Н.Н., Милаев В.М.* Анализ динамики наводнений на р. Амур и возможных причин трансформации экстремальных уровней воды. // Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата: VI Дружининские чтения: Матер. Всерос. конф. с междунар. участием. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 20–23. <http://iver.as.khb.ru/Meropriya/Materialy/2016/VI%20дружининские%20чтения.pdf>

Сведения об авторе:

Бортин Николай Николаевич, директор Дальневосточного филиала (ДальНИИВХ), ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 690014, г. Владивосток, а/я 153; e-mail: iwfv@vlad.ru.

ВЛИЯНИЕ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Горячев В.С.

Отдел водных ресурсов по Республике Башкортостан Камского бассейнового водного
управления, г. Уфа, Россия

ovtrb@mail.ru

Ключевые слова: природный фон, техногенный фактор, качество водных объектов, водоохранные мероприятия.

Рассматриваются проблемы качества поверхностных вод Республики Башкортостан, влияние природных и техногенных факторов. Приведены примеры фактического состояния водных ресурсов республики. Приведена оценка проводимых водоохранных мероприятий.

REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN INDUSTRIES IMPACT UPON THE SURFACE WATERS QUALITY

Goryachev V.S.

The Republic of Bashkortostan Water Resources Department,
Kama Basin Water Administration, Ufa, Russia

ovtrb@mail.ru

Key words: natural background, anthropogenic factor, the quality of water bodies, water protection measures.

The problems of the quality of surface waters of the Republic of Bashkortostan, the impact of natural and anthropogenic factors are discussed. Examples of the actual state of water resources of the republic are given. Current water conservation measures are assessed.

Качество поверхностных вод Республики Башкортостан формируется под влиянием природных и техногенных факторов.

Из природных факторов особую роль играют, прежде всего, климатические, формирующие как качественные, так и количественные показатели водных ресурсов. На количественные показатели формирования водных ресурсов помимо основного фактора формирования вод – переноса воздушных масс с преобладанием ветров юго-западного направления (атлантические, черноморские воздушные массы) сказывается и меридиональное расположение Уральских гор.

Поэтому наибольшие осадки выпадают в Предуралье, следовательно – реки, текущие с западного склона Уральских гор (бассейн р. Белая), более полноводны, соответственно, реки восточного склона (р. Урал) менее полноводны.

Водность также меняется не только по территории республики, но по времени года. До 70–80 % речного стока проходит в период половодья, т. е. в течение одного календарного месяца. И только 20–30 % стока приходится на остальные месяцы года. Ухудшают эту картину и периоды маловодья [1]. В Республике Башкортостан с 2006 г. по настоящее время установился период маловодья. В этот период отмечаются ухудшения качества основных рек республики и, наоборот, при увеличении водности качество водотоков несколько улучшается.

На формирование качества природных вод оказывают влияние также и подстилающая поверхность в зависимости от типа грунтов и горных пород, привнос подземными водами, фильтруемыми горными породами.

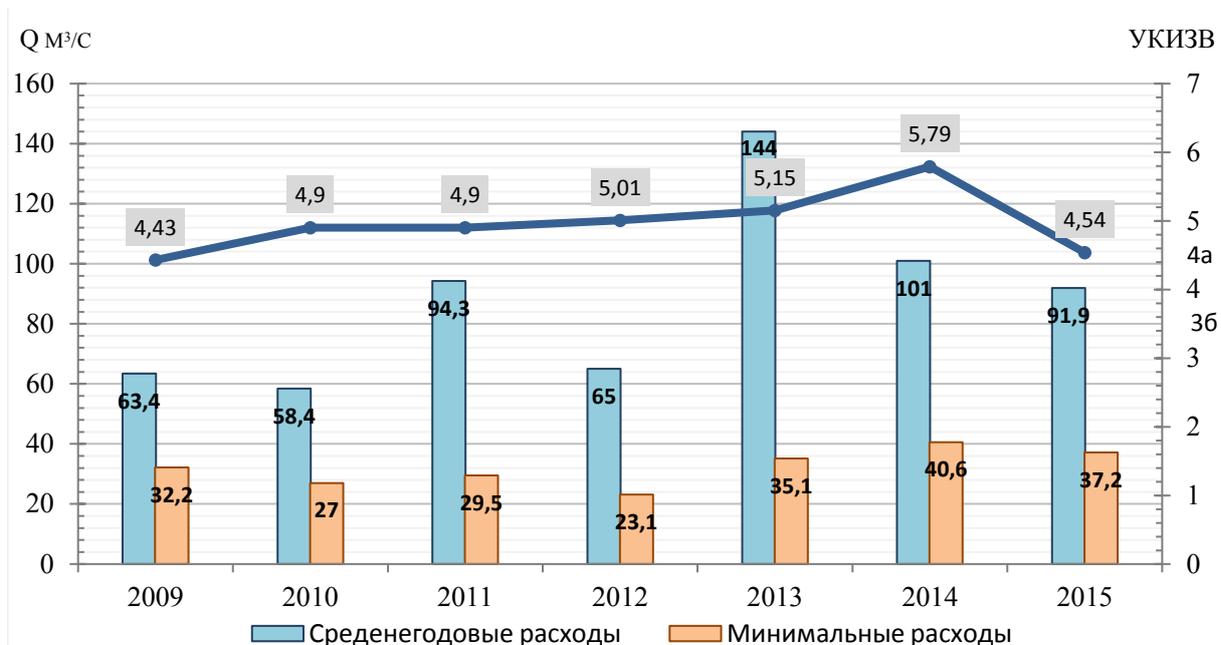


Рис. 1. Динамика изменения расходов и качества воды р. Белой ниже г. Стерлитамака.

Поскольку основные реки республики – Белая и Урал – берут свое начало с древних Уральских гор, имеющих выходы различных ископаемых на дневную поверхность, их воды вымачивают, выщелачивают, окисляют и растворяют различные соли металлов, органики и т. д. Тем самым создается естественный фон водных объектов.

Так, в верховье р. Белая в районе ст. Шушпа, где отсутствует антропогенное воздействие, качество воды сохраняется стабильно высоким и оценивается 4 классом разряда «а» – «грязная». Основными загрязняющими веществами являются соединения марганца – со значением 10–13 ПДК, никель, железо и нефтепродукты – 2 ПДК. В единичных пробах отмечается превышение нормативов по азоту аммонийному и соединениям меди [3]. В последнее время значительное влияние на качество вод оказывают техногенные процессы, проходящие на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве.

В процессе производственной деятельности промышленных предприятий 85 % забранной воды обратно возвращается в водные объекты. Естественно, возвращаемая вода в зависимости от технологии производства претерпевает те или иные качественные изменения. Таким образом, неизбежно оказывается негативное влияние на качественное состояние водных объектов.

По видам экономической деятельности наибольший объем «загрязненных» сточных вод сбрасывается предприятиями ЖКХ (64 %), объем сброса предприятиями обрабатывающих производств (химическая, нефтехимическая промышленность, нефтепереработка, черная и цветная металлургия, машиностроение, металлообработка и др.) составляет 32 %, добывающих отраслей – 3 %, прочие производства – 1 %.

Из общего объема сбрасываемых сточных вод поверхностные водные объекты в республике, которые в 2015 г. составили 462,30 млн м³, лишь 35,5 % являются нормативно чистыми и 4,5 % – нормативно очищенными. Остальные 60 % – недостаточно очищенные, даже присутствуют загрязненные неочищенные стоки – 0,03 % [2].

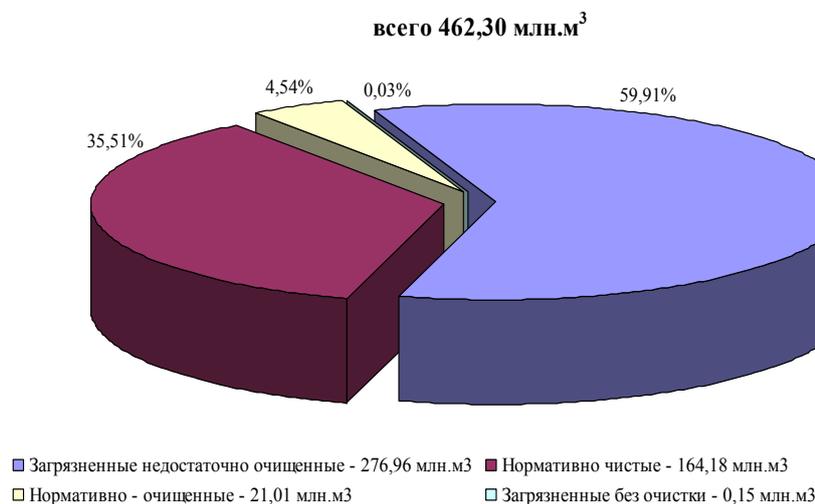


Рис. 2. Структура сбрасываемых сточных вод на территории Республики Башкортостан за 2015 г., млн м³.

Как видно, очистные сооружения есть, и их мощность в два с лишним раза больше объема сточных вод, требующих очистки. Но имеющиеся очистные сооружения не справляются с поставленной задачей. Основными причинами неэффективной работы очистных сооружений являются:

- устаревшие технологии и изношенность основных производственных фондов;
- отсутствие локальных очистных сооружений, ведущее к перегрузке основных очистных сооружений по концентрации поступающих загрязнителей;
- перегрузка очистных сооружений по гидравлике;
- неудовлетворительная эксплуатация очистных сооружений;
- эксплуатация очистных сооружений с отступлением от проектных схем.

В результате взаимного влияния природных и техногенных процессов сформировалось качество воды, которое в республике соответствует в среднем 3 «а» и 3 «б» классу, т. е. «загрязненная» [3]. Благодаря проводимым водоохранным мероприятиям, качество воды хотя и стабилизировалось, но не улучшается, не достигаются нормативные показатели для водоемов рыбохозяйственного значения. На графике показана динамика качества воды основной водной артерии республики – р. Белая – ниже по течению всех сбросов сточных вод крупных промышленных и коммунальных предприятий. Как видно, ситуация на протяжении многих лет практически не меняется.

Что делается и что необходимо сделать, чтобы достичь улучшения качественных показателей водных объектов? Как и для всех водных объектов России, была разработана Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейнов рек Кама и Урал, которая предусматривает проведение множества различных мероприятий на водных объектах. В последние два года организован мониторинг реализации СКИОВО. По результатам данного мониторинга можно сделать вывод, что многие из мероприятий не включены в планы тех или иных ведомств, если даже включены, то процент выполнения невысок. Основной причиной невыполнения является отсутствие или недостаточное финансирование. Таким образом, достижение целевых показателей СКИОВО не представляется возможным.

Предприятиями ежегодно проводятся работы по ремонту, реконструкции очистных сооружений, вкладываются бюджетные и собственные средства. По данным 2-ос 2016 года для целей строительства, реконструкции и ремонта очистных сооружений и канализационных сетей использовано всего 2 145,8 млн руб., 97 % из которых – средства водопользователей. Но все эти мероприятия существенных результатов не приносят.

Опыт показывает, что даже и административные санкции, принимаемые относительно водопользователей, не являются эффективным способом борьбы за улучшение экологической обстановки.

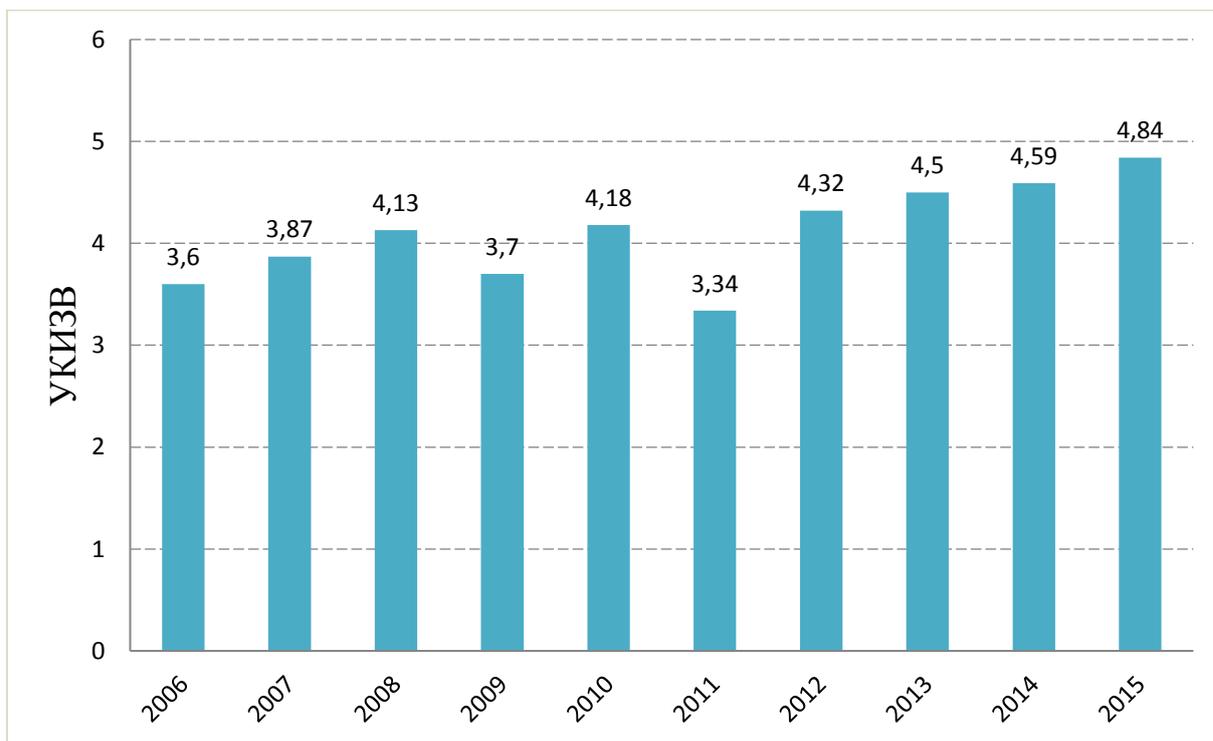


Рис. 3. Динамика изменения качества воды р. Белая ниже г. Уфа по УКИЗВ за последние 10 лет

Возможно, необходимо прилагать усилия для разработки новых технологий производства, которые позволили бы минимизировать негативное влияние на водные объекты; усовершенствовать очистные сооружения в соответствии с изменениями сырьевой базы и технологии производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Горячев В.С.* Управление водохозяйственными комплексами Республики Башкортостан. Уфа: Инеш, 2012. 488 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Республики Башкортостан». Уфа: ОВР по РБ Камского БВУ, 2010–2015.
3. Ежегодник качества поверхностных вод по территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС». 2010–2015.

Сведения об авторе:

Горячев Владимир Сергеевич, заместитель руководителя Камского БВУ, начальник отдела водных ресурсов по Республике Башкортостан, Россия, 450006, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина, 86; e-mail: ovtrb@mail.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ БЕЗОПАСНОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

Демин А.П.

ФГБУН «Институт водных проблем Российской академии наук», г. Москва, Россия
deminap@mail.ru

Ключевые слова: централизованное водоснабжение, утечка воды, подземные воды, качество источников водоснабжения, безопасная питьевая вода.

Приведены данные об обеспеченности жилого фонда федеральных округов централизованным водоснабжением. Показан рост изношенности водопроводной сети и его влияние на увеличение доли утечек в общем объеме воды, поданной в сеть. Выявлены тенденции снижения использования подземных вод для питьевых нужд и улучшения обеспечения населения безопасной питьевой водой.

CURRENT STATE OF PROVIDING RUSSIAN POPULATION SAFE DRINKING WATER

Demin A.P.

Water Problems Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
deminap@mail.ru

Key words: centralized water supply, water leak, groundwater, quality of water supply sources, safe drinking water.

The data on the availability of centralized water supply for the federal districts housing are given. The water network wear increase and its impact on the increase of the water leakage share in the total volume supplied to the network are shown. Downward trend in the use of groundwater for drinking water and improvement of safe drinking water supply for the population are revealed.

В настоящее время обеспечение населения качественной питьевой водой становится одной из приоритетных проблем государственной политики, направленной на сохранение здоровья и улучшение условий проживания россиян. Ситуация с питьевым водоснабжением в России достаточно тревожная. Более 9 млн чел. в 2015 г. пользовалось недоброкачественной питьевой водой и около 5 млн проживало в населенных пунктах, где вода на качество не исследовалась [1]. Неуклонно растет доля утечек и непроизводительных расходов воды в общем объеме питьевой воды, поданной в сеть. До сих пор почти 10 % горожан и около 45 % сельчан пользуются водой из колодцев, родников, водоразборных колонок.

В 2015 г. услугами централизованного водоснабжения было обеспечено 100 % городов, 97 % поселков городского типа и 33 % сельских населенных пунктов. Минимальное число поселков городского типа, имеющих централизованное водоснабжение, наблюдается в Северо-Кавказском и Сибирском федеральных округах. Среди сельских населенных пунктов наименьшее число оборудовано водопроводом в Северо-Западном и Дальневосточном округах (табл. 1).

Доля жилого фонда, оборудованного водопроводом, увеличивается очень медленно. С 2000 по 2015 г. она выросла всего на 8 процентных пункта (п.п.) с 73,4 до 81,4 %. При этом в городских поселениях эта доля увеличилась на 4,3, а в сельской местности на 17,3 п.п. Худшее положение среди федеральных округов принадлежит Дальневосточному округу, где в 2015 г. 24,9 % жилого фонда не было обеспечено водопроводом. В Крымском округе эта цифра заметно ниже – 14,4 %. В республиках Калмыкия и Саха 45 % жилого фонда не

обеспечено водопроводом, Забайкальском крае – 48 %, республиках Бурятия, Алтай, Тыва – более 50 %.

Таблица 1. Общая характеристика централизованного водоснабжения в 2015 г. [2]

Федеральный округ	Доля населенных пунктов, имеющих водопровод, %			Доля площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом, %		
	города	поселки городского типа	сельские населенные пункты	всего	в городской местности	в сельской местности
Российская Федерация	100	97	33	81,4	90,6	56,7
Центральный	100	100	29	84,2	92,0	56,7
Северо-Западный	100	96	12	82,4	92,4	42,2
Южный	100	100	64	79,8	87,7	65,5
Северо-Кавказский	100	92	36	81,0	93,8	66,5
Приволжский	100	99	47	82,2	91,7	61,1
Уральский	100	100	32	82,0	89,9	50,6
Сибирский	100	93	45	75,6	86,2	46,7
Дальневосточный	98	95	27	75,1	87,3	37,5
Крымский	100	100	84	85,6	95,6	73,1

Объемы ввода в действие новых водопроводных сетей являются очень низкими и по сравнению с началом 1990-х годов они сократились в несколько раз. Если в 1990 г. было введено 7524 км сетей, то в 2010 г. – 2234 км, в 2015 г. – 2697 км. В результате объемы уличной водопроводной сети, нуждающиеся в замене, с годами резко возрастают. Если в 1995 г. нуждалось в замене 70,6 тыс. км сетей (в т. ч. в городах и на селе соответственно 33,1 и 37,5 тыс. км), то в 2015 г. – уже 165,4 тыс. км (в городах 72,7 и на селе 92,7 тыс. км). В 2015 г. в целом по России требовало замены 44,4 % уличной водопроводной сети, в т. ч. в городских поселениях 47,5 %, а на селе 42,3 %.

Рост изношенности водопроводной сети является главной причиной увеличения доли утечек и неучтенных расходов воды по отношению к объему воды, поданной в сеть. За последние 15 лет по нашим расчетам, согласно данным Росстата [2], доля утечек увеличилась в среднем по России с 15,3 % (2000 г.) до 23,1 % (2015 г.) (рис. 1). Потери воды из водопроводной сети и емкостных сооружений включают: расходы воды при авариях и повреждениях на сети до их локализации и при утечке через водоразборные колонки; скрытые утечки воды из сети и сооружений; расходы воды, не оплаченные потребителем при самовольном пользовании системами коммунального водоснабжения. Неучтенный расход воды включает также использование воды на тушение пожаров [3].

Относительно небольшая доля утечек отмечается в настоящее время в Центральном (16,6 %) и Северо-Западном округах (19,3 %). Максимальные утечки характерны для Южного и Крымского округов (36–41 %). При этом в Карачаево-Черкессии, Северной Осетии и Сахалинской области доля утечек составляет 44–49 % объема воды, поданной в сеть, в Чеченской Республике и г. Севастополе превышает 50 %. Это крайне расточительно, т. к. на подготовку и перекачку воды были затрачены значительные средства. Всего в системе ЖКХ России в 2015 г. было потеряно более 3,1 млрд м³ питьевой воды.

Ежегодно степень износа водопроводно-канализационного хозяйства увеличивается на 2–3 %. По водопроводным сетям износ основных фондов достиг 63 %, канализационным – 62 %, очистным сооружениям водопровода – 60 %, очистным сооружениям канализации – 63 %. На модернизацию водопроводно-канализационного хозяйства по некоторым оценкам необходимо около 6 трлн рублей [4]. Число аварий в системе водопровода после 2005 г.

сокращается, но все еще в 2–3 раза превышает европейские показатели. Объем инвестиций в модернизацию объектов коммунальной инфраструктуры не соответствует минимальным ее потребностям. Планово-предупредительный ремонт сетей и оборудования систем водоснабжения практически полностью уступил место аварийно-восстановительным работам.

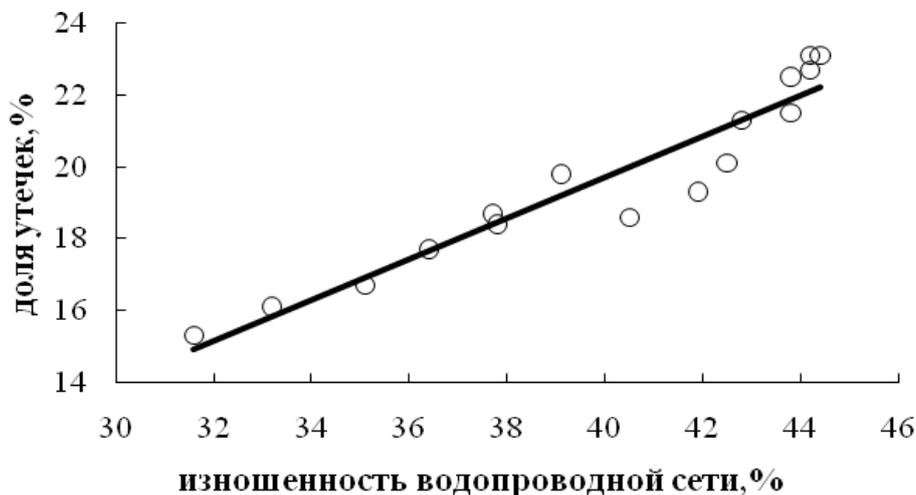


Рис.1. Рост доли утечек и неучтенных расходов в общем объеме воды, поданной в сеть, по мере увеличения изношенности водопроводной сети в России в 2000–2015 годах.

Забор воды из подземных источников для хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет в среднем по России около 45 % общего объема воды, использованного на эти цели, что намного ниже, чем в большинстве европейских стран (70–80 %). С 2001 по 2014 годы объем использования подземных вод на эти цели сократился в России с 20,6 до 13,8 млн м³/сутки.

Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в большинстве округов России составляет только 35–45 %. В Центральном округе она равна 56 %, в Северо-Кавказском – 62 %, в Северо-Западном – лишь 18 % [5]. В 26 субъектах Федерации РФ хозяйственно-питьевые нужды на 90–100 % удовлетворяются за счет подземных вод (в основном в Центральном округе). В то же время в 16 субъектах доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 20 % и менее, причем шесть из них расположено в Северо-Западном округе. Это очень негативный факт, т. к. подземные воды наиболее защищены от загрязнений. В Москве и Астраханской области на долю подземных вод приходится менее 0,5 % хозяйственно-питьевого водопотребления.

Водозаборы из поверхностных водных объектов не имеют необходимого комплекса очистных сооружений и не обеспечивают полноты обеззараживания и очистки воды. Через очистные сооружения предварительной очистки и водоподготовки пропускается в среднем по России 59,1 % общего количества воды, поданной в сеть, причем в городской местности – 64 %, сельской – только 20 %. Наибольший процент пропуска воды через очистные сооружения предварительной очистки и водоподготовки наблюдался в 2015 г. в Северо-Западном и Уральском округах (80,2 и 74,6 %), наименьший в Северо-Кавказском и Южном округах (23,3 и 49,3 %).

В последние годы во многих регионах за счет привлечения средств бюджетов, внебюджетных источников, займов и других инвестиций проводится комплекс водосберегающих мероприятий по рациональному расходованию воды в жилищном фонде. В результате объем использования воды на хозяйственно-питьевые нужды в России

стремительно сокращается. С 2000 по 2015 гг. среднесуточное водопотребление из централизованных систем водоснабжения в расчете на жителя снизилось с 254 до 154 л. При этом в девяти субъектах федерации оно превышало 200, и также в девяти субъектах было ниже 100 л/сутки (последние – с большой долей сельского населения).

Таблица 2. Обеспеченность населения питьевой водой, % всего населения [1]

Федеральный округ	Обеспечены доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой			Обеспечены недоброкачественной питьевой водой			Население, неохваченное оценкой качества воды		
	2009	2012	2015	2009	2012	2015	2009	2012	2015
	в городских поселениях								
Россия	91,7	94,0	95,0	7,9	5,7	4,5	0,43	0,30	0,44
Центральный	91,1	93,7	95,1	8,4	5,7	4,4	0,48	0,56	0,45
Северо-Западный	86,9	87,9	91,5	12,8	12,0	8,0	0,26	0,07	0,51
Южный	93,7	95,9	96,7	5,2	3,6	2,7	1,19	0,56	0,57
Северо-Кавказский	81,7	95,8	95,4	18,3	4,2	3,6	0,00	0,00	1,07
Приволжский	95,4	97,0	96,1	5,2	3,0	3,6	0,11	0,02	0,23
Уральский	91,0	92,4	93,6	8,5	7,5	6,2	0,56	0,05	0,27
Сибирский	94,7	95,4	97,1	4,9	4,1	2,6	0,34	0,50	0,30
Дальневосточный	91,3	91,3	91,2	8,6	8,6	7,8	0,08	0,08	1,09
Крымский	–	–	95,8			4,2	–	–	0,04
	в сельской местности								
Россия	69,4	73,6	77,2	16,8	13,1	11,4	13,8	13,3	11,5
Центральный	59,4	62,4	71,9	16,6	13,8	10,1	24,0	23,8	18,0
Северо-Западный	46,2	53,3	56,4	23,8	21,2	19,6	30,0	25,5	23,9
Южный	71,5	78,4	81,4	20,7	14,3	10,0	7,8	7,3	8,5
Северо-Кавказский	87,7	91,5	88,1	10,7	7,6	10,6	1,5	0,9	1,3
Приволжский	74,0	77,1	79,8	12,2	9,6	9,3	13,8	13,3	10,9
Уральский	67,1	75,3	77,7	23,0	16,9	13,5	9,9	7,8	8,9
Сибирский	68,5	69,0	74,0	18,5	14,7	11,6	12,9	16,4	14,4
Дальневосточный	60,7	69,9	69,2	26,8	20,7	21,2	12,5	9,4	9,6
Крымский	–	–	83,5	–	–	11,9	–	–	4,6

Состояние источников централизованного питьевого водоснабжения и качество воды в местах водозабора изменяется крайне медленно и продолжает оставаться неудовлетворительным. Высокий процент неудовлетворительных проб отмечается в тех субъектах РФ, где в большей степени в качестве источников централизованного водоснабжения используются поверхностные водоемы. Удельный вес неудовлетворительных проб по санитарно-химическим показателям в водоемах первой категории составляет в среднем по стране 23,3 %, но в Северо-Западном округе – 41,6 % (в Ленинградской и Новгородской областях 65 % и более). Удельный вес неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям в среднем по стране равен 16 %, лишь в трех округах составляя 20–22 % [6].

Доля проб воды из источников нецентрализованного водоснабжения в сельской местности (колодцы, родники), не соответствующих гигиеническим нормативам существенно выше. По санитарно-химическим показателям, в целом по России она равна

27,4 % (в Южном и Уральском округах превышая 36 %), по микробиологическим – 17,5 % (в Северо-Западном и Центральном округах – более 25 %).

Ситуация с обеспеченностью населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, улучшается очень медленно. Особенно тревожная ситуация сложилась в сельской местности. В 2015 г. лишь 77,2 % жителей села было обеспечено доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой. В Дальневосточном округе 21,2 % сельских жителей были обеспечены недоброкачественной питьевой водой, в Уральском округе – 13,5 %, но самое худшее положение отмечалось в Северо-Западном округе (учитывая, что 24 % сельского населения здесь не было охвачено оценкой качества воды) (табл. 2).

К субъектам РФ, в которых сложилась благополучная обстановка с обеспечением водой надлежащего качества, относятся Москва, Санкт-Петербург, Севастополь, Республика Алтай, где население обеспечено доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой полностью. В Мурманской, Кемеровской, Магаданской областях, Кабардино-Балкарской, Чеченской республиках питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, обеспечено более 99 % населения. Но в Вологодской области этот показатель составляет лишь 38,5 %, Карачаево-Черкесской республике – 51,6 %.

В ближайшие годы комплекс первоочередных мероприятий по предотвращению углубления кризиса в городском водопроводном хозяйстве должен быть направлен на повышение санитарной и технологической надежности водопроводных сооружений и сетей и всемерную экономию воды, не требующих существенных затрат. Принципиальные же изменения технологии и техники в водопроводно-канализационном хозяйстве можно отнести на перспективный период. В первую очередь, требуется создание надежных зон санитарной охраны объектов водоснабжения, начиная с водозаборных сооружений. Очень важен поиск и ликвидация нерациональных расходов и утечек воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обеспеченность населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fedstat.ru/indicators/start.do>.
2. Федеральная служба государственной статистики. Центральная база статистических данных. Режим доступа: <http://www.cbsd.gks.ru>.
3. Храменков С.В., Примин О.Г. Проблемы и пути снижения потерь воды // Водоснабжение и санитарная техника. 2012. № 11. С. 31–37.
4. Шенкман А.И. Для модернизации водоканалов муниципалитетам сегодня нужно порядка 6 трлн руб. // Чистая вода: проблемы и решения. 2011. № 1–2. С. 10–12.
5. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2014 г. Вып. 38. М: ФГУПП «Гидроспецгеология», 2015. 268 с.
6. Охрана окружающей среды в России. 2016: Стат. сб. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Сведения об авторе:

Демин Александр Павлович, ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт водных проблем Российской академии наук», Россия, 119333, Москва, ул. Губкина, 3; e-mail: deminap@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Иманов Ф.А.

Научно-исследовательский и проектный институт «Суканал», ОАО «Азерсу»,

г. Баку, Республика Азербайджан

farda_imanov@mail.ru

Ключевые слова: Азербайджан, водные ресурсы, трансграничные реки, речной сток, водопользование, антропогенные факторы, водохранилище

Рассмотрены вопросы управления трансграничными водными ресурсами Азербайджана, а также достигнутые успехи и проблемы в этом направлении. Водные ресурсы Азербайджана составляют 30,9 км³ и их основная часть (66,7 %) приходится на трансграничные реки, 33,3 % или же 10,3 км³ – на долю местных рек. Как видно из этих данных, структура поверхностных водных ресурсов страны неблагоприятна. Учитывая это, Азербайджан ведет водную политику по трансграничным рекам согласно «Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций, а также подписанным двусторонним договорам с соседними государствами (Российской Федерацией, Исламской Республикой Иран и Грузинской Республикой). Отсутствие трансграничного сотрудничества с Армянской Республикой связано с проблемой Нагорного Карабаха.

AZERBAIJAN TRANSBOUNDARY WATER RESOURCES MANAGEMENT

İmanov F.A.

«Azersu»OJSC, «Sukanal» Scientific-Research vә Design Institute,

Baku, Republic of Azerbaijan

farda_imanov@mail.ru

Key words: Azerbaijan, water resources, transboundaryrivers, river flow, water use, antropogenic factors, water reservoir.

The main focus of this article is the management policy in respect of the transboundary water resources of Azerbaijan, as well as achievements and challenges in the process of of this policy implementation. Surface water resources of Azerbaijan amount to 30.9 km³, the main part of them (66.7%), namely 20.6 km³ are transboundary rivers and 33.3% or 10.3 km³ are local rivers. As can be seen from these figures, the structure of the surface water resources of Azerbaijan is not favourable. Taking this into consideration, Azerbaijan sets its transboundary water policy in accordance with the UN Convention on the «Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes» and based on the bilateral agreements with neighbouring countries (the Russian Federation, the Islamic Republic of Iran and the Republic of Georgia). The current lack of transboundary cooperation with the Republic of Armenia is related with the Nagorno-Karabakh issue.

С ростом численности населения, развитием промышленности и сельского хозяйства потребность в пресной воде резко возрастает. В последние десятилетия нехватка воды ощущается во многих регионах мира. Наблюдается количественное и качественное истощение водных ресурсов, что обуславливает рост заболеваемости населения, связанный с употреблением некачественных вод, приводит к сдерживанию развития водоемких отраслей экономики. В настоящее время дефицит водных ресурсов отмечается на территории, составляющей почти 60 % всей земной суши, включая территорию Азербайджана, где основная часть поверхностных водных ресурсов приходится на долю трансграничных рек.

Поэтому Азербайджан развивает международное сотрудничество в области использования и охраны водных ресурсов.

Географическое положение и природные условия. Азербайджан расположен на юго-востоке Кавказа, в зоне соприкосновения континентов Европы и Азии. Географическое положение Азербайджана очень выгодное как с точки зрения природных условий, так и с точки зрения геополитического положения. Азербайджан находится в субтропическом поясе и частично в умеренном климатическом поясе. Территория страны богата запасами углеводородов, особенно в Каспийском секторе, имеются обширные равнины с плодородными почвами.

Азербайджан на севере граничит с Россией, на западе – с Арменией и Турцией, на северо-западе – с Грузией, а на юге – с Ираном (рис.1). Площадь Республики Азербайджан составляет 86 600 км², из них 58 % составляют горные, а 42 % – равнинные территории.

Для половины территории страны характерен аридный климат и это влияет на водный баланс Азербайджана: среднегодовые атмосферные осадки составляют 427 мм, испарение 308 мм, речной сток 119 мм [1].



Рис. 1. Географическое положение Азербайджана.

Водные ресурсы Азербайджана и их использование. Поверхностные водные ресурсы Азербайджана составляют 30,9 км³ и их основная часть (66,7 %), т. е. 20,6 км³ приходится на долю трансграничных рек, а 33,3 % или же 10,3 км³ – на долю местных рек [2]. Как следует из этих данных, структура поверхностных водных ресурсов Азербайджана неблагоприятна.

Если принять во внимание, что население Азербайджана составляет 9,8 млн человек [4], то на каждого жителя страны в год приходится 3 153 м³ поверхностных вод и 1 051 м³ местных речных вод.

Как показывают исследования последних лет, годовой сток трансграничных и местных рек Азербайджана уменьшается. У самой крупной трансграничной реки не только Азербайджана, но и всего Южного Кавказа, р. Кура с ее притоком Аракс, за последние 20 лет годовой сток, по сравнению с условно-естественным стоком, уменьшился на 425 м³/с или на 49,8 %.

За период 1973–2010/2011 гг., по сравнению с периодом до 1972 г., годовой сток местных рек снизился на 15,9 % (1,642 км³), что связано с влиянием антропогенных факторов [3]. Происходят изменения и в сезонном стоке всех рек страны: зимний сток увеличивается, а весенний и летний – уменьшаются.

В Республике Азербайджан самым большим потребителем воды является сельское хозяйство и в 2013 г. доля сельского хозяйства от общего объема водозаборов составила 69,8, промышленности – 25,0 %. В период 1990–2013 гг. общий объем изъятия воды из природных источников варьировал в пределах 11,1–16,2 км³[4].

В целях рационального использования водных ресурсов в Азербайджане было построено 138 водохранилищ с общим объемом 21 599,0 млн м³. В 2013, 2014 и 2015 годах соответственно были сданы в эксплуатацию Тахтакёрпунское (268 млн м³), Шамкирчайское (164 млн м³) и Товузчайское (20 млн м³) водохранилища [3].

Политика управления трансграничными водными ресурсами. Охрана трансграничных рек от загрязнения и истощения, устойчивое и рациональное использование водных ресурсов и развитие экономики стран трансграничного бассейна во многом зависят от уровня и эффективности их сотрудничества. Сближение интересов государств, связанных водной политикой региона, должно основываться на общих международно-правовых документах по совместному использованию вод трансграничных рек.

В этом контексте одним из основополагающих документов является Конвенция ООН по использованию и охране трансграничных вод и международных озер. Азербайджан в 2000 г. ратифицировал эту конвенцию и в 2002 г. присоединился к протоколу «Вода и Здоровье». В рамках этой конвенции в странах Кура-Араксинского бассейна, при поддержке международных организаций (UNDP/GEE, Европейский Союз, ОБСЕ и др.) были выполнены десятки проектов. К сожалению, из стран бассейна р. Куры к Хельсинской Конвенции присоединился только Азербайджан. В настоящее время Азербайджан строит свою политику по трансграничным водам с соседними странами на основе двусторонних договоров.

Еще в бытность существования СССР, 27 июля 1963 г. был подписан договор по технико-экономическому сотрудничеству с Ираном. Этим документом регулируется и эксплуатация Араксинского и Миль-Муганского гидроузлов, введенных в строй соответственно в 1971 и 1972 гг. В настоящее время действует Ирано-Азербайджанская комиссия по совместному использованию водных и энергетических ресурсов р. Аракс.

Воды трансграничной р. Самур распределялись между Россией и Азербайджаном на основании протокола от 7 октября 1967 г. Однако в 2010 г. был подписан новый договор, основанный на принципах Хельсинской Конвенции.

Использование вод трансграничных рек между Азербайджаном и Грузией регулируется соответствующими государственными структурами на основе двусторонних соглашений и договоров. В настоящее время на стадии завершения находится договор об использовании и охране трансграничных вод между этими странами, который поддерживается Европейской Экономической Комиссией и ОБСЕ. С 2017 г. в Азербайджане и Грузии осуществляется 4- летний совместный проект Кура II ПРООН/ГЭФ, который будет служить поддержкой этому договору. Следует отметить, что в 2011–2014 гг. в рамках первой стадии этого проекта «Уменьшение трансграничной деградации в бассейне реки Кура-Аракс» были подготовлены Национальный и стратегический план действий по интегральному управлению водными ресурсами Азербайджана.

В Азербайджан поступают 11 рек, истоки которых находятся в Армении. Суммарный годовой сток этих рек составляет 2,54 км³. Необходимо отметить, что в Азербайджан воды этих рек поступают загрязненными тяжелыми металлами и органическими веществами.

Однако в настоящее время трансграничное сотрудничество с Арменией отсутствует, что связано с проблемой Нагорного Карабаха.

В настоящее время Азербайджан строит свою политику по трансграничным водам с соседними странами на основе общих международно-правовых документов и двусторонних договоров. В последние десятилетия с увеличением водозаборов годовой сток как трансграничных, так и местных рек Азербайджана, уменьшается. Годовой сток главной трансграничной реки страны – Куры – по сравнению с условно-естественным стоком, уменьшился на 425 м³/с или на 49,8 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Рустамов С.Г., Каишай Р.М.* Водный баланс Азербайджанской ССР. Баку.1978. 110 с.
2. *Рустамов С.Г., Каишай Р.М.* Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989. 184 с.
3. *Иманов Ф.А.* Водные ресурсы и их использование в трансграничном бассейне р. Куры. Санкт-Петербург: Свое издательство, 2016. 164 с.
4. Национальный Комитет Статистики Республики Азербайджан, 2016.

Сведения об авторе:

Иманов Фарда Али оглы, д-р геогр. наук, директор, Научно-исследовательский и проектный институт «Суканал», AZ1012, Республика Азербайджан, г. Баку, Московский проспект, 73; e-mail:farda_imanov@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОСИСТЕМНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Исаева С. Д.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова», Москва, Россия
isaevasofia@gmail.com

Ключевые слова: экосистемное водопользование, водные ресурсы; глобальные изменения климата, хозяйственно-питьевое водоснабжение, орошение.

В статье рассмотрены основные направления экосистемного водопользования и меры для обеспечения питьевого водоснабжения сельского населения и орошения в условиях климатических изменений и дефицита водных ресурсов.

PROVISION OF ECO/SYSTEM WATER USE IN AGRICULTURE

Isayeva S.D.

A.N. Kostyakov Russian Research Institute of Hydro/engineering and Melioration
Moscow, Russia
isaevasofia@gmail.com

Key words: ecosystem water use, water resources; global climate change, domestic/drinking water supply, irrigation.

The article describes the main directions of ecosystem water use and measures to ensure drinking water supply to rural population and irrigation in the face of climate change and water scarcity.

Водные ресурсы в связи с глобальными климатическими изменениями постепенно занимают определяющую роль в системе планирования и управления развитием регионов нашей страны, в решении социальных проблем. Как показывают прогнозы [1], изменения климата ведут к аридизации в центральных и южных районах Европейской части страны и Западной Сибири, где дефицит водных ресурсов ощущается уже сегодня. В связи с этим, среди основных задач социально-экономического развития важное место занимают обеспечение населения и сельскохозяйственного производства регионов водными ресурсами.

При необходимости развития водообеспечения в складывающихся климатических условиях хорошо известны проблемы, существующие в водохозяйственном комплексе страны. Эти проблемы обусловлены исходно неравномерным распределением водных ресурсов по территории, изменчивостью речного стока во времени, загрязнением поверхностных и подземных вод, изъятием значительных, превышающие допустимые значения объемов речного стока и истощением запасов подземных вод. Неблагоприятно для обеспечения водоснабжения техническое состояние водохозяйственных систем, отсутствие необходимого объема инвестиций в водное хозяйство [2].

Задачи и первоочередные меры для преодоления существующих проблем отражены в Водной стратегии РФ на период до 2020 года и ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах» [3, 4]. В сфере сельскохозяйственного водоснабжения необходимые меры рассмотрены в разработанной во ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова «Водной стратегии агропромышленного комплекса России на период до 2020 года» [5]. Стратегией предусмотрен переход к экосистемному водопользованию. Основными направлениями экосистемного водопользования являются улучшение водообеспеченности сельских территорий, повышение эффективности использования водных ресурсов, сокращение непроемких потерь, соблюдение экологических ограничений.

Среди задач экосистемного водопользования в сельском хозяйстве особое значение имеет обеспечение питьевого водоснабжения сельского населения и орошение земель в засушливых регионах. Основной вопрос связан с дефицитом водных ресурсов, особенно – питьевого качества. По экспертной оценке, водные ресурсы большинства рек Европейской части территории страны – Дона, Кубани, Самура, Волги, Урала и др. – практически полностью исчерпаны, а таких рек как Сулак, Терек, в азиатской части – Иртыш освоены на три четверти и более. В наименее водообеспеченных регионах речной сток характеризуется наибольшей многолетней вариацией. Поэтому в отдельные годы сток может уменьшаться на 60 %. Так в 2015 г. речной сток в Южном федеральном округе сократился на 17,2 % относительно среднесуточной величины, в Приволжском – на 6,7 %, в Центральном – на 35,4 %. При этом сток р. Волги снизился на 16,7 %, р. Кубань – на 29,2 %, а р. Дон – на 52,5 % [6].

Общий объем водных ресурсов на душу населения в стране составляет в среднем порядка 29,9 тыс. м³/год. Однако в Ростовской области эта величина в 2015 г. составила 6,2 тыс. м³/год, в Оренбургской – 6,3 тыс. м³/год, в Ставропольском крае – 2,1, Республике Калмыкия – 3,9, в Краснодарском крае 4,2 тыс. м³/год [6]. Недостаток водообеспеченности в Ставропольском и Краснодарском крае, в Ростовской области существует в условиях самых больших объемов забранной воды из водоисточников среди субъектов РФ. Фактические объемы водных ресурсов меньше текущих социально-экономических потребностей в воде в Астраханской, Ростовской, Челябинской, Оренбургской областях, в Ставропольском и Краснодарском крае, в Республиках Крым, Калмыкия [7].

В условиях аридизации климата и интенсивного загрязнения водных ресурсов в этих регионах существенно осложняется питьевое водоснабжение населения. Всего в районах возникновения локальных вододефицитов проживает порядка 6,3 млн человек. Обеспечение водопользования в районах с дефицитом вод питьевого качества предполагает меры по проведению водоподготовки, а также поиск дополнительных источников водных ресурсов.

Экосистемное водопользование в сельском хозяйстве должно базироваться на развитии систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и водоотведения. Более 85 % источников нецентрализованного водоснабжения находится в сельских поселениях. К основным факторам, обуславливающим низкое качество воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения, кроме загрязнения поверхностных вод, следует отнести слабую защищенность грунтовых вод от загрязнения, отсутствие или несоблюдение предписанного режима в зонах санитарной охраны водоисточников. Не проводится своевременный ремонт водозаборных скважин, очистка и дезинфекция колодцев и др. Для использования воды в питьевых целях необходимо широкое внедрение в сельскохозяйственное водоснабжение водоподготовки и водоочистки. Это также важно, если принять во внимание широкое развитие на территории страны зон аномального химического состава подземных вод, что связано с составом водовмещающих пород и процессами ионного обмена в системе «вода–порода». По этой причине не обеспечены кондиционными пресными подземными водами в необходимых объемах ряд регионов России, в т. ч. в Новгородской, Ярославской, Астраханской, Волгоградской областях, большая часть Ростовской области, Ставропольского края, Республика Калмыкия и др. Подтягиванием минерализованных и морских вод осложнено использование подземных вод для водоснабжения в Республике Крым [8, 9].

Тем не менее, во многих регионах комплексное использование поверхностных и подземных вод позволит обеспечить водоснабжение. По проработкам ВНИИГиМ по вопросам оценки водообеспеченности сельского хозяйства в Российской Федерации водными ресурсами, предположительно к 2020 г. общая потребность агропромышленного комплекса в воде составит порядка 40 км³ в год. При этом, с учетом прогнозируемой динамики сельского населения и действующих норм водопотребления, общая потребность в воде для хозяйственно-питьевого водоснабжения составит 2,8 км³/год, из которых 2,4 км³/год может быть обеспечено подземными водами. На орошение по прогнозу потребуется 29 км³/год, для обводнения пастбищ – более 0,8 км³/год; на водоснабжение животноводства и птицеводства – 0,2 км³/год, предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию – 0,38 [5]. Оценки выполнены по федеральным округам. Однако в настоящее время по стране в целом степень освоения запасов остается низкой – порядка 15 [7]. Для нормализации ситуации необходимо проведение работ по

утверждению и переутверждению запасов подземных вод, поиску и разведке новых месторождений, что конечно связано с определенными, но необходимыми экономическими затратами.

Дополнительным источником водных ресурсов для питьевого водоснабжения могут стать и опресненные воды, прежде всего, Азовского моря. Опреснение минерализованных, морских вод является стратегическим направлением развития водообеспечения во многих странах мира. Самые мощные опреснительные установки расположены в странах Ближнего Востока [9]. За счет опреснения воды осуществляется все водоснабжение Кувейта (порядка 2,1 млн м³/сут), интенсивно используются такие установки в Саудовской Аравии (более 7,4 млн м³/сут), на долю которой приходится 18 % всей опресненной воды в мире, в Объединенных Арабских Эмиратах (7,3 млн м³/сут), а также в Испании (3,4 млн м³/сут), Алжире (1,1 млн м³/сут), Израиле, где опресненная вода покрывает 10 % годового потребления пресной воды, и в других странах. Рынок технологий опреснения морской воды в России активно развивается. Недостатком процесса опреснения является большое потребление электроэнергии и поэтому высокая себестоимость получаемой воды.

В связи с усилением вододефицита в южных регионах для обеспечения, прежде всего, хозяйственно-питьевого водоснабжения может быть рассмотрено рациональное перераспределение речного стока. Общий объем существующих и предлагаемых перебросок в мире составляет примерно 595 млрд м³/год в 35 странах мира. Обоснование перераспределения части стока для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения уже необходимо для преодоления дефицита водных ресурсов надлежащего качества, улучшения социальных условий, повышения занятости населения в Ростовской, Астраханской, на юге Волгоградской области, Республике Калмыкия, в Республике Крым и др. регионах РФ. Детальная научно-технологическая проработка вопроса может определить необходимые и достаточные условия с учетом экологических ограничений, в которых перераспределение стока целесообразно, не забывая, что гарантированное обеспечение населения качественной питьевой водой является одной из приоритетных проблем государственной политики.

Развитие экосистемного водопользования должно ориентироваться на развитие сельскохозяйственного производства в новых климатических условиях. При адаптации сельского хозяйства к новым условиям следует ожидать увеличения посевных площадей в центральной и северо-западной части Европейской территории России, широкого применения осушительно-увлажнительных систем, развития орошения, изменений в системах земледелия и структуре севооборотов. Возрастет и потребность в водных ресурсах. Поэтому акцент должен быть сделан на водосбережение, прежде всего, за счет совершенствования оросительных систем, техники и технологии поливов. Исключение непроизводительных потерь является одним из основных направлений в обеспечении рационального водопользования в АПК. Самые большие потери воды при транспортировке происходят именно в сельском хозяйстве. Объем водных ресурсов, использованных на сельскохозяйственное водоснабжение, в целом в 2015 г. составил 8,5 млрд м³ (в 2014 г. – 8,7 млрд м³). На орошение в 2015 г. было подано 6,6 млрд м³ (в 2014 г. – 6,6), из которых потери в 2015 г. достигали 3,9 млрд м³ или 58 % от общероссийской величины (2014 г. – 4,7 млрд м³ или 61 %) [7]. Закономерных изменений объемов воды, использованных на орошение, как и непроизводительных потерь, в последние 10 лет не происходит.

Технический уровень водохозяйственного комплекса не отвечает современным требованиям. Свыше половины оросительных систем (на площади 2,4 млн га) нуждается в проведении работ по реконструкции и техническому перевооружению, в т. ч. в целях рационального использования водных ресурсов [10]. Программой по развитию мелиорации земель предусмотрен ввод в эксплуатацию 840,96 тыс. гектаров мелиорируемых земель за счет реконструкции, технического перевооружения и строительства новых мелиоративных систем, предполагается постепенное восстановление мелиоративного фонда и повышение водообеспеченности земель сельскохозяйственного назначения для получения необходимых объемов продукции вне зависимости от природных условий.

Одним из способов повышения водообеспеченности сельского хозяйства для реализации намеченных целей по устойчивому развитию сельского хозяйства, является совершенствование управления использованием водных ресурсов, поддержание экологически благоприятного состояния мелиорированных земель. В связи с этим для принятия решений, обеспечивающих

принципы экосистемного водопользования при орошении земель, необходимы данные мониторинга. Во ВНИИГиМ разработаны методические положения по ведению комплексного экологического мониторинга мелиорированных земель, включающего мониторинг подземных вод, состояние почвенного покрова, поверхностных водных объектов, мелиоративных систем. Разработаны методы, структура и информационная технология мониторинга. Технология представляет собой взаимосвязанную совокупность (систему) этапов, алгоритмов действий, процессов, методов и программно-технических средств, определяющих структуру ведения мониторинга мелиорированных земель. Реализация технологии мониторинга обеспечивает сбор информации о состоянии мелиорированных земель и его изменениях, состоянии используемых водных ресурсов, мелиоративных систем, обработку информации и предоставление собранных данных в виде комплексной модели (совокупность подмоделей картографических, математических), которая необходима и достаточна для принятия решений. Методы, структура и информационная технология мониторинга положены в основу разрабатываемых рекомендаций по ведению экологического мониторинга мелиорированных земель.

Таким образом, обеспечение хозяйственно-питьевого водоснабжения сельского населения и орошения земель в условиях климатических изменений предполагает поиск дополнительных источников водных ресурсов. Рассмотренные меры по обеспечению сельского хозяйства водой в необходимых объемах требуемого качества являются важной частью мероприятий, направленных на реализацию Водной стратегии Российской Федерации и экосистемного водопользования. Переход на экосистемное водопользование необходим для планомерного развития сельского хозяйства, увеличения продуктивности сельскохозяйственных земель вне зависимости от природных условий, для обеспечения благоприятных условий проживания сельского населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации /Режим доступа: <http://voeikovmgo.ru/download/2014/od/od2.pdf>.
2. *Кизяев Б.М.* Водное хозяйство: проблемы и пути их решения // Мелиорация и водное хозяйство. 2015. № 6. С. 23–27.
3. Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 – 2020 годах». Утв. постановлением Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. № 350. Режим доступа: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2013/403>.
4. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. Правительством РФ 27 августа 2009 г. № 1235-р. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=128717>.
5. Водная стратегия агропромышленного комплекса России на период до 2020 года. М.: ВНИИА, 2009. 72 с.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». Режим доступа: www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1999
7. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2015 году». Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1999>.
8. *Кизяев Б.М., Исаева С.Д.* Водообеспеченность Российской Федерации в условиях глобального потепления климата // Вестник Российской академии наук. 2016. Т. 86. № 10. С. 909–914.
9. *Кизяев Б.М., Исаева С.Д.* Проблемы водоснабжения на Крымском полуострове и поиск их решения // Мелиорация и водное хозяйство. 2014. № 3. С. 2–6
10. ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы». Утв. Пост. Правительства РФ от 12.10 2013 г. № 922, в ред. от 15.01.2015 №13. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499051291>.

Сведения об авторе:

Исаева София Давидовна, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», Россия, 127550, Москва, ул. Б.Академическая, 44, стр. 2; e-mail: isaevasofia@gmail.com

НЕНОРМАТИВНОЕ КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ КАК ФАКТОР РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Клейн С.В., Лужецкий К.П., Вековшина С.А.

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления
рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия
Kleyn@fcrisk.ru

Ключевые слова: питьевая вода, гигиеническая оценка, ненормативное качество, вредное воздействие, риск здоровью населения.

Выполнена гигиеническая оценка качества питьевой воды в Российской Федерации, аналитический обзор работ по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ питьевой воды, выполненных в России в 1998–2015 гг., анализ смертности и заболеваемости населения РФ в связи с вредным воздействием загрязненной питьевой воды, оценка риска здоровью населения Пермского края в связи с вредным воздействием химических веществ, содержащихся в питьевой воде, исследование заболеваемости населения Пермского края в связи с воздействием загрязненной питьевой воды. Установлено, что ненормативное качество питьевой воды является фактором риска здоровью населения Российской Федерации, ежегодно вероятностно формирующее около 18,9 тыс. случаев смерти и 1 486,6 тыс. случаев заболеваний. Улучшение качества и безопасности питьевых вод, подаваемых населению, позволяет снизить на 5,2 % число дополнительных случаев смерти и на 9,6 % случаев заболеваний, ассоциированных с загрязнением воды. Предложены меры для повышения качества питьевой воды, подаваемой населению с использованием систем ЦХПВ.

NON-REGIME QUALITY OF DRINKING WATER AS A RISK FACTOR TO PUBLIC HEALTH

Klein S.V., Luzhetsky K.P., Vekovshina S.A.

«Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies»,
Perm, Russian Federation
Kleyn@fcrisk.ru

Keywords: Drinking water, hygienic assessment, non-normative quality, adverse effect, public health risk.

A hygienic assessment of the quality of drinking water in the Russian Federation, an analytical review of the work on the assessment of the public health risk caused by exposure to chemicals in drinking water carried out in Russia during 1998–2015, an analysis of mortality and morbidity in the Russian Federation due to the harmful effects of contaminated drinking water have been done. An assessment of the health risk for the population of the Perm Krai in connection with the harmful effects of chemicals contained in drinking water, a study of the incidence of the population of the Perm Krai in connection with contaminated drinking water. It has been established that the non-normative quality of drinking water is a risk factor for the health of the population of the Russian Federation, which annually generates about 18,900 deaths and 1,486,600 cases of disease have been carried out. Improving the quality and safety of drinking water supplied to the population will enable the 5.2% reduction of the number of additional deaths and 9.6% reduction of cases associated with water pollution. Measures are proposed to improve the quality of drinking water supplied to the population, using the systems of the CBRF.

Качество питьевой воды является проблемой, вызывающей обеспокоенность в отношении здоровья человека во всем мире [1]. Только на диарею приходится приблизительно 4,1 % общего глобального бремени DALY и от этой болезни ежегодно умирают 1,8 млн человек (ВОЗ, 2004 г.). Согласно оценкам экспертов Всемирной

организации здравоохранения, 88 % этого бремени вызвано небезопасным водоснабжением, нарушением санитарных и гигиенических требований. Значительное число случаев заболеваний можно предотвратить, используя безопасное водоснабжение, адекватные санитарно-технические средства и лучшую гигиеническую практику.

Обеспечение населения России качественной и безопасной для здоровья питьевой водой продолжает оставаться одной из актуальных задач органов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Гигиеническая оценка качества питьевой воды

По данным Роспотребнадзора, в 2016 г. доброкачественной и условно доброкачественной питьевой водой было обеспечено 132,657 млн чел., что на 0,697 млн чел. больше, чем в предыдущем году. Увеличилась доля населения, обеспеченного питьевой водой, соответствующей требованиям санитарного законодательства. Она составила в 2016 г. 95,37 % для городского населения и 77,51 % – для сельского.

Доля источников питьевого централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, уменьшилась на 0,38 %, по сравнению с 2015 г. Как и в предыдущие годы, основной причиной несоответствия источников централизованного питьевого водоснабжения требованиям санитарного законодательства являлось отсутствие зон санитарной охраны.

Качество воды из распределительной сети централизованного водоснабжения продолжает улучшаться. В 2016 г. доля проб воды, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям, снизилась на 0,39 %, по сравнению с 2015 г. По данным федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ), в 2016 г. приоритетными химическими веществами, содержание которых в пробах питьевой воды превышало гигиенические нормативы, являлись: кремний, литий, железо, бор, хлороформ, марганец, стронций, фтор, хлориды и аммиак.

Доля проб воды из распределительной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, снизилась на 0,09 %.

Соответствует гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям питьевая вода, отобранная из распределительной сети централизованного водоснабжения на территории практически всех субъектов РФ, за исключением Республики Саха (Якутия) (0,86 % проб воды, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям) и Свердловской области (0,53 %).

Риск здоровью населения РФ в связи с вредным воздействием химических веществ, содержащихся в питьевой воде

Аналитический обзор работ по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ питьевой воды, выполненных в 42 городах и областях России в течение 1998–2015 гг. [2] показал, что к числу приоритетных канцерогенов, вносящих наибольший вклад в формирование канцерогенного риска при воздействии канцерогенов питьевой воды среди населения городов относятся: тяжелые металлы (мышьяк, кадмий, хром, бериллий, никель, свинец), хлорорганические соединения (1,2-дихлорэтан, 4-хлористый углерод, хлороформ, дихлорметан, дибромхлорметан, бромдихлорметан, трихлорэтилен, тетрахлорэтилен, гексахлорбензол), органические соединения (бенз(а)пирен, бензол, ЛГУВ, линдан, акрилонитрил). Вклад мышьяка в суммарный канцерогенный риск, превышающий 50 %, выявлен на 16 территориях из 30 (53,3 %).

Анализ российских научных работ [3–9], посвященных оценке риска здоровью населения при хроническом неканцерогенном воздействии химических веществ, содержащихся в питьевой воде, показал, что наиболее высокие уровни риска создают: мышьяк (до 153,3 НQ), фториды (до 12 НQ), молибден (до 6 НQ), свинец (до 5,7 НQ), нитраты (до 4,7 НQ) и трихлорэтилен (до 2,6 НQ).

Состояние смертности и заболеваемости населения РФ в связи с вредным воздействием загрязненной питьевой воды

В 2016 г. число дополнительных случаев смерти, связанных с загрязнением питьевой воды, вероятно составило 12,9 случаев на 100 тыс. населения (0,99 % от смертности всего населения), что выше уровня 2015 г. на 0,9 %. Число дополнительных случаев смерти всего населения РФ от злокачественных новообразований, связанных с неудовлетворительным качеством воды ЦХПВ, в 2016 г. вероятно составило 1,46 случаев на 100 тыс. населения (0,72 % от всех смертей от злокачественных новообразований). Смертность населения от болезней органов пищеварения, ассоциированная с качеством питьевой воды, выше среднероссийского уровня отмечена в 28 регионах Российской Федерации (от 3,67 до 9,83 дополнительных случаев смерти на 100 тыс. населения).

Заболеваемость, связанная с неудовлетворительным качеством питьевой воды, формируется на территории всех субъектов Российской Федерации в диапазоне от 1,07 до 3532,0 дополнительных случаев на 100 тыс. населения. Наибольший вклад в формирование дополнительных случаев заболеваемости, ассоциированной с неудовлетворительным качеством воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения вносит превышение гигиенических нормативов по тетрахлорметану, бромдихлорметану, аммиаку и аммоний-иону, железу, мышьяку, нитритам, свинцу, хлору, алюминию, марганцу, микробиологическим показателям..

В структуре заболеваемости населения РФ, ассоциированной с водным пероральным фактором, приоритетные позиции по количеству дополнительных абсолютных случаев занимают болезни мочеполовой системы – 32,3 %, органов пищеварения – 26,9 %, болезни кожи и подкожной клетчатки – 15,3 %, новообразования – 7,3 %, костно-мышечной системы и соединительной ткани – 6,4 %.

В целом по РФ, число дополнительных случаев заболеваний, связанных с загрязнением питьевой воды, вероятно составило в 2016 г. 1017,1 случаев на 100 тыс. всего населения и 1849,7 случаев на 100 тыс. детского населения (1,3 % и 1,1 % от всей заболеваемости населения соответствующего возраста соответственно).

Риск здоровью населения Пермского края в связи с вредным воздействием химических веществ, содержащихся в питьевой воде

Оценка риска здоровью населения муниципальных образований Пермского края при воздействии химических веществ, содержащихся в питьевой воде, по данным мониторинговых исследований качества воды систем ЦХПВ за 2011–2014 гг. показала, что канцерогенный риск формируют 15 из 40 определяемых в питьевой воде химических примесей (бериллий, бромформ, дихлорбромметан, дихлорметан, кадмий, мышьяк, никель, свинец, тетрахлорметан, тетрахлорэтан, тетрахлорэтилен, формальдегид, хлордибромметан, хлороформ, хром).

Оценка хронического неканцерогенного риска при воздействии химических веществ, содержащихся в питьевой воде ЦХПВ, показала, что 35 из 40 определяемых в питьевой воде примесей формируют риск здоровью населения (алюминий, аммиак, барий, бериллий, бор, бромформ, дихлорбромметан, дихлорметан, железо, кадмий, марганец, медь, молибден, мышьяк, нефтепродукты, никель, нитраты, нитриты, полиакриламид, ртуть, свинец, селен, стронций, тетрахлорэтан, тетрахлорэтилен, фенол, формальдегид, фториды, хлор остаточный связанный, хлор остаточный свободный, хлордибромметан, хлороформ, хром, цианиды, цинк, четыреххлористый углерод).

В целом оценка канцерогенного и неканцерогенного хронического риска для здоровья населения Пермского края при воздействии питьевой воды системы ЦХПВ за 2011–2014 гг. показала, что два вещества (мышьяк и хлороформ) формируют высокие уровни риска на большинстве территорий края. Вклад остальных веществ в риск значительно ниже, однако их также необходимо включать в программу наблюдений.

Таким образом, программа наблюдений за качеством питьевой воды ЦХПВ на территории Пермского края должна включать следующие вещества: дихлорбромметан, кадмий, мышьяк, нитраты, тетрахлорметан, фториды, хлор остаточный связанный, хлороформ.

Состояние заболеваемости населения Пермского края в связи с вредным воздействием загрязненной питьевой воды

По данным собственных исследований установлено, что повышенное содержание хлорорганических соединений в питьевой воде обуславливает снижение уровня здоровья детей до 2–3 группы здоровья (функциональные нарушения и хроническая сочетанная соматическая патология). Потребление детьми питьевой воды с повышенным содержанием хлорорганических соединений (хлороформа, тетрахлорметана, дихлорбромметана) на уровне до 2,1–2,8 ПДК приводит к увеличению заболеваемости болезнями нервной системы, включая уточненные поражения головного мозга; возрастает заболеваемость болезнями органов пищеварения в виде диспепсии и синдрома гепатобилиарной дисфункции, возрастает количество врожденных аномалий, деформаций и хромосомных нарушений относительно показателей контрольной группы [10].

Длительное потребление питьевой воды ЦХПВ с содержанием стронция до 1,2 ПДК формирует у детского населения негативные эффекты, характеризующиеся повышенной частотой (до 1,5–2,5 раз) заболеваний костно-мышечной системы (62,9 %), несоответствием биологического возраста реальному (76,2 %), ускоренным темпом биологического созревания (19,1 %), снижением показателей оссификации (54,6 %) [11].

У детей, длительное время потребляющих питьевую воду, в которой содержание нитратов превышало гигиенические нормативы до 1,32 раз, выявлено достоверное нарушение физического развития, которое проявлялось высокорослостью (22,4 %), избытком массы тела (28,6 %) и дисгармоничностью развития в 2,0 – 2,9 раза чаще, чем у неэкспонированного населения. Риск развития болезней эндокринной и нервной системы у детей группы наблюдения был в 4,3 раза выше, чем в группе сравнения [12].

Таким образом, исследование показало, что ненормативное качество питьевой воды является фактором риска здоровью населения Российской Федерации, ежегодно вероятно формирующее около 18,9 тыс. случаев смерти и 1 486,6 тыс. случаев заболеваний. Улучшение качества и безопасности питьевых вод, подаваемых населению, позволяет снизить на 5,2 % число дополнительных случаев смерти и на 9,6 % случаев заболеваний, ассоциированных с загрязнением воды.

Для повышения качества питьевой воды необходимо снизить загрязнение территории водосбора источника питьевого водоснабжения, исключить сбросы неочищенных сточных вод в водные объекты, используемые в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водопользования, повысить стабильность и эффективность технологий водоподготовки, санитарную ненадежность систем накопления, транспортирования и подачи питьевой воды населению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по обеспечению качества питьевой воды // Всемирная организация здравоохранения. 2004. Т. 1. 121 с.
2. Унгурияну Т.Н., Новиков С.М. Результаты оценки риска здоровью населения России при воздействии химических веществ питьевой воды (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2014. Т. 93. № 1. С. 19–24.
3. Омариева Э.Я., Османов Р.О., Кайдарова З.Ш. Гигиеническая оценка водоснабжения Терско-Кумского бассейна Республики Дагестан // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах: материалы научно-практ. конференции с международным участием / под ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН Н.В. Зайцевой. Пермь: Книжный формат, 2010. С. 268–273.

4. *Басов М.О., Басова О.М.* Опыт применения методологии оценки риска для здоровья населения как инструмента социально-гигиенического мониторинга (на примере Чувашской республики) // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах: материалы научно-практической конференции с международным участием / под общей редакцией акад. РАМН Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Книжный формат, 2010. 219–223.
5. *Степкин Ю.И., Клепиков О.В., Колнет И.В.* Оценка риска для здоровья, обусловленного воздействием химических загрязнителей среды обитания промышленного города // Материалы пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды. М. 2006. 467–469.
6. *Клейн С.В., Вековщина С.А., Сбоев А.С.* Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 1. С. 10–14.
7. *Трунова И.Е., Ананьев В.Ю., Куку П.Ф., Жигаев Д.С.* Оценка риска воздействия химических веществ в питьевой воде на здоровье населения Приморского края // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах: материалы научно-практической конференции с международным участием / под общей редакцией акад. РАМН Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН Н.В. Зайцевой. Пермь. 2011. С. 173–175.
8. *Корочкина Ю.В., Перекусихин М.В., Васильев В.В., Пантелеев Г.В.* Анализ риска здоровью. 2015. № 3 (11). С. 33–39.
9. *Григорьев Ю.И., Ляпина Н.В.* Загрязнение питьевой воды как фактор риска для здоровья детей Тульской области. Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 1. С. 53.
10. *Сбоев А.С., Романенко К.В.* Анализ влияния хлорорганических соединений, содержащихся в воде сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, на здоровье населения в городах Пермского края // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 1. С. 14–17.
11. *Ширяева И.А., Попова Е.В.* Тяжелые металлы в питьевых водах различных природных геохимических провинций Пермского края как факторы канцерогенного риска для здоровья населения // Вестник Пермского университета. 2014. № 4. С. 89–96.
12. *Лужецкий К.П., Чигвинцев В.М., Устинова О.Ю., Вековщина С.А.* Интегральная оценка тиреоидных нарушений у детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием нитратов // Научные биомедицинские технологии: от фундаментальных исследований до внедрения: тез. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Пермь 4–6 июля 2016 г.). Пермь. 2016. С. 80–82.

Сведения об авторах:

Клейн Светлана Владиславовна, канд. мед. наук, заведующая отделом системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, д. 82; e-mail: Kleyn@fcrisk.ru

Лужецкий Константин Петрович, канд. мед. наук, заведующий клиникой профпатологии и медицины труда, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, д. 82; e-mail: nemo@fcrisk.ru

Вековщина Светлана Анатольевна, заведующая лабораторией методов оценки соответствия и потребительских экспертиз, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, д. 82; e-mail: veksa@fcrisk.ru

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПРАВ ПОЛЬЗОВАНИЯ
АКВАТОРИЯМИ МОРСКИХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
ПО ЗОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АМУРСКОГО БВУ**

Кролевецкая Ю.В.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал, Владивосток, Россия.

iwf@vlad.ru

Ключевые слова: акватории морских водных объектов, права пользования, реестр, государственный водный реестр, информационная система.

Представлены результаты по разработке и внедрению системы информационного обеспечения процедуры предоставления прав пользования акваториями морских водных объектов по зоне деятельности Амурского БВУ. Основой информационного обеспечения служит созданный реестр объектов водопользования акваториями морских водных объектов на картографической основе с использованием геоинформационной системы MapInfo Pro 15.2. Данный реестр создан и ведется для следующих субъектов Российской Федерации – Приморский край, Хабаровский край, Камчатский край, Сахалинская область и Чукотский автономный округ. Реестр содержит сведения о более 300 участках морских акваторий, принадлежащих более 100 морским водным объектам (бухтам и заливам).

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF INFORMATION SUPPORT SYSTEM
FOR GRANTING RIGHTS TO USE WATERS OF MARINE WATER BODIES IN THE
OPERATING AREA OF THE AMUR BASIN WATER ADMINISTRATION**

Krolevetskaya Y.V.

RosNIIVH Far Eastern Branch, Vladivostok, Russia

iwf@vlad.ru

Key words: water areas of marine water bodies, rights to use, registry, State Water Register, information system.

The article presents the results of development and implementation of information support system for the procedure for granting rights to use water areas of marine water bodies in the operating area of the Amur Basin Water Administration. The basis of information support is the new register of water facilities on the cartographic base with the use of Geographic Information System MapInfo Pro 15.2. This register has been made and maintained for following constituent members of the Russian Federatio: Primorky Kray, Khabarovsky Kray, Kamchatsky Kray, Sakhalin Oblast and Chukotka Autonomous District. The register contains information of more than 300 sectors of sea water areas belonging to more than 100 marine water bodies (bays and gulfs).

Процедура предоставления прав пользования акваториями морскими водными объектами возложена на территориальные отделы бассейновых водных управлений (БВУ). Представление акваторий морских водных объектов в пользование осуществляется на основании договора водопользования, в том числе заключенного по результатам аукциона, а также на основании решений о предоставлении водных объектов в пользование в зависимости от целей планируемого водопользования [1].

Для оформления прав пользования акваториями морских водных объектов заявителям необходимо представить пакет документов, содержащий сведения о заявителе, расположении и площади испрашиваемой части акватории, обосновании цели, вида и срока водопользования, планируемых водоохранных мероприятий и других, предусмотренных материалов.

В состав процедуры предоставления прав пользования акваториями морских водных объектов входит рассмотрение комплекта документов на соответствие их требованиям законодательства Российской Федерации, проверка расчетов параметров водопользования и размера платы за пользование водным объектом, определение условий использования водного объекта по согласованию с заинтересованными исполнительными органами государственной власти, оценка возможности использования водного объекта для заявленной цели [2].

При отсутствии препятствующих причин, принимается решение о предоставлении права пользования водным объектом или его частью, подписанные договоры водопользования либо решения регистрируются в государственном водном реестре [3].

На начальном этапе осуществления данной процедуры, при рассмотрении комплекта документов на право пользования, в первую очередь специалист БВУ сталкивается с необходимостью идентификации объекта водопользования, то есть в проверке местоположения и конфигурации заявленной части акватории, что является очень важной задачей, так от данных параметров зависит ряд условий, необходимых для принятия положительного заключения о предоставлении права пользования частью акватории.

От точности и достоверности указываемых границ части акватории зависят условия соблюдения прав тех или иных субъектов взаимоотношений, например, недопустимо наложение границ акваторий на смежные участки, ранее представленных в пользование частей акваторий, либо захождение участка акватории за береговую линию.

Площадь части акватории, также является значимым параметром, требующим проверки специалистами БВУ, так как от данного параметра зависит размер платы за пользование водным объектом.

В соответствии с нормативными актами, местоположение объекта водопользования заявитель представляет в виде координат угловых точек границы участка акватории водопользования и графических материалов, содержащих картосхему части акватории и пояснительную записку.

Перед специалистом БВУ встает задача проверки местоположения указанного объекта по предоставленным материалам. Существуют разные методы определения координат – с использованием бумажных носителей, специального программного обеспечения и Интернет сервисов.

В административном регламенте предоставления данной процедуры и других нормативных актах, регулирующих данную деятельность, отсутствуют требования или рекомендации к выполнению данной задачи. Каждый специалист решает данную задачу с применением доступных ему материалов и методов, однако для точного определения необходимо иметь картографическую основу, соответствующую требованиям точности, а также специализированное программное обеспечение, позволяющее выполнять манипуляции с векторными данными.

Осложняется задача отсутствием в водном законодательстве нормативной базы, четко регламентирующей водопользователям требования к описанию границ мест водопользования и представляемым графическим материалам (масштаб, система координат), в результате чего координаты границ участков акваторий могут предоставляться с использованием различных систем координат (СК-42, WGS84), а также с применением картографических материалов различных масштабов.

Ввиду сложившейся ситуации необходима разработка системы информационного обеспечения с целью упорядочивания и систематизации сведений об участках акваторий, как уже представленных в пользование, так и вновь заявляемых.

В качестве основы системы информационного обеспечения было принято решение о создании реестра объектов водопользования акваториями морских водных объектов на картографической основе с использованием геоинформационной системы.

В качестве платформы для ведения данного реестра была выбрана геоинформационная система MapInfo Professional 15.2, позволяющая обеспечить необходимый инструментарий для решения различных задач, связанных с анализом и созданием картографических данных. Также данное программное обеспечение было выбрано в связи с тем, что специалисты Амурского бассейнового водного управления имеют опыт работы с данным продуктом.

Исходные данные, используемые для информационной системы – сведения из государственного водного реестра, предоставленные территориальными отделами Амурского БВУ.

Процесс создания реестра объектов водопользования состоял из нескольких основных этапов:

- разработка структуры информационной системы (выбор программного обеспечения, картографического материала, набора векторных слоев и их атрибутивных характеристик);
- создание векторных слоев участков морских акваторий водопользования (в формате MapInfo, shape-файла) с занесением основной информации в атрибутивную базу;
- систематизация данных об участках морских акваторий, по местам водопользования, водным объектам, на которых они расположены.

Реализация каждого из этих этапов была сопряжена с рядом возникших трудностей, в основном в виду тонкостей законодательства, либо связанных со способами хранения и передачи информации.

Исполнителями создан реестр объектов водопользования, содержащий сведения об участках акваторий морских водных объектов, находящихся в зоне деятельности Амурского БВУ, к которой относятся Приморский, Хабаровский, Камчатский края, Сахалинская область, Чукотский автономный округ.

Наибольшее количество представленных акваторий в пользование приходится на Приморский и Камчатский края, Сахалинскую область. Всего в реестре содержатся сведения о более 300 участках акваторий водопользования, однако этот список постоянно пополняется. Участки акваторий водопользования, в основном, располагаются в таких морских водных объектах как заливы и бухты, реже – в открытом море. Водопользование осуществляется на акваториях более 100 морских водных объектов.

В задачи созданной информационной системы входило не только ведение реестра частей акваторий морских водных объектов, предоставленных в пользование, но и проверка сведений о вновь заявляемых. Для реализации данной задачи на первоначальном этапе совместно с Амурским БВУ было решено заключить соглашение о взаимодействии в области внедрения системы информационного обеспечения предоставления прав пользования акваториями морских водных объектов.

На основании данного соглашения специалистами ДальНИИВХ ведется обработка различных запросов, поступающих от территориальных отделов Амурского БВУ, с последующей передачей материалов в электронном формате, а также ведение реестра объектов водопользования.

В настоящее время ведутся работы по переводу созданного реестра в онлайн-сервис, позволяющий работать с данным продуктом специалистам территориальных отделов Амурского БВУ без использования специализированного программного обеспечения с последующим представлением версии для заявителей, расположенной на официальном сайте БВУ. Проводится расширение функциональности продукта, пополнение информационной базы системы сведениями, позволяющими расширить возможности при проверке

материалов, например, при согласовании с заинтересованными исполнительными органами (управлением Росрыболовства при формировании рыбоводческих участков).

Таким образом, была разработана и внедрена система информационного обеспечения, позволяющая обеспечивать деятельность Амурского БВУ в области предоставления прав пользования акваториями морских водных объектов информацией, необходимой для оперативного принятия решений, с целью упрощения и упорядочивания данной процедуры.

В дальнейшем предполагается усовершенствование системы и расширение степени ее внедрения в деятельность территориальных отделов Амурского БВУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правительства РФ от 12.03.2008 № 165 (ред. от 28.09.2015) «О подготовке и заключении договора водопользования».
2. Приказ Минприроды России от 22.05.2014 № 225 (ред. от 20.11.2015) «Об утверждении Административного регламента Федерального агентства водных ресурсов по предоставлению государственной услуги по предоставлению водных объектов в пользование на основании договора водопользования, в том числе по результатам аукциона, по оформлению перехода прав и обязанностей договорам водопользования».
3. Постановление Правительства РФ от 28.04.2007 № 253 (ред. От 18.04.2014) «О порядке ведения государственного водного реестра».

Сведения об авторе:

Кролевецкая Юлия Викторовна, научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» Дальневосточный филиал, (ДальНИИВХ), Россия, 690014, г. Владивосток, пр. Красного Знамени, 66; e-mail: iwfv@vlad.ru

**РЕАЛИЗАЦИЯ ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ 2020:
РЕЗУЛЬТАТЫ, ПРОБЛЕМЫ, ЗАТРУДНЕНИЯ**

Крутикова К.В.

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

Ключевые слова: Водная стратегия Российской Федерации, водохозяйственный комплекс, стратегические цели, целевые индикаторы, водохозяйственные мероприятия, финансирование

В докладе анализируются результаты деятельности по реализации Стратегии с 2010 по 2016 годы. Оценивается система целевых индикаторов Стратегии, степень достижения целевых показателей, а также эффективность деятельности органов исполнительной власти различного уровня по исполнению положений документа. Выявлены основные проблемы, возникающие в ходе достижения стратегических целей и задач. Рассмотрена система целевых индикаторов и методология их расчета, приведены результаты независимого мониторинга некоторых целевых показателей.

Особое внимание уделено инструментам реализации Водной стратегии 2020 с целью выявления недостатков, пробелов и разработки предложений по научно-методическому обеспечению «новой» Стратегии.

**IMPLEMENTATION OF WATER STRATEGY 2020:
OUTCOMES, PROBLEMS, IMPEDIMENTS**

Krutikova K.V.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
krutikovak@mail.ru

Key words: Water Strategy of the Russian Federation, water/economic complex, strategic targets, target indicators, water/economic actions, funding.

The report analyses the Strategy implementation outcomes over the 2010-2016 period. The Strategy system of target indicators, degree of the target indicators fulfillment, as well as effectiveness of different levels of executive power in realization of the document's provisions have been assessed. The main problems arising in the process of the strategic targets and tasks attainment have been identified. The target indicators (objectives) system and the methodology of their calculation have been discussed, and the independent monitoring results for some Strategy's objectives have been cited.

Special attention has been paid to the tools of Water Strategy 2020 implementation, in order to reveal drawback and gaps, as well as to develop proposals on scientific/methodological support for the “new” Strategy.

На сегодняшний день место Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года (далее – Стратегия) и смежных стратегических документов, так или иначе касающихся вопросов развития водохозяйственного комплекса и водного фонда, определено следующим образом (рис. 1). В качестве главного финансового и программно-целевого инструмента реализации Водной стратегии в 2012 г. была принята федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020

годах» и государственная программа «Воспроизводство и использование природных ресурсов» подпрограмма «Использование водных ресурсов» в 2014 г. В связи с этим эффективность деятельности по реализации положений Стратегии, как правило, оценивается по целевым индикаторам, установленным в ФЦП, и представляющим набор изменяющихся параметров развития водохозяйственного комплекса в натуральных абсолютных либо относительных показателях.

Ввиду методических проблем при оценке степени реализации мероприятий ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах» с использованием натуральных показателей в конкретно выполненных проектах, в качестве критерия применен подход к оценке планового и фактического объема финансирования мероприятий по направлениям государственных расходов, а также по фактическому освоению выделенных средств. Для этого рассмотрена отчетность о реализации ФЦП «Развитие ВХК» за 2012 – 2016 отчетные годы. Показатели планирования и финансирования в динамике с 2012 по 2016 год приведены на рис. 2, 3, 4.

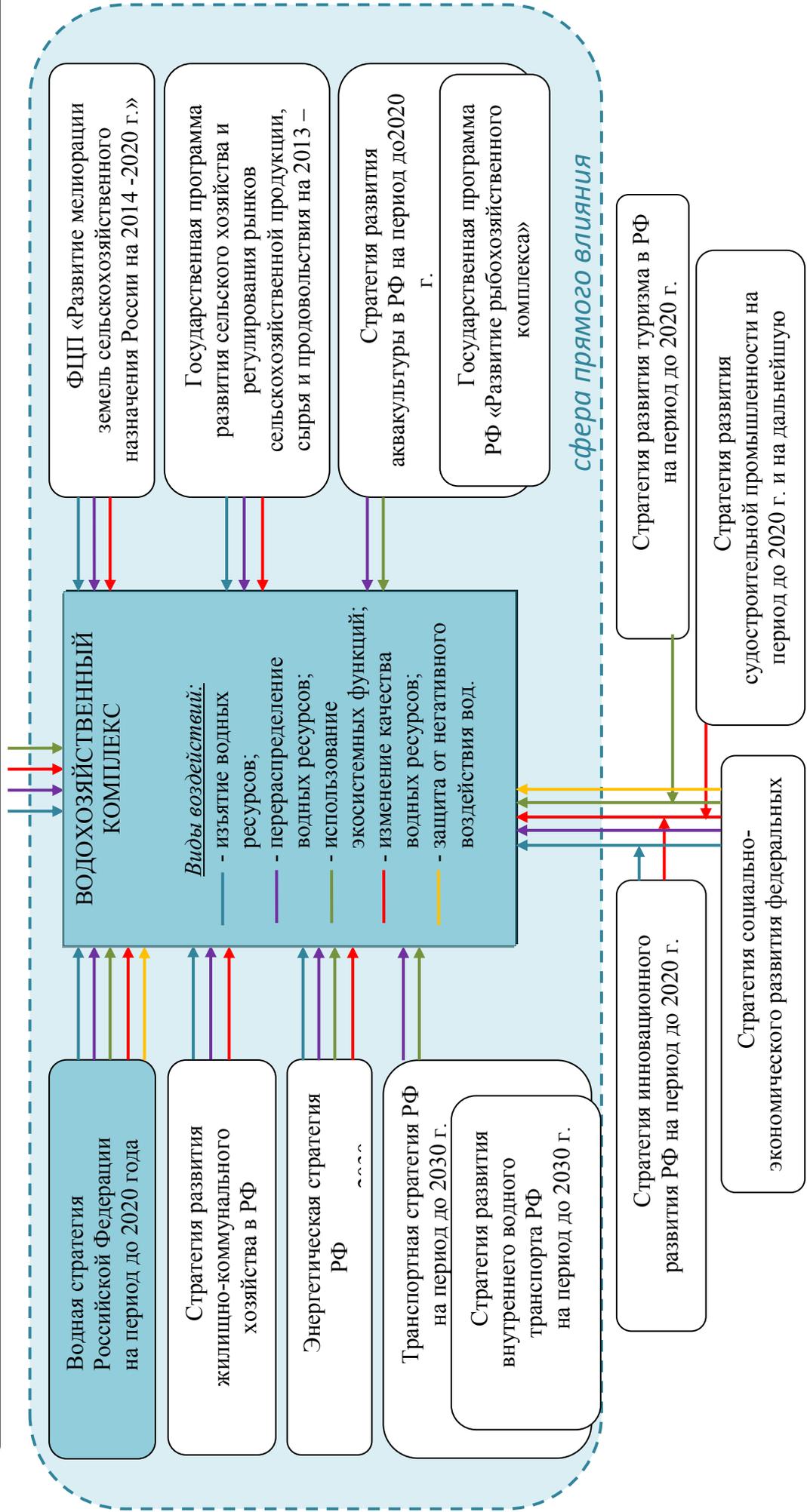
Анализ данных показывает, что имеется значительное расхождение в первоначально заявленных и откорректированных объемах финансирования. Далее очевидно, что инвестиции из федерального бюджета имеют более сглаженные графики по годам, в отличие от бюджетов субъектов Российской Федерации. Имеется спад финансирования в 2013–2014 годах, что, безусловно, вызвано внешнеполитическими факторами и последовавшим за ними экономическим спадом. Особенно эти изменения коснулись бюджетов субъектов РФ.

В таблице приведены результаты оценки текущей степени достижения некоторых показателей в натуральном выражении по основным стратегическим направлениям (таблица). Отметим, что наметившиеся тенденции изменения показателей разнонаправлены. В отдельных случаях их развитие проходит в обратном от необходимого направлении. Например, объем потерь воды при транспортировке за время реализации мероприятий увеличился, что свидетельствует об ухудшении ситуации и отклонении от программы. Значения по другим показателям, таким, к примеру, как доля загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты сточных вод, как и должно, снижается, однако столь незначительными темпами, что достижение целевого уровня к 2020 г. маловероятно. Тем не менее, доля аварийных гидротехнических сооружений и удельная водоемкость валового внутреннего продукта (ВВП), судя по отчетным данным, значительно улучшились, и, вероятно, достигнут целевых значений.

Оценка фактических значений (на 2014 г.) некоторых целевых показателей затруднительна, поскольку расчетные показатели на основе фактических данных по приведенной в федеральной целевой программе методологии не совпадают с приводимыми в отчетных данных. По нескольким показателям не совпадает целевое значение, установленное Водной стратегией и ФЦП к 2020 г. Так, в Водной стратегии установлено, что доля загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты сточных вод, подлежащих очистке, к 2020 г. должна достигнуть 36 %, в ФЦП – 61 %. С другой стороны, в ФЦП установлены промежуточные целевые показатели на каждый год реализации мероприятий программы, которые могут быть откорректированы в установленном порядке при изменении бюджетного финансирования [3]. За первую половину периода действия программы планируется постепенное снижение этого показателя (с 88,6 % в 2012 г. до 83 % в 2016 г.), в то время как за вторую половину, с 2016 по 2020 гг., по этому же показателю установлено снижение сразу на 22 %. В соответствии с отчетными данными о ходе реализации ФЦП [1] фактическое значение показателя в 2014 г. составляет 89,6 %, что до десятых долей совпадает с откорректированным целевым значением на этот год. Подобным образом фактическое (отчетное) значение, публикуемое ведомствами, равно запланированному по абсолютному большинству целевых показателей.

Федеральный закон «О стратегическом планировании»

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации



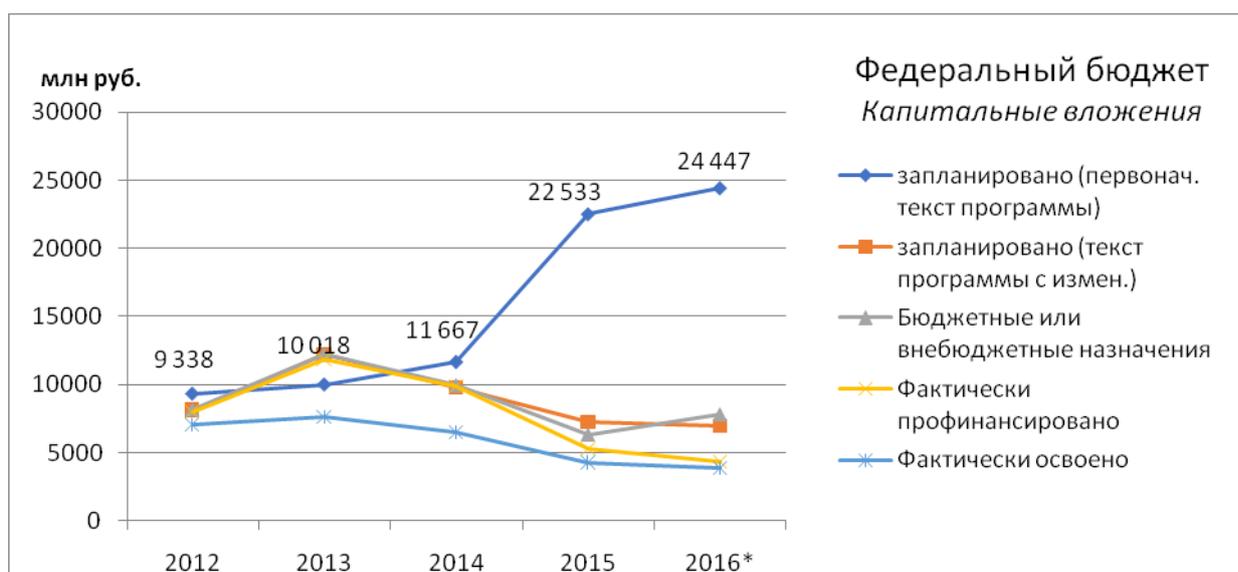


Рис. 2. Плановое и фактическое финансирование мероприятий ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» из федерального бюджета по направлениям государственных расходов.

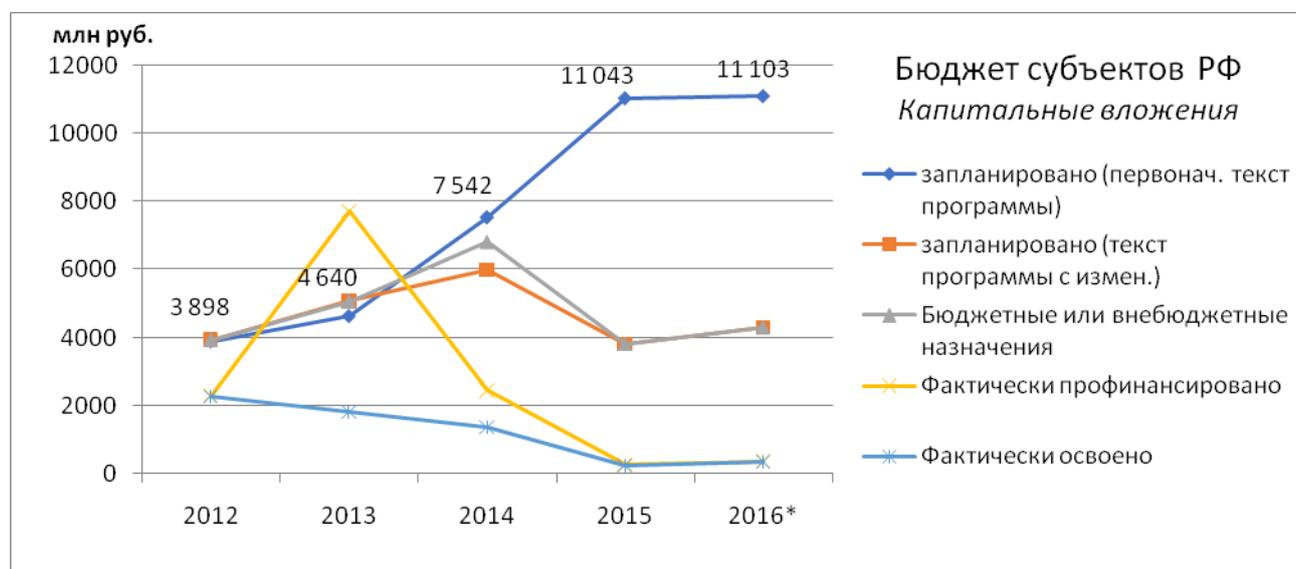


Рис. 3. Плановое и фактическое финансирование мероприятий ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» из бюджетов субъектов РФ по направлениям расходов.

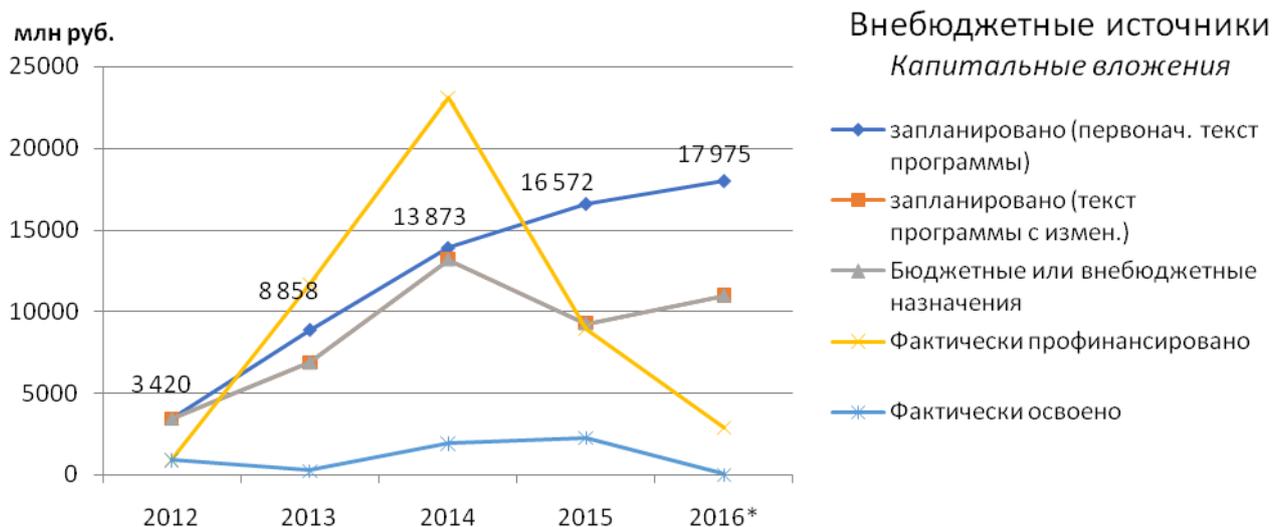


Рис. 4. Плановое и фактическое финансирование мероприятий ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» из внебюджетных источников по направлениям расходов.

Помимо анализа степени достижения официальных целевых показателей предпринята попытка оценки некоторых параметров состояния водохозяйственного комплекса, косвенно характеризующих эффективность реализации Водной стратегии и формирующих систему независимого мониторинга. К тенденциям, отражающим эти параметры можно отнести:

- соотношение объемов запланированного, фактического и освоенного финансирования мероприятий ФЦП [3] (рис. 2, 3, 4). Как правило, запланированные объемы финансирования фактически сокращаются, а осваиваются в еще меньшей степени;
- систематическая корректировка целевых показателей достижения целей Водной стратегии в сторону снижения оптимистичности перспектив развития водохозяйственного комплекса. Например, на рис. 5 отражены параметры ежегодно пересматриваемого показателя «Восстановление и экологическая реабилитация водных объектов»;
- снижение физического объема инвестиций в основной капитал на охрану и рациональное использование водных ресурсов в период 2009 – 2011 гг. Так, в 2013 г. по предприятиям, относящимся к «сельскому хозяйству, охоте и лесному хозяйству», «металлургическому производству и производству готовых металлических изделий», «удалению сточных вод, отходов и аналогичной деятельности» зафиксировано падение инвестиций в значимых объемах;
- доля капиталовложений в водоохраные и водосберегающие объекты от общей суммы инвестиций в национальную экономику в 2014 г. составила 0,45 %, из которых только 6 % – из федерального бюджета [1];
- темпы роста водозабора в 2014 г. несколько выше темпов роста ВВП;
- территориальное распределение экстремального отклонения фактических региональных целевых показателей от установленных в целом по России (рис. 6) показывает «болевы точки» или территории, для которых решение проблем рационального водопользования позволит достигнуть стратегических целей к 2020 году в целом на федеральном уровне.

Для более четкого понимания болевых точек реализации Водной стратегии были проанализированы региональные аспекты достижения ожидаемых результатов и целевых показателей. Результаты этого анализа проиллюстрированы на тематических картах, на которых четко прослеживаются регионы, где необходимо приложить основные усилия для выполнения желаемых запланированных показателей.

Таблица. Целевые индикаторы Водной стратегии и ФЦП с разделением по ключевым стратегическим целям

Наименование целевого индикатора	Значение показателя		
	Исходное значение в Водной стратегии (2009 г.) [2]	Отчетное значение (конец 2014 г.) [3]	Плановое значение в Водной стратегии (2020 г.)
Гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики			
Удельная водоемкость валового внутреннего продукта Российской Федерации, м ³ /тыс. руб. (в ценах 2007 г.)	2,4	2,0	1,4
Объем потерь воды при транспортировке, % от общего объема забора из природных источников	10	12,2	5
Охрана и восстановление водных объектов			
Доля водохозяйственных участков в экономически освоенной части Российской Федерации, качество воды в которых оценивается как «условно чистая» или «слабо загрязненная», %	–	н/д	40
Доля загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты сточных вод, %	89	86,9	36
Объем организованного сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты, млн тонн в год	11	7,65	6,6
Обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия вод			
Доля защищенных сооружениями инженерной защиты территорий, подверженных наводнениям и другому негативному воздействию вод, %	16	н/д	50
Численность населения, защищенного от наводнений и другого негативного воздействия вод, млн человек	1,9	2,6	4,75
Доля аварийных гидротехнических сооружений, %	5	3,2	0

Одним из условий успешной реализации стратегии является ясное понимание поставленных целей и определение приоритетов на местах реализации основной деятельности. Для Водной стратегии это бассейновый и региональный уровень.

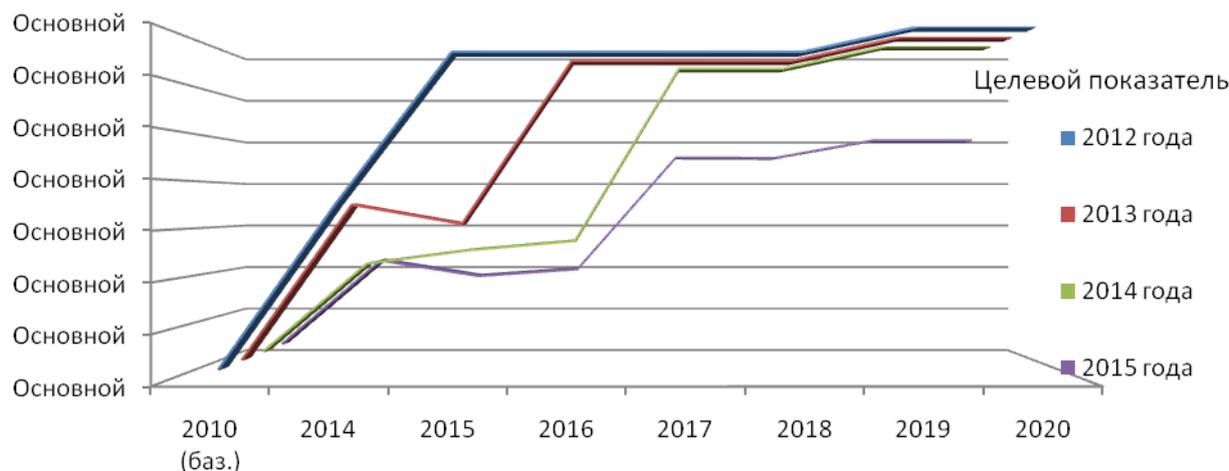


Рис. 5. Изменение целевого показателя «Восстановление и экологическая реабилитация водных объектов», км.

Анализ региональных программ развития водохозяйственного комплекса показал, что не во всех регионах достаточно четко осознают важность государственных приоритетов и стратегических целей и стремятся к достижению целевых показателей (рис. 6). Это существенно повышает риск отставания в достижении целевых показателей и может привести к перенесению сроков реализации программ. Основными причинами несоответствия региональных программ целевым ориентирам стратегии являются:

- несовпадение общероссийских ключевых проблем водохозяйственного комплекса и региональных особенностей (т. е. проблема не относится к приоритетным в регионе);
- недостаточная эффективность деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ;
- недостаточный уровень финансирования водохозяйственного комплекса на региональном уровне (в случае осознания региональной властью необходимости включения мероприятий, направленных на решение федеральной приоритетной проблемы, но отсутствии средств регионального бюджета);
- несоответствие действующей (обновленной) региональной программы приоритетам стратегии будет отмечено, если проблема уже решена (в этом случае несоответствие не является негативным фактором).

Несмотря на упоминание «водных экосистем» в документе среди основополагающих принципов не указан экосистемный подход и, соответственно, мероприятия, предусмотренные Стратегией для восстановления водных экосистем, решают данную задачу крайне узко и фрагментарно. Единой методологии реабилитации (восстановления) водных объектов до сих пор не разработано. Хотя, необходимо отметить, что проектом Водной Стратегии Российской Федерации на период до 2030 года несколько дополняет положения действующей Стратегии в этой части.

Оценка проанализированных результатов развития водохозяйственного комплекса позволяет судить о, в целом, эффективной деятельности государственных органов по реализации положений Водной стратегии Российской Федерации на период 2020 года. Не достаточная эффективность обусловлена некоторыми объективными проблемами и затруднениями. К тому же, следует ожидать «отложенного эффекта» от реализации Стратегии в силу, с одной стороны, накопившихся трудностей в период минимального финансирования водного хозяйства, которые достаточно сложно «сдвинуть с места», с другой стороны, спецификой восстановительных процессов водно-ресурсного потенциала.

Ключевые проблемы реализации Стратегии носят общесистемный характер. К ним относится, в первую очередь, снижение объемов финансирования даже в номинальном



Рис. 6. Соответствие приоритетов региональных программ стратегическим целям.

выражении, сложившийся административно-экономический механизм государственного управления. И далее, но не менее важными, а скорее первоочередными являются проблемы кадрового и научно-методического обеспечения успешной реализации положений Водной стратегии.

К затруднениям хода реализации Стратегии можно отнести некоторые недостатки инструктивно-методического обеспечения деятельности государственных органов (например, разграничение мероприятий, включаемых в ФЦП или финансируемых за счет субвенций), отсутствие опережающего плана научных исследований, недостаточное использование смешанных схем финансирования водохозяйственных проектов и т.д.

С другой стороны, активная в последнее время работа государственных органов по стратегическому планированию и реализации различных федеральных целевых программ в различных сферах и отраслях должна привести к синергетическому эффекту, результаты которого следует ожидать и в водохозяйственном комплексе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2014 году». М.: НИА-Природа, 2015. 270 с.
2. Распоряжение Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р «Об утверждении Водной стратегии РФ на период до 2020 года». Режим доступа: [http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2069399/]. Дата обращения: 15 марта 2017 года.
3. Аналитические материалы реализации ФЦП за 2014 г. Режим доступа: http://fcpvhk.Execution-of-the-program/implementatation-reports/analytics/. Дата обращения: 15 марта 2017 г.

Сведения об авторе:

Крутикова Ксения Валерьевна, заведующая сектором экономики водопользования, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: krutikovak@mail.ru

**ПРАКТИЧЕСКОЕ УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ «НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ
АССОЦИАЦИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»
(СРО НП МАПЭБ) В РАБОТЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Куликов А.Н.

Саморегулируемая организация «Некоммерческое партнерство Межрегиональная ассоциация по промышленной и экологической безопасности»,
г. Екатеринбург, Россия
nfo@ecosro.ru

Ключевые слова: саморегулируемая организация. Межрегиональная ассоциация по промышленной и экологической безопасности, общественная организация, водоснабжение и водоотведение, Свердловская область, система централизованного водоснабжения Нижнего Тагила, практическая помощь со стороны общественной организации.

Описывается опыт практического участия общественной организации СРО НП МАПЭБ в реализации на региональном уровне в Свердловской области Водной стратегии Российской Федерации до 2020 года.

**PRACTICAL CONTRIBUTION OF THE INTERREGIONAL ASSOCIATION ON
INDUSTRIAL AND ECOLOGICAL SAFETY NON-COMMERCIAL PARTNERSHIP TO
IMPLEMENTATION OF THE WATER STRATEGY OF THE RUSSIAN FEDERATION AT
THE RESVERDLOVSK OBLAST REGIONAL LEVEL**

Kulikov A.N.

Interregional Association on Industrial and Ecological Safety Non-commercial Partnership,
Ekaterinburg, Russia
nfo@ecosro.ru

Key words: Interregional Association on Industrial and Ecological Safety Non-commercial Partnership self-regulated organization, NGO, the Sverdlovsk oblast urban water supply and disposal, the Nizhni Tagil centralized water supply system, NGO's practical assistance.

The paper discusses the NGO's experience in practical participation of implementation of the Water Strategy of the Russian Federation up to 2020 at the Sverdlovsk Oblast regional level.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. №1235-р утверждена «Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года» (далее по тексту «Водная стратегия») и план мероприятий по ее реализации [1]. Как указано в п. 1 главы III Водной стратегии, «Обеспечение потребностей населения и отраслей экономики водными ресурсами будет осуществляться на основе комплексного (интегрированного) подхода к управлению использованием и охраной водных объектов, базирующемся на выявлении объективных ресурсных и экологических ограничений с учетом всех располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в рамках речных бассейнов и их изменчивости, придании безусловного приоритета обеспечению питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, открытости и вовлечении в процесс управления использованием и охраной водных объектов органов местного самоуправления, бассейновых советов, ассоциаций водопользователей и других общественных организаций».

В п. 8 «Просвещение и информирование населения по вопросам использования и охраны водных объектов» главы IV Водной стратегии указано, что «Важной задачей в рамках каждого направления является создание условий для привлечения населения и общественности к решению вопросов использования и охраны водных объектов».

Таким образом, участие общественных организаций является важной составной частью успешной реализации целей и задач Водной стратегии. СРО НП МАПЭБ создано в 2010 г. и имеет основной уставной сферой деятельности оказание практической помощи хозяйствующим субъектам в обеспечении промышленной и экологической безопасности. Важной составляющей этой деятельности является информационное обеспечение членов СРО. Используя большой опыт организаций и штатных работников СРО НП МАПЭБ, наша общественная организация оказывает на безвозмездной основе консультационную и информационную помощь в практическом решении вопросов водоснабжения и водоотведения городов Свердловской области предприятиям, проектным организациям, органам власти и управления, общественным экологическим организациям и населению.

Примерами успешного оказания такой помощи могут служить предпроектное технико-экономическое обоснование с выбором технологии для строительства линии биологической очистки стоков производительностью 15000 м³/сут на Восточной системе очистных сооружений г. Нижнего Тагила, предпроектные энерготехнические обследования по собственной оригинальной методике [2] при реконструкции ряда объектов водоснабжения и водоотведения на территории Свердловской области. В 2016 г. в связи с критическим положением в системе централизованного водоснабжения Нижнего Тагила (дело дошло до перерасчетов населению за некачественно оказанную услугу по водоснабжению) СРО НП МАПЭБ по просьбе министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области, общественной экологической организации «Эко Право» из Нижнего Тагила и жителей пос. Черноисточинск направило указанным организациям [3] и жителям [4] информационно-методологические материалы по практическому решению вопросов обеспечения водой нормативного качества из Черноисточинского пруда, ставшие в итоге основой утвержденного губернатором Свердловской области Е.В. Куйвашевым «Комплексного плана мероприятий по экологической реабилитации Черноисточинского и Верхне-Выйского водохранилищ» [5].

СРО НП МАПЭБ регулярно предоставляет информацию по вопросам водоснабжения в аппарат Уполномоченного по правам человека по Свердловской области, исполнительный директор СРО НП МАПЭБ является членом общественного Совета при министерстве природных ресурсов и экологии Свердловской области, экспертом-консультантом Общественной палаты Свердловской области и членом рабочей группы при комитете по экологии Торгово-промышленной палаты Свердловской области.

Как показывает опыт СРО НП МАПЭБ последних лет, возможности общественных организаций в решении вопросов реализации Водной стратегии используются органами власти и управления, хозяйствующими субъектами в сфере водоснабжения и водоотведения, жителями Свердловской области, но в крайне недостаточной степени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. №1235-Р «Об утверждении водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года и плана мероприятий по ее реализации», Москва, 2009.
2. Куликов А.Н. Применение энерготехнологических экспресс-обследований на объектах ВКХ. К вопросу о модернизации комплексных систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов с учетом требований Федерального закона от 23.11.2009 г, №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Екатеринбург. УрФО:Строительство, ЖКХ. 2010. № 6 (54).
3. Письмо СРО НП МАПЭБ исх. №12/Э от 8.12.2016.
4. Письмо СРО НП МАПЭБ исх.1346 от 27.07.2016. «Проблемы ЧГУ».
5. Комплексный план мероприятий по экологической реабилитации Черноисточинского и Верхне-Выйского водохранилищ. №0-01-59/398 от 12.12.2016. Екатеринбург. 2016.

Сведения об авторе:

Куликов Александр Николаевич, исполнительный директор СРО НП МАПЭБ, Россия, 620075, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145, оф. 478; e-mail: info@ecosro.ru

ВОДНАЯ ПОЛИТИКА КЫРГЫЗСТАНА

Кулов К.М., Атаканов А.Ж.

Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации,
г. Бишкек, Республика Кыргызстан
kulovccd@mail.ru

Ключевые слова: Республика Кыргызстан, водно-энергетический сектор, ирригация, р. Сырдарья, водные ресурсы, трансграничные водотоки, водораспределение.

Рассмотрены вопросы межгосударственного водораспределения в странах Центрально-Азиатского региона. Обозначены проблемы водно-энергетического сектора стран Центральной Азии.

WATER POLICY OF KYRGYZSTAN

Kulov K.M., Atakanov A.Z.

Kyrgyz Research Institute of Irrigation,
Bishkek, Republic of Kyrgyzstan
kulovccd@mail.ru

Key words: Republic of Kyrgyzstan, hydro/power production sector, irrigation, the Syrdarya River, water resources, transboundary watercourses, water distribution.

Issues of intergovernmental water distribution in the countries of Central Asia region have been discussed. Main problems of the Central Asia hydro/power sector have been identified.

Водно-энергетический сектор является важнейшим для экономик всех стран Центральной Азии. Неудивительно, что и проблемы этих отраслей привлекают к себе самое пристальное внимание. При этом особую озабоченность вызывает тот факт, что эти проблемы, возникшие в середине прошлого века, в настоящее время обостряются.

В энергетике свидетельством этого является все возрастающий дефицит электроэнергии, приведший к серьезному кризису зимой 2007–2008 гг. в Таджикистане и Кыргызстане – странах, основным энергоресурсом которых является гидроэнергия. В ирригации – это постоянный дефицит воды в летний период, особенно в маловодные годы (например, в 2000 и 2001 гг.) при повышенных, иногда катастрофических сбросах воды в среднем и нижнем течении р. Сырдарья в зимнее время.

В экологии это не столько катастрофа самого Аральского моря, уже оставшаяся в основном в прошлом, но периодическое высыхание даже созданных в новое время для обеспечения минимально пригодных условий для проживания населения Приаралья ветландов, а также все возрастающая деградация земли и воды, в т. ч. основных ее хранилищ в регионе ледников.

Не внушают особого оптимизма и ближайшие перспективы. Без принятия кардинальных решений ситуация в водно-энергетическом секторе региона в будущем может только усугубиться. Это связано, во-первых, с определенной стабилизацией в соседнем Афганистане и его планами освоения водно-энергетических ресурсов. Им заявлено использование воды на орошение в объеме 20 км³ (при общих ресурсах региона 115 км³). По договору с СССР предусмотренные ему лимиты составляли 9 км³, из которых он сегодня практически ничего не использует.

Во-вторых, ухудшение ситуации может быть связано с постоянным ростом населения в странах Центральной Азии. Например, только в Таджикистане с 2000 по 2008 годы

население выросло с 6,2 до 7,2 млн человек, а с 1950 г. по настоящее время увеличилось в четыре раза. Рост численности населения постоянно увеличивает нагрузку на все природные ресурсы и, прежде всего, на водные и энергетические (Петров Г.Н. «Совместное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии»).

По данным ВОЗ за 2000 г., более миллиарда человек не имеют доступа к чистой воде, более двух миллиардов не имеют доступа к надлежащим санитарным условиям и более трех миллионов человек ежегодно умирают от болезней, связанных с водой. В настоящее время наводнения сильно воздействуют примерно на 520 млн. человек в год по всему миру, что в результате приводит к 25 000 смертям ежегодно, большому количеству бездомных, болезням, ущербу в растениеводстве и животноводстве и другим тяжким последствиям. Почти половина населения земного шара живет в 263 международных речных бассейнах, поэтому большинство государств зависят от трансграничных водотоков для удовлетворения, по крайней мере, части своих потребностей в воде. Многие государства Африки, Азии, Европы, Северной и Южной Америки в значительной степени зависят от таких вод. Наконец, в последнем докладе ЦРТ отмечено, что «...несмотря на то, что пока еще нет глобального дефицита воды, около 2,8 млрд человек, что составляет более 40 процентов населения земного шара, живут в речных бассейнах с той или иной формой нехватки водных ресурсов. Более 1,2 млрд из них живут в условиях физической нехватки воды, которая происходит, когда более 75 процентов речного потока отбирается ... Другие 1,6 миллиарда человек живут в районах экономической нехватки воды, где человеческий, институциональный и финансовый капитал ограничивают доступ к воде, хотя в природе вода имеется на месте для удовлетворения человеческих потребностей ...».

Эти статистические данные представляют картину земного шара, который пока еще не испытывает глобального дефицита водных ресурсов. Тем не менее, прогнозы относительно роста численности населения во всем мире и последствия изменения климата свидетельствуют о том, что будет действительно физический глобальный дефицит воды в не столь отдаленном будущем. Возникают вопросы: насколько это хорошо согласовано с тем, что существует угроза, связанная с водой для международной, региональной, национальной и индивидуальной безопасности, а также каковы аспекты безопасности, приводящие к необходимости глобального управления водными ресурсами?

Водная политика Кыргызской Республики преследует стратегические цели:

- обеспечения гарантированного доступа к водным ресурсам нормативного качества населения и водопотребляющих секторов экономики;
- обеспечения национальной продовольственной и энергетической безопасности на основе комплексного и рационального использования водных ресурсов;
- обеспечения устойчивого состояния природных водных экосистем, удовлетворяющего всесторонним потребностям в воде настоящего и будущих поколений населения Кыргызской Республики.

Основные подходы к развитию водных отношений направлены на достижение этих целей в среднесрочной перспективе на основе следующих принципов:

- права Кыргызской Республики использовать водные ресурсы в пределах своей территории в соответствии с национальными интересами и нормами национального законодательства;
- неукоснительного соблюдения норм международного водного права и условий межгосударственных соглашений, заключенных с участием Кыргызской Республики;
- преимущественного использования прогрессивных моделей и технологий интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР);
- предотвращения любых видов хозяйственной и другой деятельности, вызывающих истощение, загрязнение водных ресурсов либо иным образом нарушающих устойчивость водных экосистем, а также ограничивающих права на воду отдельных категорий населения и субъектов водопользования;

– применения превентивных мер по предотвращению дефицита водных ресурсов на основе охраны и развития зон формирования водного стока и внедрения водосберегающих технологий водопользования.

Эти положения являются основой для формирования внешней и внутренней водной политики, нормативно-правовой базы, государственных и ведомственных программ развития и планов конкретных действий в сфере водных отношений, водохозяйственной и водоохраной деятельности в Кыргызской Республике.

Система межгосударственного водораспределения

Действующие до настоящего времени лимиты распределения водных ресурсов между странами Центрально-Азиатского региона были разработаны еще в 1975–1980 гг. на основании «Схем комплексного использования и охраны водных ресурсов», составленных для всех водных бассейнов. В качестве базы для оценки потенциальных запасов водных ресурсов был принят расчетный сток рек 90 % обеспеченности с учетом подземных и возвратных вод. Распределение водных ресурсов строилось, прежде всего, на принципе равной водообеспеченности существующих орошаемых земель с учетом водообеспечения на хозяйственно-бытовые нужды по численности проживающего населения. Лимиты водораспределения для четырех стран региона были рассчитаны на основе имеющегося земельного фонда с учетом перспективного развития и научно обоснованных режимов орошения сельскохозяйственных культур. Каждому государству доля (квота) воды устанавливалась в процентах от расчетных запасов, а объемное водораспределение регулярно уточнялось в зависимости от фактической водообеспеченности.

В 1981 – 1983 гг. Минводхозом СССР были утверждены лимиты водопотребления для пяти стран региона, которые, в целом, соблюдаются и в настоящее время. В феврале 1992 г. руководителями органов водного хозяйства пяти стран ЦАР было достигнуто соглашение о том, что вододеление «должно базироваться на существующем водопользовании», т. е. с сохранением ранее утвержденных квот вододеления. Это решение было подтверждено главами государств на саммите в г. Нукусе в сентябре 1995 г. и в г. Кызыл-Орда в апреле 1996 г. с оговоркой «до утверждения региональной водной стратегии».

Кроме этого на саммитах глав государств приняты решения:

– в г. Кызыл–Орде 26 марта 1993 г. подписано «Соглашение о совместных действиях по решению проблемы Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона», в котором в ст. 2 записано, что «государства-участники считают необходимым: образовать на паритетной основе Межгосударственный Совет по проблемам бассейна Аральского моря и при нем Координационную водохозяйственную комиссию, действующую в соответствии с Соглашением, подписанным 18 февраля 1992 г. в г. Алматы»;

– Нукусской декларацией государств Центральной Азии и международных организаций по проблемам устойчивого развития бассейна Аральского моря от 20 сентября 1995 г. записано «мы согласны с тем, что центрально-азиатские государства признают ранее подписанные и действующие соглашения, договора и другие нормативные акты, регулирующие взаимоотношения между ними по водным ресурсам в бассейне Арала и принимают их к неуклонному исполнению»;

– решением Межгосударственного Совета по проблемам бассейна Аральского моря от 19 апреля 1996 г. закреплено, что «до утверждения региональной водной стратегии руководствоваться принятым МКВК принципом вододеления, установленным «Соглашением между Республикой Казахстан, Республикой Кыргызстан, Республикой Узбекистан, Республикой Туркменистан и Таджикистаном о сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников» от 18 февраля 1992 г.»;

– подписанное в г. Ашгабаде 9 апреля 1999 г. соглашение между Правительством Республики Казахстан, Правительством Кыргызской Республики, Республики Таджикистан, Правительством Туркменистана и Правительством Республики Узбекистан «О статусе Международного Фонда спасения Арала (МФСА)», ратифицированное законом Кыргызской Республики от 11 февраля 2000 г.; согласно ст. 1, Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия (МКВК), Секретариат МКВК, Научно-информационный Центр (НИЦ МКВК), Бассейновые водохозяйственные организации – БВО «Амударья» и БВО «Сырдарья» входят в структуру МФСА.

Таким образом, Соглашение от 1992 г. и МКВК имеют легальную основу. МКВК является организацией, заседания которой проводятся поочередно в странах-участниках Соглашения и принимаются решения по лимитам водопотребления на концессионной основе, которые являются основой для разработки соглашений по Нарын-Сырдарьинскому каскаду водохранилищ.

Кыргызская Республика весь этот период соблюдала принятые на себя обязательства. Фактический водозабор по всем бассейнам был выдержан точно в соответствии с принятыми квотами. Максимальный суммарный объем водозабора Кыргызской Республики в советское время составлял в 1988 г. 12,96 км³, в 1987 г. – 12,66 км³. Поэтому очевидно, что Кыргызстан имеет возможность на забор воды объемом около 13,0 км³ (28,0 % от всего среднемноголетнего стока) в год. Фактический суммарный водозабор республики за последние несколько лет не превышает 9,0–10 км³.

Сведения об авторах:

Кулов Кубанычбек Муқанбетович, канд. техн. наук, директор Кыргызского научно-исследовательского института ирригации, Республика Кыргызстан, г. Бишкек; e-mail: kulovccd@mail.ru

Атаканов Аманжол Жамансариевич, канд. техн. наук, заместитель директора, Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации, Республика Кыргызстан, г. Бишкек; e-mail: aatakanov@mail.ru

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ
И БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗАДАЧ**

Курганович К.А., Шаликовский А.В.

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

Курганович Н.А.

ООО «Забспецстройпроект», Чита, Россия

Голятина М.А.

ФГБОУ ВО Забайкальский государственный университет, Чита, Россия

Ключевые слова: дистанционное зондирование, беспилотные летательные аппараты, спектральные индексы, наводнение, пойма.

Охарактеризованы перспективные направления применения методов дистанционного зондирования Земли искусственными спутниками и беспилотными летательными аппаратами в водохозяйственной деятельности. Представлены примеры использования этих методов в практической деятельности Восточного филиала РосНИИВХ и Забайкальского государственного университета.

**THE PRACTICAL EXPERIENCE OF REMOTE SENSING AND UNMANNED AERIAL
VEHICLES USING FOR WATER MANAGEMENT TASKS SOLUTION**

Kurganovich K.A., Shalikovskiy A.V.

RosNIIVKh Eastern Branch, Chita, Russia

Kurganovich N.A.

Zabspecstroyproject, Chita, Russia

Golyatina M.A.

Transbaikal State University, Chita, Russia

Keywords: remote sensing, unmanned aerial vehicles, spectral indices, inundation, floodplain.

Prospective directions of remote sensing application in water management activity have been characterized. Examples of their use in the practical activities of the Eastern Branch of RosNIIVH and Transbaikal State University have been presented.

Водное хозяйство – одна из перспективных отраслей для применения методов дистанционного зондирования Земли. Вследствие высокой динамики процессов, происходящих в водных объектах, удаленности многих из них, пространственной протяженности и обширности, а также отсутствия повсеместных режимных наблюдений, на первый план выходят технологии дистанционного мониторинга водных ресурсов. В докладе рассматриваются вопросы применения методов дистанционного зондирования Земли в водохозяйственной практике на примере работ, выполняемых Восточным филиалом РосНИИВХ и Забайкальским государственным университетом.

Мониторинг наводнений

Дистанционное зондирование Земли может являться источником необходимой информации о пространственной и временной компонентах динамики наводнения, особенно на реках с разреженной сетью гидрологических наблюдений. Идентификация зон затопления с помощью дистанционного зондирования позволяет при совместном использовании с гидродинамическим моделированием произвести сопоставление смоделированных и наблюдаемых зон затопления [1, 2]. При этом используются данные различных пространственных и временных разрешений.

В рамках данной работы производился анализ динамики затопления поймы р. Аргунь в результате наводнения 2013 г. В качестве спутниковой информации использовались данные дистанционного зондирования Terra/MODIS MOD09GA с пространственным разрешением 500 м и периодичностью съемки 1 раз в сут., и данные Landsat 8 OLI Level 1 с разрешением 30 м и периодичностью 16 сут. Период съемки – с 20 апреля 2013 г. по 16 октября 2013 г. Разрешение снимков MODIS было увеличено до 30 м с использованием цифровой модели рельефа SRTM по методике [3]. По данным MODIS за каждый день были вычислены водные индексы MNDWI, которые позволили определить границы зон затопления. Данные Landsat были выбраны в качестве эталонных и использовались для сопоставления и верификации снимков MODIS. В результате были получены сведения о процессе затопления р. Аргунь в его динамике и вычислены производные характеристики, такие как продолжительность стояния воды на пойме и уровни высоких вод. Также был проанализирован отклик пойменной растительности на режим увлажнения территории во время наводнения, за счет сопоставления трех спектральных индексов – MNDWI, LSWI и NDVI [4]. Анализ их совместного хода позволил выявить изменения в динамике биомассы растительности на затопленной пойме.

Инвентаризация озер по данным ДЗЗ, исследование их морфометрических характеристик и уровня режима

При оценке масштабов климатических изменений в масштабе региона индикаторами могут выступать озера и их морфометрические характеристики – уровень, площадь водного зеркала, объем воды. Из-за отсутствия постоянных стационарных гидрологических наблюдений на большинстве озер, возникают сложности наземного оценивания морфометрических характеристик и на первый план выходит использование методов спутникового мониторинга.

На территории Забайкальского края в последние годы отмечается существенное сокращение количества озер и уменьшение их площади. В целях их инвентаризации за периоды разной увлажненности территории были выбраны 48 снимков Landsat 7 ETM+ за 1999–2001 гг. (период повышенной водности) и 48 снимков Landsat 8 OLI за 2014 г. (современное состояние). Снимки выбирались для условий отсутствия облачности и с учетом покрытия всей исследуемой территории. Это позволило дать оценку общего количества озер Забайкалья и их суммарной площади с использования водных индексов MNDWI. За период между 1999 и 2014 гг. произошло общее сокращение как количества, так и суммарной площади озер на территории Забайкальского края. Всего за это время полностью пересохло 1326 озер площадью более 1 га, при этом суммарная площадь водной поверхности уменьшилась на 37 % от площади в 1999 г. Наибольшее уменьшение площади озер отмечается в юго-восточной части Забайкалья, в бассейнах рек Онон, Аргунь и, особенно, в бессточной Улдза-Торейской области. На водосборных территориях Ленского бассейна (реки Витим, Олекма) отмечается небольшое увеличение общей площади озер, в то время как их количество увеличивается в бассейнах рек Чара и Олекма, в основном за счет мелких озер размером менее 0,1 км². [5]

Для более подробного изучения динамики морфометрических характеристик 13 озер Ивано-Арахлейской группы и 26 озер степной зоны Забайкалья были проанализированы временные ряды средних за год площадей водного зеркала и уровней воды за период с 1987 по 2016 гг. Площади озер определены по вышеизложенной методике, уровни воды для некоторых озер получены по данным лазерной альтиметрии ICESat/GLAS и данным наземных наблюдений. Недостающая информация была восстановлена по методу регрессии. Показана согласованность колебаний площадей водного зеркала исследованных озер в многолетнем разрезе, выявлены фазы их водного режима [6]. Отмечено, что все характеристики, подвергнутые анализу, имеют нисходящую линию тренда за исследуемый период.

Использование беспилотных летательных аппаратов для целей водного хозяйства

В практике водохозяйственных исследований свое применение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА) [7]. БПЛА оснащаются фотокамерами и позволяют получить серию снимков исследуемой территории, которые затем подвергаются обработке и фотограмметрическому анализу. В результате анализа производится построение цифровой модели рельефа и ортофотопланов местности. В рамках данной работы был использован БПЛА DJI Phantom 3 с фотокамерой Sony EXMOR разрешением 12,4 мп. Аппарат способен подниматься до высоты 6 км над уровнем моря со скоростью до 60 км/ч и управляется дистанционно с земли. Серия снимков исследуемой территории, полученных с БПЛА подвергается предварительной обработке для исключения дисторсии линзы. Фотограмметрическая обработка снимков производится с использованием программного обеспечения Agisoft Photoscan (<http://www.agisoft.ru>) в результате чего генерируется цифровая модель рельефа и получаются ортотрансформированные изображения исследуемой поверхности. На первом этапе фотограмметрической обработки производится компоновка фотоснимков по их взаимному расположению с использованием алгоритма Structure from Motion (SfM) [8], который идентифицирует схожие пиксели разных снимков. При идентификации важную роль играет взаимное расположение разных позиций камеры во время съемки. В результате выполнения первого этапа получается трехмерное облако точек, передающее геометрию изучаемой области. На втором этапе это облако уплотняется, добавляются детали из полученной серии снимков, на третьем этапе пиксели изображений выстраиваются в трехмерную рельефную геометрическую картину с применением алгоритма реконструкции multi view stereo (MVS) [9]. Для построения цифровой модели рельефа трёхмерная геометрическая модель привязывается по известным координатам снимков, полученным с использованием GPS-системы БПЛА и наземных опорных точек по данным GNSS-системы Trimble R3. Использование БПЛА позволяет получать снимки, обладающие высокой детальностью с разрешением до нескольких сантиметров на пиксель. В целях исследования высокодинамичных процессов, происходящих на поверхности, например динамики потоков в руслах рек, применяется видеосъемка с БПЛА с последующим трекингом движения.

Детальное изучение процессов размыва берегов на р. Чита Забайкальского края было выполнено при помощи съемки с БПЛА и построения трехмерной модели участка. Сопоставление таких моделей, выполненных в разное время, может быть использовано для расчета динамики процессов берегоразрушения. Построение моделей рельефа высокой детальности также позволяет изучать процессы развития овражной эрозии.

В вопросах противопаводкового риск-менеджмента [10, 11] актуальным является картографирование участков населенных пунктов, подверженных затоплению в период паводка, с целью выработки рационального режима их использования [12]. Применение средств БПЛА в этой связи дает возможность получить актуализированную информацию об

исследуемых объектах и построить детальную цифровую модель местности в случае необходимости ее использования для гидродинамического моделирования.

Как было указано выше, в озерах Забайкалья вследствие существенного изменения площади поверхности водного зеркала или полного высыхания части озер появилась возможность исследовать с воздуха обнажившееся дно озера с целью построения модели его рельефа и изучения не только площадей водного зеркала, но и таких ранее недоступных дистанционному изучению морфометрических характеристик как объем воды и уровень воды. Использование снимков, полученных с БПЛА в комплексе с водными индексами спутниковых систем Landsat позволили построить модель рельефа дна озер Тасей, Кункур и Улин, освободившихся от воды в период низкой водности.

Таким образом, использование методов дистанционного зондирования Земли позволяет решать широкий круг задач – производить мониторинг границ мест затопления и режима использования паводкоопасных территорий. Дистанционный мониторинг помогает при инвентаризации озер, исследовании их морфометрических характеристик, уровня режима. Для проведения детальной съемки совместно с данными спутникового мониторинга используются беспилотные летательные аппараты, что позволяет получить данные высокого пространственного разрешения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Shalikovskiy A., Kurganovich K.* Flood hazard and risk assessment in Russia // *Natural Hazards*. 2016. С. 1–15. DOI: 10.1007/s11069-016-2681-6
2. *Шаликовский А.В., Курганович К.А.* Управление риском наводнений в мире и в Российской Федерации // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2012. № 5. С. 21–31.
3. *Li S., Sun D., Goldberg M., Stefanidis A.* Derivation of 30-m-resolution water maps from TERRA/MODIS and SRTM // *Remote Sensing of Environment*. Vol. 134, July 2013, P. 417–430
4. *Mohammadi A., Costelloe J.F., Ryu D.* Application of time series of remotely sensed normalized difference water, vegetation and moisture indices in characterizing flood dynamics of large-scale arid zone floodplains // *Remote Sensing of Environment* 190 (2017) 70–82
5. *Голятина М.А., Курганович К.А.* Исследование изменения количества озер в Забайкальском крае с использованием MNDWI // *Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений*. – Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 174 – 179
6. *Курганович К.А., Носкова Е.В.* Использование водных индексов для оценки изменения площадей водного зеркала степных содовых озер юго-востока Забайкалья, по данным дистанционного зондирования // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2015. № 6 (121). С. 16–24.
7. *Elisa Casella, Alessio Rovere, Andrea Pedroncini et al.* (2016) Drones as tools for monitoring beach topography changes in the Ligurian Sea (NW Mediterranean) *Geo-Marine Letters* 36: 151–163.
8. *Ullman S* (1979) The interpretation of structure from motion. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 203(1153):405–426
9. *Scharstein D, Szeliski R* (2002) A taxonomy and evaluation of dense two-frame stereo correspondence algorithms. *Int J Comput Vision* 47:7–42
10. *Шаликовский А.В.* Использование теории риска в управлении водохозяйственной деятельностью // *Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление*. 2009. № 1. С. 31–42.

11. *Шаликовский А.В., Курганович К.А.* Оценка опасности и риска хозяйственного использования речных пойм бассейна Верхнего и Среднего Амура // Вестник Забайкальского государственного университета. 2011. № 11. С. 119–124.
12. *Шаликовский А.В.* Оценка риска наводнений и зонирование паводкоопасных территорий // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2006. № 4. С. 27–35.

Сведения об авторах:

Курганович Константин Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: nartheodor@mail.ru

Шаликовский Андрей Валерьевич, канд. техн. наук, доцент, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», директор, Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: vostokniivh@mail.ru

Курганович Николай Анатольевич, инженер, ООО «Забспецстройпроект», Россия, 672003, г. Чита, ул. Тракторная, 49; e-mail: darkvinok@yandex.ru

Голятина Марина Алексеевна, студент, ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: marina-sosnina1993@yandex.ru

**ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА БОЛОТ
ДЛЯ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ
ПУНКТОВ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

Лапина Т.В., Носаль А.П.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
ltv0226@mail.ru

Ключевые слова: болото, мезоландшафт, мониторинг, наблюдения, нормирование, водопользователь, выпуск, фоновый створ, контрольный створ.

Рассмотрена действующая законодательная база по проведению мониторинга водных объектов, а также применимость существующих нормативных документов при осуществлении мониторинга болот. Выявлены недостатки стандартных требований по мониторингу водных объектов в рамках их использования на болотах. Для водопользователей предложено проводить наблюдения за показателями, которые отражают степень его воздействия на болото. Изложен подход к назначению контрольных и фоновых точек на болотных массивах, учитывающий тип болота, условия залегания, наличие связи с другими водными объектами, пути фактического направления движения транзитных сточных вод и другие факторы.

**PROBLEMS OF BOGS MONITORING FOR WATER USERS AND
RECOMMENDATIONS ON HYDRO/CHEMICAL OBSERVATIONS SITES
ASSIGNMENT**

Lapina T.V., Nosal A.P.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
ltv0226@mail.ru

Key words: bog, meso/landscape, monitoring, observations, norm setting, water user, discharge, background range, reference range.

The currently in force legislative base for water bodies' monitoring as well as applicability of the existing regulatory documents for bogs monitoring have been considered. Some drawbacks of the standard requirements on the water bodies' monitoring in terms of their use on bogs have been found. It was proposed for water users to conduct observations over the indicators that reflect the degree of impact on the bogs. An approach to assignment of the reference and background points at the bog tracts with taking into account the type of a bog, conditions of location, linkage with other water bodies, routs of practical direction of the transit waste waters and other factors.

Действующим законодательством предусмотрено проведение государственного мониторинга водных объектов (ГМВО), который осуществляется на всех видах водных объектов (водотоки, водоемы, болота и др.). В то же время имеющиеся нормативно-методические документы ориентированы преимущественно на водотоки и водоемы. Мониторинг болот ввиду их природной специфики имеет практические затруднения

по выполнению всех частей мониторинга (гидрохимия, морфометрия, водный режим и т. д.), а значительные пробелы в методической базе и их произвольное толкование на практике привели к тому, что мониторинг болот проводится в ненадлежащей мере. Применительно к болотам стандартные требования по мониторингу не всегда выполнимы и целесообразны именно из-за специфики болот. Особенно недостатки проведения мониторинга на болотах проявляются при регламентировании

хозяйственной деятельности и при нормировании негативного воздействия. Мониторинговые наблюдения на болотах, подвергнутых антропогенному воздействию, осуществляют преимущественно непосредственные водопользователи, т. к. проведение наблюдений является обязательным условием всех разрешительных документов, дающих право пользования водным объектом. При этом очевидно, что возможности водопользователей в специализированном мониторинге объективно ограничены и не могут охватывать широкий спектр мониторинговых исследований, проводимых при научных исследованиях.

В настоящее время основным документом, регламентирующим проведение мониторинга на болотах, является «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 8.», согласно которому программа исследований на болотах должна включать 17 видов наблюдений (за уровнями болотных вод, стоком воды, химическим составом болотных вод, изменением природных ландшафтов и т. д.) [1]. Но даже в период расцвета науки на специализированных болотных станциях Росгидромета наблюдения проводились выборочно.

Требования мониторинга водных объектов по «Положению об осуществлении ГМВО» [2] кардинально отличаются от видов наблюдений по «Наставлению...» [1]. Это обусловлено, с одной стороны, спецификой болота как водного объекта, с другой – тем, что состав наблюдений по «Наставлению...» определен преимущественно научными интересами и не увязан с водохозяйственной практикой использования и охраны водных ресурсов. Наблюдения водопользователей касаются динамики изменения состояния болота, в т. ч. морфометрических характеристик и гидрохимического состава болотных вод, т. е. связан с его непосредственной деятельностью, за что водопользователь прямо или косвенно вносит платежи в бюджеты различного уровня. Исходя из рационального подхода, в программу наблюдений по болотам для водопользователей достаточно включить наблюдения только за показателями, которые отражают степень его воздействия на болото: 1) за гидрохимическим составом болотных вод в характерных точках контроля; 2) наблюдения за уровнями болотных вод в характерные сезоны.

Сброс сточных вод в болота – явление, широко распространенное на азиатской территории страны, включая Урал и Западную Сибирь. При этом выбор репрезентативной точки для наблюдений за гидрохимическими характеристиками на болотном участке является проблематичным вопросом. Применительно к водотокам и водоемам расположение створов наблюдений однозначно регламентируется «Методикой разработки НДС веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей»: створ для определения фона должен располагаться выше выпуска сточных вод на расстоянии, гарантирующем отсутствие влияния сточных вод на качество вод водных объектов, но не менее 500 м [3]. Механический перенос данного положения на болота невозможен из-за совершенно других размеров водного объекта.

Примечательно, что необходимость согласования фоновой и контрольной точки на водном объекте в обязательном порядке указывается территориальными органами Росгидромета при проведении согласования НДС, получении справок о гидрохимических характеристиках. Отмечается, что проведение наблюдений в не репрезентативных створах является нарушением п. 5 г «Положения о лицензировании деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областей» № 1216 от 30.11.2011 [4], что может привести к получению несопоставимой и/или недостоверной информации о загрязнении водных объектов, противоречивой информационной продукции, что является нарушением Федерального закона «О гидрометеорологической службе» [5]. Однако при этом территориальные подразделения на запрос водопользователей оказать помощь в установлении контрольных точек отвечают отказом. Отсутствие регламента назначения и проведения гидрохимического мониторинга на болоте приводит к тупиковой ситуации, когда с

одной стороны, идет отказ от предложений водопользователей выполнить подобную работу, с другой стороны, отправляются предписания о необходимости организации пункта наблюдений.

В ходе выполнения работ с водопользователями ФГБУ РосНИИВХ выработаны определенные подходы к назначению контрольных и фоновых точек на болотных массивах, учитывающие тип болота, условия залегания, наличие связи с другими водными объектами, пути фактического направления движения транзитных сточных вод.

В отличие от водотоков или водоемов направление движения сточных вод в торфяной толще не очевидно, поэтому необходимо учитывать фактическое положение сетки линий стекания, зависящее от типа болота, фазы его развития и геоморфологических особенностей размещения, а также наличие/отсутствию внутриболотной гидрографической сети (естественной или искусственной). Учитывая замедленное движение болотных вод, расстояние в 500 м является ориентировочным. Более значимым фактором является наличие безопасного доступа к точке (створу) отбора проб в течение всего года, отсутствие необходимости создания для прохода к створу масштабных искусственных сооружений, влияющих на режим и условия стекания с болотного массива (гать и пр.), общая репрезентативность положения, подтвержденная при рекогносцировке.

Размещения точек контроля предлагается обосновывать по схемам питания и стекания вод в I и III фазах развития болот по классификации мезоландшафтов К.Е. Иванова [6]. Классификация мезоландшафтов следующая: замкнутые котловины; сточные котловины; сточные лога; проточные котловины; проточные лога; пологие склоны; подножия склонов; дельтовые; приозерные и речные поймы; речные плёсы; старичные.

Используя в качестве основы данную К.Е. Ивановым [6] классификацию мезоландшафтов различных классов в первой и третьей фазах развития, схемы расположения фонового и контрольного створов относительно выпуска сточных вод можно наглядно представить рис. 1. Следует отметить, что при сбросе сточных вод на болото оголовки выпуска обычно расположен на краю болотного массива или даже на части суходола, достигая болото по промытому земляному руслу. Это объясняется сложностью прокладки коллектора (открытого или закрытого) вглубь болота по торфяной залежи.

Описания принципиальных схем обоснования расположения пунктов гидрохимического мониторинга на болоте (установление фоновых и контрольных створов) приведены в отчете о научно-исследовательской работе по теме «Разработка предложений по организации, составу и порядку проведения мониторинга болот при осуществлении сброса на них сточных вод» [7].

Исходя из закономерностей развития болотных массивов и распределения створов на болотах можно привести пример практического применения расположения пунктов гидрохимического мониторинга на болоте.

На рис. 2 указана существующая схема мониторинга Нижнетуринской ЛПУ МГ. Непосредственным водоприемником сточных вод предприятия является болото Налимовское, из которого вытекает приток р. Налим и ручей без названия. Фоновый и контрольный створы назначены на р. Налим за пределами болота. Ручей, соединяющий реку с болотом, имеет постоянное течение, а значит и болото можно считать его истоком, т. е. находится в сточной котловине. Контрольный створ предпочтительней установить в месте истока ручья. Ранее из болота шла разгрузка также через второй сток, в направлении юго-запада. Однако из-за постройки глухой автодороги сток прекратился. Сама автодорога является подпором, благодаря которому усиливается сток с болота в ручей, впадающий в р. Налим, делая при этом бывший исток юго-западного ручья наиболее подходящей и доступной точкой для фонового створа.

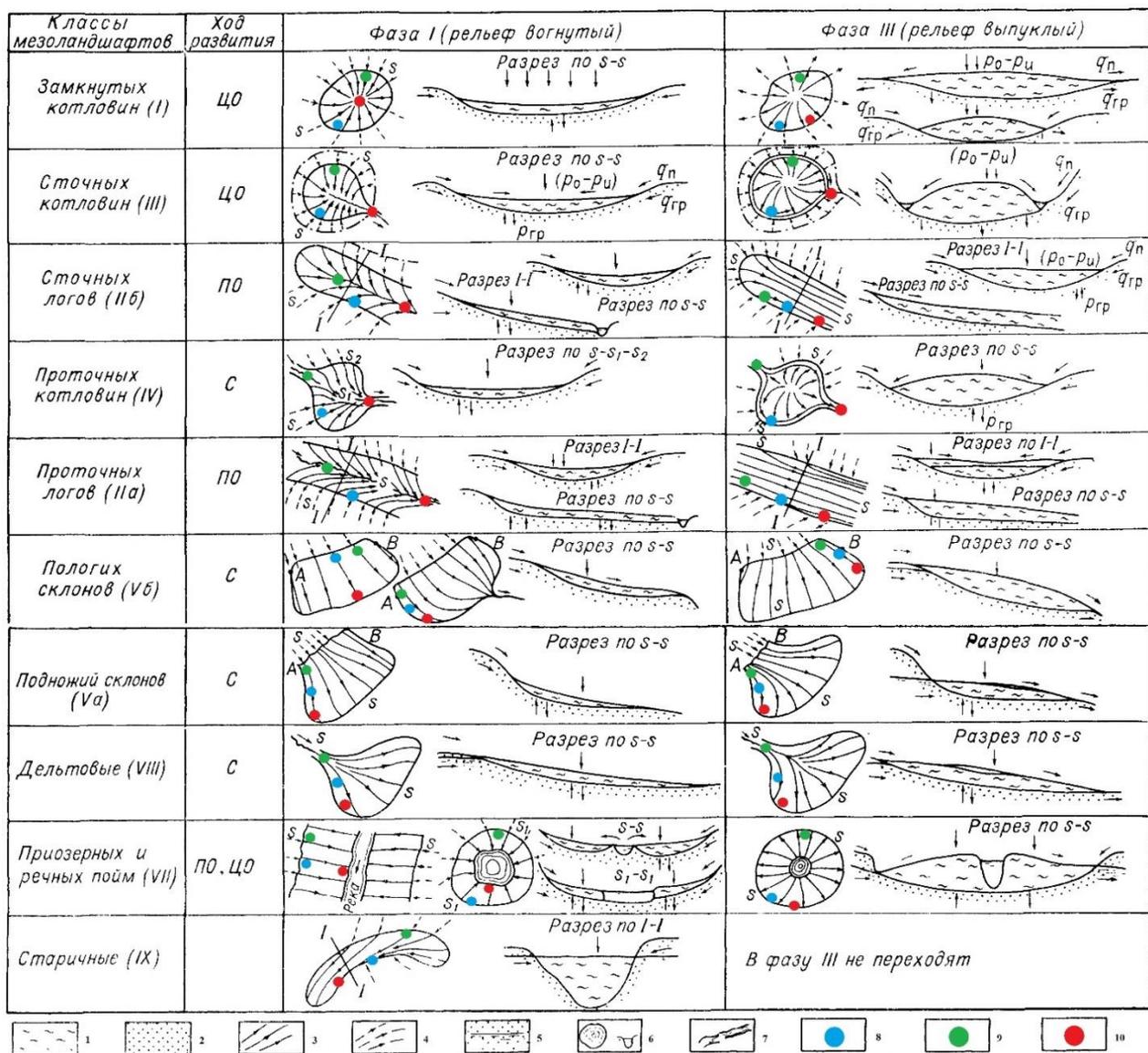


Рис. 1. Схема расположения выпусков и створов наблюдений на болотах, основанная на схеме питания и стекания вод в первой и третьей фазах развития мезоландшафтов различных классов [6]: 1 – торф, 2 – подстилающие грунты, 3 – линии стекания внутри мезоландшафта, 4 – линии направления внешнего питания, 5 – уровень грунтовых вод в минеральных породах, 6 – озера, 7 – дренирующие водотоки, 8 – выпуск сточных вод, 9 – фоновый створ наблюдений, 10 – контрольный створ наблюдений.

Правильное назначение контрольного и особенно фонового створа позволит получать достоверную информацию, отражающую специфику болотных вод и пригодную для учета при назначении нормативов допустимых сбросов и иных видов регламентирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 8. Гидрометеорологические наблюдения на болотах. Л.: Гидрометиздат, 1990. 360 с.
2. Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации № 219 от 10.04.2007.
3. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Утв. приказом Минприроды России № 333 от 17.12.2007.

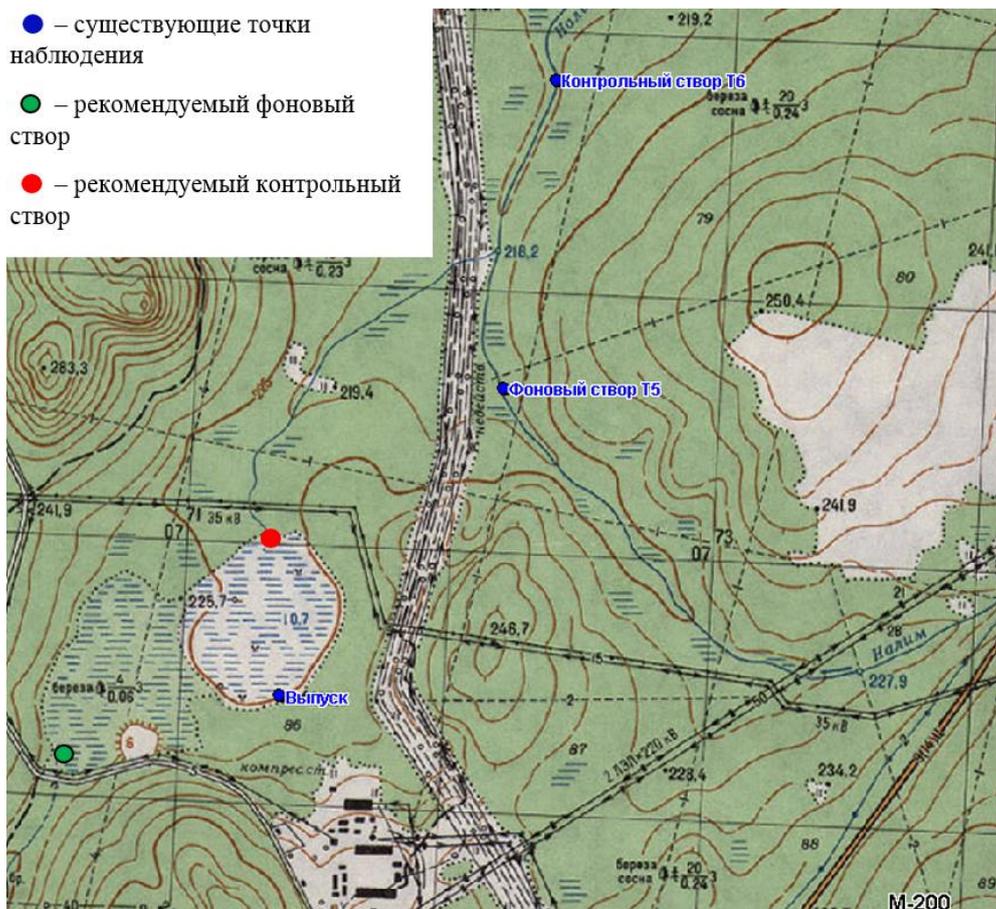


Рис. 2. Схема расположения выпуска на болоте Налимовское с существующими и предлагаемыми створами наблюдений.

4. Положение о лицензировании деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях (за исключением указанной деятельности, осуществляемой в ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства). Утв. Постановлением Правительства РФ от 30.12.2011 № 1216.
5. Федеральный закон «О гидрометеорологической службе» от 19.07.1998 № 113-ФЗ (действующая редакция, 2016).
6. *Иванов К.Е.* Водообмен в болотных ландшафтах. Л.:Гидрометеиздат, 1975. 281 с.
7. Отчет по НИР по теме «Разработка предложений по организации, составу и порядку проведения мониторинга болот при осуществлении сброса на них сточных вод». ФГБУ РосНИИВХ, Екатеринбург, 2016, 71 с.

Сведения об авторах:

Лапина Татьяна Васильевна, научный сотрудник, отдел гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: ltv0226@mail.ru

Носаль Андрей Павлович, д-р геогр. наук, заведующий отделом гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: nosal_ar@mail.ru

**К ВОПРОСУ ОБ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ
ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ РЕЖИМОВ РАБОТЫ БУРЕЙСКОГО,
НИЖНЕ-БУРЕЙСКОГО И ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ
ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПАВОДКОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУР**

Макаров А.В.

Амурское бассейновое водное управление Федерального агентства водных ресурсов,
Хабаровск, Россия

Неров И.О.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и
охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал, Владивосток, Россия
amur@bvu.kht.ru

Ключевые слова: регулирование стока, водохранилище, наводнение, прогнозирование, гидродинамическая модель, информационно-аналитическая система.

Рассмотрены задачи информационно-аналитического сопровождения деятельности Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы Бурейского, Нижне-Бурейского и Зейского водохранилищ при прохождении паводков в бассейне реки Амур. Выполнен анализ режимов регулирования водохранилищами паводочного стока. Сформулированы требования к системе информационно-аналитического сопровождения принятия решений по установлению режимов пропуска паводков с целью минимизации негативного воздействия вод.

**ON THE ISSUE OF INFORMATION-ANALYTICAL SUPPORT OF ACTIVITY OF THE
INTERDEPARTMENTAL WORKING GROUP ON REGULATION OF WORK AT THE
BUREYA, AND ZEYA NIZHNE-BUREISKAYA RESERVOIRS DURING THE PASSAGE
OF FLOODS IN THE AMUR RIVER BASIN**

Makarov A.V.

Amur Water Basin Administration of Federal Agency of Water Resources
Khabarovsk, Russia

Nerov I. O.

RosNIIVKh Far Eastern Branch,
Vladivostok, Russia
amur@bvu.kht.ru

Key words: *flow regulation, reservoir, flood, forecasting, reservoir simulation model, information-analytical system.*

Some main tasks regarding objectives of information-analytical support for the activities of the Interdepartmental Working Group on regulation of work at the Bureya, and Zeya Nizhne-Bureiskaya reservoirs during the passage of floods in the Amur River basin have been considered. Analysis of the reservoirs' regulatory regimes for peak flood flow has been done. Requirements to the system of information/analytical support for decision making concerning establishment of the flood passage regime in order to minimize negative water impacts have been formulated.

Бассейн р. Амур является одним из самых паводкоопасных районов Российской Федерации. Прошедшее в 2013 г. катастрофическое наводнение в бассейне Амура выявило необходимость поиска эффективных решений по предупреждению и минимизации негативных последствий при прохождении паводков. Одним из таких направлений является повышение эффективности управления паводками Среднего Амура за счет регулирования стока Бурейским, Нижне-Бурейским и Зейским водохранилищами.

Среднегодовой сток р. Амур у г. Хабаровска более чем на 16 % зарегулирован Зейским и Бурейским водохранилищами. Водоохранилища имеют комплексное назначение: их водные ресурсы используются для нужд энергетики, водного транспорта, водоснабжения и рекреации, а также для уменьшения высоты и повторяемости наводнений.

При выполнении численных экспериментов [1 – 3] по оценке противопаводкового эффекта Зейского и Бурейского водохранилищ при прохождении паводка 2013 г. было установлено, что регулирование стока водохранилищами существенно ослабило последствия наводнения на участке Среднего Амура, отмечено снижение уровней воды на этом участке до 2,1 м.

Противопаводковый эффект водохранилищ достигается за счет:

– полной аккумуляции поступающего с верхних бьефов притока в пределах ежегодно создаваемых емкостей предполоводной сработки, объемами 17,54 км³ для Зейского и 8,27 км³ для Бурейского водохранилища. На строящейся Нижне-Бурейской ГЭС противопаводковая (резервная) емкость создается только при неблагоприятном прогнозе притока вероятностью превышения близкой к 1 %, ее объем составляет 0,303 км³.

– регулирования затворами паводкового водосброса стока транзитно проходящих через водохранилища паводков в пределах установленных отметок: для Зейского водохранилища емкость «управляемого» транзита паводков составляет 4,8 км³, Бурейского водохранилища – 2,18 км³. Пропуск паводков осуществляется расходами от 1300 до 3500 м³/с Зейским и в интервале 600 ÷ 7000 м³/с - Бурейским водохранилищем;

– трансформации расходов воды паводков редкой повторяемости за счет емкости форсировки водохранилищ и разницы максимальной пропускной способности водосбросных сооружений гидроузлов и максимальных расходов притока.

На Бурейском водохранилище при неблагоприятной гидрологической обстановке имеется возможность проводить предупредительную сработку полезного объема водохранилища через паводковый водосброс для предупреждения превышения отметок затопления расположенного в верхнем бьефе пос. Чекунда, а также для снижения максимальных сбросных расходов воды за счет аккумуляции части стока.

Установление режимов пропуска паводков, специальных попусков, наполнения и сработки Бурейского, Нижне-Бурейского и Зейского водохранилищ является полномочием территориального органа Федерального агентства водных ресурсов [4]. Решения принимаются руководителем Амурского БВУ на основании рекомендаций Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы Бурейского, Нижне-Бурейского и Зейского водохранилищ (далее – МРГ) [5].

Для решения вопросов комплексного использования водных ресурсов водохранилищ Федеральным агентством водных ресурсов утверждено положение и состав МРГ [5]. В состав МРГ входят должностные лица Росводресурсов, МЧС России, Минэнерго России, Ростехнадзора, Росгидромета, Росрыболовства, Росморречфлота, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, представители ПАО «РусГидро», АО «СО ЕЭС».

Основной задачей МРГ является подготовка согласованных рекомендаций по установлению режимов пропуска паводков, специальных попусков, наполнения и сработки Бурейского, Нижне-Бурейского и Зейского водохранилищ в целях обеспечения рационального использования водных ресурсов для максимально возможного удовлетворения потребностей гидроэнергетики, водного транспорта, водоснабжения, а также

для безаварийного пропуска паводков и паводков, минимизации негативного воздействия вод [5].

При принятии решений МРГ руководствуется правилами использования водных ресурсов водохранилищ [6–8] с учетом оперативной и прогностической информации о гидрометеорологической и водохозяйственной обстановке. Выбор оптимального режима пропуска паводков водохранилищами всецело зависит от уровня информационно-аналитического обеспечения:

- по фактическому притоку воды к водохранилищам в соответствии с диспетчерскими графиками;

- по минимизации сбросов на основе гидрологических прогнозов с заблаговременностью, равной интервалам регулирования, с предупредительной сработкой – созданием резервных емкостей (Бурейское, Нижне-Бурейское водохранилище) при неблагоприятном гидрологическом прогнозе;

- по регулированию стока транзитно проходящих через водохранилища паводков с учетом прогноза притока и прогноза уровней воды в нижних бьефах для предупреждения затопления территорий – обеспечение асинхронности прохождения максимумов сбросных расходов и паводочной волны на участке Среднего и Нижнего Амура.

С целью регулярного информационно-аналитического обеспечения деятельности Амурского бассейнового водного управления и Межведомственной рабочей группы между Амурским БВУ и Дальневосточным филиалом ФГБУ РосНИИВХ в 2016 г. было заключено соглашение, предусматривающее внедрение «Гидродинамической модели распространения паводочной волны в основном русле реки Амур (среднее и нижнее течение)» (далее – ГДМ р. Амур) [9] для расчета прогнозных уровней воды р. Амур на участке р. Амур от с. Черняево до г. Николаевска-на-Амуре и предоставление результатов расчета в Амурское БВУ.

ГДМ р. Амур разработана в 2014 г. ИП РАН по заказу Федерального агентства водных ресурсов и предназначена для:

- определения основных гидравлических параметров прохождения высоких паводковых волн при различной гидрологической обстановке (краткосрочный и среднесрочный прогноз);

- проектирования основных параметров гидротехнических сооружений и определения влияния гидротехнических сооружений (мостовых переходов, береговых сооружений, изменений конфигурации русла) на расчетные уровни воды в основном русле и на прилегающей пойме р. Амур.

С 2017 г. Дальневосточным филиалом ФГБУ РосНИИВХ были начаты работы по адаптации ГДМ р. Амур для выполнения прогнозных сценарных расчетов влияния различных режимов пропуска паводков водохранилищами на уровненный режим Среднего Амура. В рамках соглашения с Амурским БВУ определены: требования к граничным условиям (фактические и прогнозные временные ряды) рек Зeya, Бурea, Сунгари, Уссyри, Б. Бира и распределенного притока на участке р. Амур от с. Черняево до г. Хабаровска; технологии интеграции ГДМ р. Амур с базами данных ФГБУ «Дальневосточное УГМС» и физико-математическими моделями формирования стока; допустимые погрешности расчетов уровней воды по гидрологическим постам Среднего Амура; требования к актуализации морфометрических и гидродинамических параметров ГДМ р. Амур при переформировании русла и гидротехническом строительстве на российской и китайской частях русла и поймы р. Амур.

После катастрофического паводка 2013 г. различными авторскими коллективами выполнен ряд работ, направленных на изучение механизмов формирования паводочного стока на основе гидрологических моделей ECOMAG (ECOLOGical Model for Applied Geophysics) [1, 3, 10] и SWAT 2012 («Soil and Water Assessment Tool») [11], разработаны новые методики краткосрочных гидрологических прогнозов заблаговременностью 1–7 суток: притока воды к Бурейскому водохранилищу [12], притока воды к Зейскому водохранилищу [13], прогнозная гидрологическая модель р. Уссyри [11].

Успешность решения Амурским БВУ и Дальневосточным филиалом ФГБУ РосНИИВХ задач по совершенствованию информационно-аналитического обеспечения деятельности МРГ для оптимизации режимов пропуска паводков водохранилищами при минимальном затопления территорий Среднего Амура будет находиться в тесной зависимости от разработки и внедрения в практику гидрологического прогнозирования современных физико-математических моделей формирования стока и новых методик прогноза уровней и расходов воды рек бассейна Среднего Амура.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мотовилов Ю.Г., Данилов-Данильян В.И., Дод Е.В., Калугин А.С. Оценка противопаводкового эффекта действующих и планируемых водохранилищ в бассейне Среднего Амура на основе физико-математических гидрологических моделей // Водные ресурсы. 2015. Т. 42. № 3. С. 1–15.
2. Болгов М.В., Алексеевский Н.И., Гарцман Б.И., Георгиевский В.Ю., Дугина И.О., Ким В.И., Махинов А.Н., Шалыгин А.Л. Экстремальное наводнение в бассейне Амура в 2013 году: анализ формирования, оценки и рекомендации // География и природные ресурсы 2015. № 3. С. 17–26.
3. Бугаец А.Н., Мотовилов Ю.Г., Беликов В.В., Гельфан А.Н., Гончуков Л.В., Калугин А.С., Крыленко И.Н., Морейдо В.М., Норин С.В., Румянцев А.Б., Сазонов А.А. Построение интегрированной системы гидрологического моделирования с применением стандарта OpenMI для задач управления риском наводнений (на примере Среднего Амура) // Сб. трудов Всероссийской научной конф. «Научное обеспечение реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.». Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. Т. 2. С. 12–20.
4. Приказ Федерального агентства водных ресурсов от 11.03.2014 № 66 «Об утверждении Положений о территориальных органах Федерального агентства водных ресурсов».
5. Приказ Федерального агентства водных ресурсов от 28.11.2016 № 245 «О Межведомственной рабочей группы по регулированию режимов работы Бурейского, Нижне-Бурейского и Зейского водохранилищ».
6. Временные правила использования водных ресурсов Бурейского водохранилища на р. Бурее на период май 2009 г. – апрель 2010 г. ОАО «Ленгидропроект», Санкт-Петербург, 2009.
7. Приказ Федерального агентства водных ресурсов от 28.12.2016 № 290 «Об утверждении Временных правил использования водных ресурсов Нижне-Бурейского водохранилища на р.Бурее».
8. Основные правила использования водных ресурсов Зейского водохранилища на р. Зее, Министерство мелиорации и водного хозяйства РСФСР, Москва. 1984.
9. Отчет о выполненной работе по теме И-13-16: «Оценка изменений русла реки Амур в результате прохождения экстремального паводка 2013 года, разработка и внедрение имитационной математической модели р. Амур с целью подготовки рекомендаций по комплексу защитных и руслоформирующих мероприятий на прибрежной территории Российской Федерации» (Гос. контракт от 24 января 2014 г. № И-13-16 на информационное обеспечение и другие работы в области водных ресурсов для федеральных государственных нужд). Москва. ФГБУН ИВП РАН, 2014.
10. Калугин А.С. Модель формирования стока реки Амур и ее применение для оценки возможных изменений водного режима: автореф. дис. ... канд. геогр. наук., 2016. 185 с.

11. *Bugaets A.N., Gartsman B.I., Gonchukov L.V., Sokolov O.V., Lee K.T., Motovilov Yu.G., Belikov V.V., Moreido V.M., Kalugin A.S., Aleksyuk A.I., Krylenko I.N., Romyantsev A.B.* REGIONAL HYDROLOGICAL MODEL - THE INFRASTRUCTURE AND FRAMEWORK FOR HYDROLOGICAL PREDICTION AND FORECASTING // Международная научно-практическая конференция «Водный форум БРИКС». Москва, 29–30 сентября 2016. Режим доступа: <http://www.hse.ru/mirror/pubs/share/194915736>.
12. *Мотовилов Ю.Г., Бальбердин В.В., Гарцман Б.И., Гельфан А.Н., Морейдо В.М., Соколов О.В.* Краткосрочный прогноз притока воды в Бурейское водохранилище на основе модели ECOMAG с использованием метеорологических прогнозов // Водное хозяйство России. 2017. № 1. С. 78–102.
13. *Бориц С.В., Бураков Д.А., Симонов Ю.А.* Методика оперативного расчета и прогноза суточного притока воды в водохранилище Зейской ГЭС // Труды ГУ ГМЦ РФ. 2016. Вып. 359. С. 106–127.

Сведения об авторах:

Макаров Андрей Валентинович, руководитель Амурского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов. Россия, 680021, г. Хабаровск, Герасимова, 31; e-mail: amur@bvu.kht.ru

Неров Игорь Олегович, заведующий отделом моделирования гидрологических процессов, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного пользования и охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал, Россия, Владивосток, проспект Красного Знамени, 66, а/я 153, Владивосток, 690014; mail: inerov@bk.ru

ДЕКЛАРИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГТС В АСПЕКТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОД

Макарова Е.Н.

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

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, декларация безопасности ГТС, расчет вероятного вреда, техническое состояние сооружений, защита от негативного воздействия вод.

Рассматриваются гидроузлы, прошедшие экспертизу деклараций безопасности гидротехнических сооружений в Экспертном центре ФГБУ РосНИИВХ, уполномоченном выполнять экспертизу деклараций безопасности гидротехнических сооружений, водохозяйственного комплекса, а также гидротехнических сооружений, предназначенных для регулирования стока для хозяйственно-бытовых нужд, питьевого и производственного водоснабжения.

По данным разработанных деклараций безопасности проводится корреляционный анализ между рассчитанными величинами вероятного вреда, который может быть причинен в результате аварии ГТС, зоной затопления, объектами затопления и характеристиками водохранилища.

ISSUE OF WATERWORKS SAFETY DECLARATION IN THE ASPECT OF PROTECTION AGAINST WATER NEGATIVE IMPACT

Makarova Y.N.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
leavorakam@mail.ru

Key words: waterworks, waterworks safety declaration, calculation of probable damage, technical condition of facilities, protection against water negative impact.

Water facilities that passed Expert Examination the waterworks safety declarations in RosNIIVKh Examination Center that is authorized to examine safety declarations, water/economic complex, as well as waterworks designed for runoff regulation in the interest of domestic, drinking and industrial water supply.

According to the developed safety declarations, the correlation analysis between calculated values of probable damage caused by waterworks accident, flooding area, flooding objects and reservoir characteristics has been conducted.

В соответствии со статьей 8 Федерального закона № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» [1] общим требованием к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений является представление декларации безопасности гидротехнических сооружений. Согласно статьи 10, собственник гидротехнического сооружения и (или) эксплуатирующая организация составляют и представляют в уполномоченные федеральные органы исполнительной власти декларацию безопасности гидротехнического сооружения при эксплуатации гидротехнического сооружения I, II или III класса, а также при консервации и ликвидации гидротехнического сооружения I, II, III или IV класса.

Государственная экспертиза деклараций безопасности гидротехнических сооружений по инициативе собственников гидротехнических сооружений и (или) эксплуатирующих организаций проводится Экспертными центрами, представленными на сайте Ростехнадзора. Одним из таких центров является Экспертный центр Российского научно-исследовательского института комплексного использования и охраны водных ресурсов, который уполномочен в соответствии с письмом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору выполнять экспертизу деклараций безопасности гидротехнических сооружений водохозяйственного комплекса, а также гидротехнических сооружений, предназначенных для регулирования стока для хозяйственно-бытовых нужд, питьевого и производственного водоснабжения [2].

Разработка деклараций безопасности выполняется по приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.07.2012 № 377 «Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений)» [3].

Данная форма предусматривает разработку «Расчета вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений». Исходя из суммы рассчитанного вреда, в последующем производится страхование гидротехнических сооружений и устанавливается класс опасности ГТС по постановлению Правительства Российской Федерации от 02.11.2013 № 986 «О классификации гидротехнических сооружений» [4].

Экспертный центр за период своей деятельности (с 1999 г. по 2016 г.) провел 214 экспертиз. Декларируемые объекты расположены в Пермском крае, Свердловской, Челябинской, Курганской, Оренбургской и Тюменской областях, в Забайкальском и Хабаровском крае, республике Хакасии. Класс представленных на экспертизу объектов ГТС – от II до IV. Многие объекты повторно проходили в центре экспертизу деклараций безопасности ГТС.

Хотелось бы отметить, что большинство рассмотренных объектов деклараций безопасности относятся к среднему классу опасности гидротехнических сооружений [4] – авария, при которой пострадавших среди населения до 500 человек, число людей, условия жизнедеятельности которых могут быть нарушены, до 2000, вероятный материальный ущерб от 100 до 1000 млн руб.

Прошедшие экспертизу декларируемые объекты были с величиной ущерба от аварии ГТС от 1 до 10 млн руб. для сооружений IV класса и от 5 до 500 млн руб. для III класса.

Все водохранилища построены в основном для нужд населенных пунктов или заводов, расположенных в нижнем бьефе. Такие водохранилища не только срезают пики паводков и половодий и уменьшают расход в нижний бьеф, но и могут создать угрозу затопления расположенной ниже территории при аварии на ГТС.

Соответственно величина рассчитанного ущерба, может быть предотвращена, когда ГТС водохранилища находятся в работоспособном техническом состоянии, или вероятна, если гидросооружения в неудовлетворительном, переходящем в аварийное состоянии.

Из базы данных деклараций безопасности гидротехнических сооружений, прошедших экспертизу в центре, были выбраны 57 водохранилищ, расположенных в Свердловской, Челябинской областях и Пермском крае. По выбранным объектам проводился корреляционный анализ между значениями объема, площади зеркала водохранилища, площади затопления при аварии, величиной ущерба при тяжелой аварии, а также количеством погибших и пострадавших при этой аварии.

Выполненный анализ выявил наличие тесной корреляционной связи между величиной ущерба и количеством пострадавших и погибших (коэффициент корреляции 0,8–0,9). Это указывает на то, что значительной составляющей рассчитанных ущербов является величина вреда, причиненного жизни и здоровью населения в зоне затопления. То есть в зоне предполагаемого затопления в основном не расположены дорогостоящие основные средства производства или эти средства производства принадлежат собственнику ГТС.

По результатам анализа выделенных из общего списка 19 объектов Пермского края установлена корреляционная связь (коэффициент корреляции $r = 0,77$) между объемом водохранилища и площадью затопления при аварии на ГТС, что можно объяснить более сглаженным рельефом территории на небольших реках в Предуралье (рис. 1).



Рис. 1. Вид нижнего бьефа Ножовского пруда в Пермском крае.

Однако для водохранилищ Свердловской и Челябинской областей, находящихся в горной части Урала, наоборот, такой связи нет, а имеется лишь слабая связь (коэффициент корреляции $r = 0,31$) между объемом водохранилища и площадью затопления, что связано с особенностями рельефа пойменных участков рек данной территории, имеющих выраженный V-образный профиль (рис. 2).

Достаточно высокие коэффициенты корреляции $r = 0,5–0,65$ выявлены между площадью затопления при аварии и величиной ущерба по объектам декларирования, что вполне логично: чем больше площадь, тем больше ущерб.

Следует отметить, что защищенность от негативного воздействия вод зависит напрямую от состояния сооружений, которое обеспечивается, в первую очередь, качеством строительства, а впоследствии и ведением эксплуатации ГТС.

В последнее время наблюдается тенденция передачи ГТС, которые ранее принадлежали промышленным предприятиям, в муниципальную собственность. В небольших населенных пунктах из-за недостатка средств, опыта эксплуатации, квалифицированного персонала, материалов и техники муниципальные образования зачастую не в состоянии осуществлять надлежащую эксплуатацию ГТС, поэтому состояние таких гидросооружений может быстро ухудшаться, а уровень безопасности снижаться (примеры таких сооружений – Верхнесергинское водохранилище в Свердловской области и Лысьвенское в Пермском крае).

В Тюменской области большинство продекларированных объектов построено хозяйственным способом, без проекта. Следует отметить, что значительная часть гидротехнических сооружений в данном регионе представлена дамбами, называемыми противопаводковыми, то есть предполагается их защитная функция от затопления во время паводков. На протяжении длительного времени данные сооружения не имели капитальных ремонтов, проводилась лишь подсыпка дамб, зачастую без проектных работ, без уплотнения и профилирования гребня и откосов.



Рис. 2. Вид на нижний бьеф водосброса Усть-Катавского гидроузла.

Все это привело к неудовлетворительному состоянию сооружений и дамбы уже не могли защищать от паводков, т. к. отметки гребня были ниже уровня воды для обеспеченности основного расчетного случая. Защита от негативного воздействия вод не могла быть выполнена при прохождении высоких паводков. Данный факт подтвердило прохождение в 2016 г. самого многоводного паводка за последние 40 лет в г. Ишиме, что привело к затоплению большей части города.

Отдельно хотелось бы рассказать об уральских плотинах, которые строились для водоснабжения металлургических заводов. Многие из них имеют большую ширину гребня (35 – 40 м) со средней высотой в пределах 10 м и эксплуатируются со времен Демидова более 200 лет. Такие сооружения находятся в непосредственной близости к заводу или на заводской территории. Плотины стоят и выдерживают паводки. Для таких плотин очень трудно придумать сценарий аварий, равно как и разрушить такие сооружения, т. к. ширина плотин достаточно большая, а тело плотины, укрепленное ряжевными конструкциями и подпорными стенами, за многие годы уплотнилось.

Пример такого гидроузла – Верх-Исетский гидроузел (длина плотины 80 м, ширина по гребню до 70 м), расположенный в каскаде гидроузлов на р. Исеть в г. Екатеринбурге. В соответствии с расчетами вероятного вреда для переполнения Верх-Исетского водохранилища с подъемом воды выше НПУ до гребня плотины необходимо 2 суток в расчетный паводок, если предположить невозможность открытия затворов в период прохождения паводка. Данная ситуация практически нереальна, на водохранилище постоянно находится наблюдатель, а плотина расположена на охраняемой заводской территории, что обеспечивает немедленное реагирование персонала и предотвращение перелива через гребень. После открытия затворов будет наблюдаться увеличение сбросного расхода, который незначительно поднимет уровень в городском нижерасположенном пруду. Принятый сценарий аварии показывает, какой запас надежности и прочности имеется на уральских плотинах.

Надежность и прочность при прохождении паводков можно обеспечить при выборе проектных решений для конкретного гидроузла, что можно показать на примере Курганского водохранилища. Там плотина длиной 110 м перегораживает только русло реки, а на остальном протяжении имеется правосторонняя дамба длиной до 4 км, перегораживающая пойму, в более низком месте которой устроен переливной участок длиной 700 м с отметкой перелива на уровне поймы. Если уровень воды поднимается выше, то часть воды сбрасывается по водосбросу, а большая часть – переливается по низкому

участку дамбы и проходит далее по пойме реки. Трудно предположить сценарий, который бы привел к аварии на таком объекте, если переливной расход идет по пойме. В то же время не всегда имеется возможность пропускать расчетные расходы по пойме, в связи с тем, что застройка в пойме, разрешаемая местными органами власти, зачастую приводит к затоплению жилых домов.

В настоящее время расчет вероятного вреда в регионах согласовывает Министерство природных ресурсов, поэтому есть возможность согласующими органами вести мониторинг как зоны затопления, так и объектов затопления при повторном декларировании объектов ГТС.

Таким образом, декларирование безопасности гидротехнических сооружений ведет к повышению уровня безопасности гидротехнических сооружений, а, следовательно, и к защищенности от негативного воздействия вод нижележащей или защищаемой территории. Также декларирование ГТС предусматривает приведение технического состояния ГТС к работоспособному, при этом выявляются неблагополучные объекты, которые не могут выполнить свои регулирующие и защитные функции в полном объеме. В последующем такие объекты по заявкам собственников ГТС могут софинансироваться региональными министерствами природных ресурсов и экологии при проведении ремонтных работ.

В качестве предложений для органов, согласующих расчеты вероятного вреда, и региональных министерств природных ресурсов и экологии можно отметить следующее:

1. Уделить особое внимание выполнению Постановления Правительства № 360 от 18 апреля 2014 г. «Об определении границ зон затопления и подтопления» [5] с целью недопустимости несанкционированной застройки в пойме реки.

2. При финансировании ремонтов и реконструкций отдавать предпочтение автоматическим видам конструкций водосбросов и проектным решениям, повышающим надежность ГТС.

3. Рекомендовать муниципалитетам брать в собственность ГТС водохранилища с обязательным эксплуатационным обслуживанием этих ГТС промышленными предприятиями, для водоснабжения которых они построены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 117-ФЗ от 21 июля 1997 года «О безопасности гидротехнических сооружений» (ред. от 03.07.2016).
2. Письмо № 10-00-14/815 от 18.05.2015 г. Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Уведомлением о включении ФГУП РосНИИВХ в перечень экспертных центров, проводящих государственную экспертизу декларации безопасности гидротехнических сооружений».
3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.07.2012 № 377 «Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений)».
4. Постановление Правительства № 986 от 02 ноября 2013 года «О классификации гидротехнических сооружений».
5. Постановление Правительства №360 от 18 апреля 2014 г. «Об определении границ зон затопления и подтопления».

Сведения об авторе:

Макарова Елена Николаевна, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23;
e-mail:leavorakam@mail.ru

**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ВОДНОЙ СФЕРЕ.
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ**

Мерзликина Ю.Б.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
ros_julia@mail.ru

Ключевые слова: Водная стратегия, водохозяйственный комплекс, стратегические ориентиры, экономическая оценка, водная безопасность, устойчивое развитие.

Представлены основные направления совершенствования стратегического планирования. Выявлены и рассмотрены ключевые вызовы, влияющие на принятие решений в водохозяйственной сфере. Сделаны предложения по применению в планировании перечня стратегических ориентиров. Представлена роль стратегических ориентиров в формировании плана мероприятий по реализации стратегии. Проанализировано прямое и скрытое влияние ориентиров в действующей Водной стратегии и проекте документа до 2030 года. Рассмотрен региональный и бассейновый аспект достижения стратегических ориентиров.

Ключевая роль среди ориентиров отводится необходимости обеспечения водной безопасности и устойчивого развития водохозяйственного комплекса. Среди мер по достижению стратегических ориентиров выделяется экономическая оценка водных объектов, как «платформа» для формирования экономического механизма управления водопользованием.

**TRENDS IN THE STRATEGIC PLANNING IMPROVEMENT IN WATER SECTOR:
STRATEGIC LANDMARKS**

Merzlikina Y.B.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
ros_julia@mail.ru

Key words: Water Strategy, water/economic sector, strategic landmarks, economic estimation, water safety, sustainable development.

The paper presents the main trends in the strategic planning improvement. Key challenges influencing decision making in water/economic sector have been identified and discussed. Some proposals have been made in respect of application of a list of strategic landmarks in the process of planning. The role of strategic landmarks in composing of a plan of measures aimed at the strategy implementation has been shown. The landmarks direct and latent impact in the current Water Strategy and a draft strategy till 2030 has been analyzed. Regional and basin aspects of the strategic objectives reaching have been considered.

The necessity to provide water safety and water sector sustainable development are among the key landmarks. Water bodies' economic estimation is notable among other actions on reaching the strategic objectives as a platform for the water use management economic mechanism formation.

Место Водной стратегии и смежных стратегических документов, так или иначе касающихся вопросов развития водохозяйственного комплекса и водного фонда, определяется через взаимосвязь изменений в социально-экономической деятельности в Российской Федерации и ее регионах в соответствии с отраслевыми стратегическими направлениями и их воздействием на водохозяйственный комплекс в количественных и качественных аспектах.

В качестве главного финансового и программно-целевого инструмента реализации Водной стратегии в 2012 г. была принята федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» и государственная программа «Воспроизводство и использование природных ресурсов», подпрограмма «Использование водных ресурсов» в 2014 году. Программы охватывают весь спектр вопросов, предусмотренных Водной стратегией и функций, выполняемых специально уполномоченными органами исполнительной власти федерального и регионального уровней, в т. ч. в рамках выделенных полномочий в области водных отношений.

Проблемы, выявленные в процессе исследования

Заявленные результаты и изменения, представленные в Стратегии, не согласуются по отдельным позициям, выраженным количественными показателями далее в подразделах. Так, по позициям: достижение высоких экологических стандартов жизни населения, сохранение здоровья граждан, улучшение состояния водных экосистем для восстановления видового разнообразия водных биоресурсов количественные показатели отсутствуют. Для направления, связанного с совершенствованием государственного управления, количественных показателей в Стратегии не предусмотрено. В разделе 5 содержатся целевые индикаторы реализации Стратегии только для двух направлений: 1) комплексное использование водных ресурсов; 2) снижение негативного воздействия вод и обеспечение эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений.

Несмотря на упоминание «водных экосистем», в документе среди основополагающих принципов не указан экосистемный подход и, соответственно, мероприятия, предусмотренные Стратегией для восстановления водных экосистем решают данную задачу крайне узко и фрагментарно. Единой методологии реабилитации (восстановления) водных объектов до сих пор не разработано.

В Стратегии отсутствуют направления по регулированию воздействия при использовании экосистемных функций водных объектов: рекреации, гидроэнергетики, водного транспорта, вылова рыбы и рыбозахвата. Мало внимания уделено ликвидации накопленного ущерба, связанного именно с водными объектами, мероприятиям, проводимым на водосборе не только в водоохраных зонах, но и влияющих на водохозяйственную обстановку на водных объектах (например, снижение влияния загрязнения ливневого стока с урбанизированных территорий и дорожной сети, хранилищ пестицидов и удобрений прошлых лет, скотомогильников и т. п.).

Вызовы и угрозы развитию водохозяйственного комплекса Российской Федерации

Основные направления социально-экономического развития Российской Федерации сформулированы Концепцией долгосрочного социально-экономического развития [1]. В документе обозначены основные вызовы, стоящие перед российской

экономикой, определены стратегические ориентиры и направления их реализации. Среди общих вызовов социально-экономического характера выделяются:

- усиление глобальной конкуренции, охватывающей не только традиционные рынки товаров, капиталов, технологий и рабочей силы, но и системы национального управления, поддержки инноваций, развития человеческого потенциала;
- ожидаемая новая волна технологических изменений;
- возрастание роли человеческого капитала как основного фактора экономического развития;
- исчерпание потенциала экспортно-сырьевой модели экономического развития.

В докладе об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений [2] вызовы и угрозы экологической безопасности в долгосрочной перспективе дополняются еще тремя группами по месту и характеру проявления.

Вызовы и угрозы глобального характера, обусловленные изменением климата в результате нарушения континентального влагооборота, проявляются в виде роста числа экстремальных гидрометеорологических явлений, смещением географических зон, ускоренного таяния арктических, континентальных и морских льдов.

Вызовы и угрозы глобального характера, обусловленные трансграничными воздействиями, характеризуются переносом загрязняющих и радиоактивных веществ на территории и акватории, принадлежащие Российской Федерации в результате сложившихся преимущественных направлений воздушных и морских течений.

Региональные угрозы, обусловленные хозяйственной и иной деятельностью государств, имеющих общие границы с Российской Федерацией. Здесь формируется целый комплекс угроз, нарушающих безопасность России:

– добыча полезных ископаемых вблизи государственных границ, приводящая к загрязнению подземных трансграничных вод, являющихся источником питьевого или технического водоснабжения, а также к нарушению естественных сред обитания наземных и водных биологических видов, ареал распространения которых охватывает территории обоих государств;

– загрязнение трансграничных пресных водных объектов вследствие сброса загрязненных или недостаточно очищенных сточных вод, в т. ч. в результате техногенных аварийных ситуаций;

– загрязнение и захламление морских акваторий, находящихся под юрисдикцией Российской Федерации, в результате сброса с иностранного грузового и пассажирского транспорта либо с производственных объектов сточных вод и различного вида отходов;

– перераспределение стока трансграничных водотоков, уменьшающих объем вод, поступающих на территорию Российской Федерации;

– устройство на трансграничных водотоках сооружений, затрудняющих или предотвращающих миграцию биологических водных ресурсов, которые обитают по обе стороны границы и другие.

Внутренние угрозы, обусловленные характером ведения хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации как в настоящее время, так и в прошлом. Спектр угроз широк и многообразен, зачастую обусловлен наличием проблем в смежной с водной сферой области природопользования. Поэтому здесь авторы выделяют угрозы прямого характера, связанные напрямую со сферой водопользования. Самой распространенной из них является неравномерная водообеспеченность регионов водными ресурсами, неудовлетворительное качество воды в большинстве поверхностных водоемов, загрязненность подземных источников, нерациональное использование водных ресурсов, неудовлетворительное состояние гидротехнических сооружений.

Основные направления стратегического развития водохозяйственного комплекса

В состав основных направлений стратегического развития ВХК, с учетом современных требований к организации природопользования на национальном уровне, можно включить следующие блоки:

- гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия вод;
- охрана водных объектов от антропогенного воздействия.
- реабилитация водных объектов;
- обеспечение рекреационными ресурсами;
- поддержание биоразнообразия;
- обеспечение воднотранспортного сообщения;
- развитие системы государственного мониторинга водных объектов;
- научно-технологическое развитие ВХК;
- развитие человеческого ресурса;
- международное сотрудничество.

Стратегические ориентиры развития ВХК. Определяющим фактором при подготовке плана мероприятий стратегического развития водохозяйственного комплекса являются стратегические ориентиры. Поскольку в планировании, как правило, применяются как стратегии, так и ориентиры, может показаться, что это одно и то же. Однако ориентир представляет цель, которую стремятся достичь управляющий орган, а стратегия – средство для достижения цели и в этом проявляется разница. Ориентиры – это более высокий уровень принятия решений. Стратегия, оправданная при одном наборе ориентиров, не будет таковой, если ориентиры изменятся.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития из целевых ориентиров, имеющих влияние на политику развития водохозяйственного комплекса, можно адаптировать следующие:

- высокие стандарты благосостояния человека: высокие стандарты личной безопасности, доступность услуг образования и здравоохранения требуемого качества, необходимый уровень обеспеченности жильем, доступ к культурным благам и обеспечение экологической безопасности;
- социальное благополучие и согласие: подразумевает формирование общества, основанного на доверии и ответственности, включая доверие населения к государственным и частным экономическим институтам, снижение социальной поляризации общества;
- экономика лидерства и инноваций: направлен на создание конкурентоспособной экономики знаний и высоких технологий;
- сбалансированное пространственное развитие: подразумевает формирование новых территориальных центров роста, снижение масштабов регионального неравенства;
- экономика, конкурентоспособная на мировом уровне: означает укрепление лидерства в интеграционных процессах на евразийском пространстве;
- безопасность граждан и общества: обеспечит поддержание высокого уровня национальной безопасности и обороноспособности страны, включая экономическую и продовольственную безопасность, безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Исходя из общеэкономических ориентиров, для развития водохозяйственного комплекса можно сформулировать следующие целевые установки:

- обеспечение водной безопасности;
- устойчивое развитие водохозяйственного комплекса;
- повышение качества жизни (рекреация, водный транспорт, гарантия безопасности);
- повышение качества водных объектов (гидрохимические показатели, биоразнообразие, устойчивость водохозяйственной обстановки);
- энергетическая эффективность (снижение водоемкости);
- экономическая эффективность;
- внедрение НДТ и лучшей практики в управление ВХК;
- обеспечение «зеленого роста» в водохозяйственном секторе и водопользовании.

Обеспечение водной безопасности подразумевает набор действий по снижению угроз, связанных с водной сферой. Водный фактор обуславливает три источника угроз национальной безопасности: 1) дефицит водных ресурсов; 2) качество воды в водоисточниках; 3) негативное воздействие вод, которое проявляется через катастрофические наводнения, берегоразрушение, водную эрозию и другие аномальные гидрологические явления. Все три источника угроз усиливаются с течением времени, что свидетельствует о недостаточности мер по предупреждению исходящих от них опасностей.

Суммарный забор воды из природных водных объектов России составил на 2015 г. около 69 км³, объем использованной воды – 54,6 км³. Необходимо отметить, что объем забора воды за последние 15 лет резко упал почти на 18 км³, при этом объемы использования упали на 12 км³. Несмотря на это, уже в настоящее время в средние по водности и в маловодные годы в районах осуществления интенсивной хозяйственной деятельности наблюдается напряженный водохозяйственный баланс в бассейнах Дона, Иртыша, рек Северного Кавказа, Урала, западного побережья Каспийского моря [3].

Расчет потребности в водных ресурсах для обеспечения дальнейшего экстенсивного развития российской экономики показывает, что в этом случае Европейская часть территории страны становится вододефицитной к 2030 г., т. е. нехватка воды будет весьма существенным, вполне возможно – главным фактором, сдерживающим рост российской экономики [4].

Ежегодный прямой ущерб от наводнений в России в среднем составляет по разным оценкам от 2 до 4 млрд рублей. Актуальность обеспечения водной безопасности не теряет своей остроты с течением времени, а только растет в связи с повышением уровня жизни, развитием инструментов покрытия рисков и ростом затрат на ликвидацию последствий и компенсацию ущерба от катастрофических явлений.

Устойчивое развитие водохозяйственного комплекса предполагает не только решение текущих проблем, обеспечение безопасной эксплуатации существующих водохозяйственных фондов, но и укрепление и расширение возможностей использования имеющихся ресурсов. Для этих целей должно быть предусмотрено строительство новых водохозяйственных фондов на наилучшей доступной технологической основе, повышение квалификации отраслевых кадров, научное развитие, технологическое совершенствование, повышение комплексности использования водных объектов при соблюдении условия охраны и предотвращения негативного антропогенного воздействия на водные источники.

В Водной стратегии предусмотрены мероприятия по развитию инфраструктуры водохозяйственного комплекса, в т. ч. путем строительства новых водохранилищ как питьевого, так и комплексного назначения, реконструкции действующих гидроузлов для создания дополнительных регулирующих емкостей и увеличения водоотдачи,

строительства водохозяйственных систем, в т. ч. групповых водопроводов, проведения поисковых работ, постановки на государственный учет и вовлечения в хозяйственный оборот запасов пресных подземных вод.



Рис. 1. Результаты реализации стратегии по показателю «Потери воды при транспортировке» по субъектам Российской Федерации.

До 2020 г. в рамках федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2020 года» предусмотрена реализация 72 проектов по строительству новых водохранилищ и реконструкции гидроузлов действующих водохранилищ. Результат запланирован, безусловно, положительный и в первом приближении должен обеспечить ликвидацию дефицита воды в регионах. Однако, если смотреть на статистические показатели водопользования, в частности, объем потерь по регионам, то очевидно, что текущая ситуация по этому показателю никак не решается и потери воды при транспортировке не изменяются с течением времени (рис. 1). Например, регионы, где предусмотрено строительство новых водохранилищ и реконструкция гидроузлов имеют потери вод от 10 до 73 %. Таким образом, положительный результат перекрывается имеющимися недостатками действующей водохозяйственной системы. Интересно другое наблюдение. Анализ приоритетов регионального планирования показал, что по «наболевшим» проблемам водопользования и водного хозяйства в региональных программах не запланирована даже сама идея рационального водопользования (рис. 2). Такая же картина складывается при рассмотрении других показателей Стратегии.



Рис. 2. Соответствие приоритетов государственных программ субъектов Российской Федерации в области использования и охраны водных объектов стратегическим целям по повышению рационального использования водных ресурсов.

Применение категории стратегических ориентиров должно закладываться при первоначальном планировании как на федеральном уровне, так и на нижних уровнях по иерархии. Более того, именно ценностное ориентирование закладывает критерии оценки программ на всех уровнях и может быть реализовано через мониторинг реализации мероприятий Стратегии. Целевые результаты здесь играют «злую шутку» с лицами, принимающими решения, и зачастую создают «одностороннюю» картину положительных изменений, т. к. создается дисбаланс в решении конкретной задачи.

Выполнение целевых ориентиров осуществляется при поддержке механизмов реализации стратегии. Ключевая роль в эффективной реализации отводится экономическому механизму. Формирование бюджета реализации стратегического документа, эффективное распределение ресурсов по проектам и направлениям, критерии оценки достижения целевых результатов – вот далеко не полный перечень вопросов, которые решаются в рамках применения экономического механизма.

Очевидно, что от базового принципа, заложенного в формирование этого механизма, зависит дальнейшая результативность принятых мер. Наиболее приемлемым принципом здесь видится экономическая оценка водных объектов как «платформа» для формирования экономического механизма управления водопользованием. Но такая оценка должна охватывать, по возможности, полный спектр экономической ценности ресурсов и экосистемных услуг, предоставляемых водными объектами, а также учитывать их ценность во времени. Одним из наиболее приемлемых методических подходов видится методика оценки ресурсного потенциала водных объектов по концепции полной экономической стоимости [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008г №1662-р (ред. от 08.08.2009) «О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»)
2. Доклад об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений / Государственный Совет Российской Федерации. Москва, 2016.
3. Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2015 году /Под ред. Н.Г. Рыбальского и А.Д. Думнова. М.: НИА-Природа, 2016. 267 с.
4. *Данилов-Данильян В.И., Пряжинская В.Г.* Обеспечение водной безопасности – одна из важнейших задач российской экономики / Сб. научных трудов Всероссийской научной конференции «Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года» Т. 1.
5. *Мерзликина Ю.Б., Крутикова К.В., Прохорова Н.Б., Морозова Е.Е.* Об актуальности совершенствования методологии стоимостной оценки водных ресурсов / Водное хозяйство России. 2017. № 1. С. 50 –57.

Сведения об авторе:

Мерзликина Юлия Борисовна, канд. экон. наук, заведующая отделом научно-методического обеспечения управления водными ресурсами, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: ros_julia@mail.ru

**ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗА ПЕРИОД ДО 2017 ГОДА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБЕСПЕЧЕНИЮ
БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Морозов М.Г., Комин А.В., Шакирова Н.Б.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов, г.Екатеринбург, Россия
nb61@yandex.ru

Ключевые слова: Водная стратегия Российской Федерации, водохозяйственный комплекс, негативное воздействие вод, гидротехнические сооружения, эксплуатационная надежность и безопасность гидротехнических сооружений, аварийное состояние, капитальный ремонт, бесхозные ГТС, Ростехнадзор.

Рассмотрены итоги реализации Водной стратегии Российской Федерации за период до 2017 года применительно к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений и сокращению бесхозных гидротехнических сооружений.

Проанализированы ежегодные государственные доклады «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации», годовые отчеты о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и данные из российского Регистра гидротехнических сооружений. Установлена степень снижения доли гидротехнических сооружений в аварийном состоянии, количество гидротехнических сооружений, приведенных в безопасное состояние и процент сокращения бесхозных гидротехнических сооружений.

**IMPLEMENTATION OUTPUTS OF THE WATER STRATEGY OF THE RUSSIAN
FEDERATION OVER THE PERIOD UP TO 2017 IN RESPECT OF SECURING
WATERWORKS SAFETY**

Morozov M.G., Komin A.V., Shakirova N.B.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
nb61@yandex.ru

Keywords: Water Strategy of the Russian Federation, water/economic complex, water negative impact, waterworks, waterworks service reliability and safety, emergency condition, unsatisfactory and dangerous levels of conditions, major repair, waterworks without owner, Rostekhnadzor.

Outputs of Water Strategy of the Russian Federation implementation for the period up to 2017 have been considered in respect of securing waterworks safety and reduction of the number of water facilities without owner.

Annual state reports “On the status and use of water resources of the Russian Federation”, annual reports on the Federal Service on Environmental, Technological and Nuclear Supervision activities, and data from the Russian Register of Waterworks have been analyzed. The share of potentially dangerous waterworks’ number reduction, a number of waterworks converted to the safe conditions and percentage of waterworks without owners’ number reduction have been stated.

Водная Стратегия Российской Федерации [1] (далее Стратегия) определяет основные направления деятельности по развитию водохозяйственного комплекса России, обеспечивающего устойчивое водопользование, охрану водных объектов, защиту от негативного воздействия вод, а также по формированию и реализации конкурентных преимуществ Российской Федерации в водоресурсной сфере.

В 2016 г. ФГБУ РосНИИВХ выполнялась работа по оценке реализации Стратегии за период до 2017 г. в части защиты населения и объектов экономики от негативного воздействия вод применительно к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений (далее ГТС).

Согласно [1] к 2020 году в части обеспечения безопасности ГТС предполагается выполнить следующее:

- привести все аварийные гидротехнические сооружения в нормативное (безопасное) состояние, т. е. снизить их долю с 5 % до 0 %;
- выполнить капитальный ремонт более 2 400 ГТС;
- сократить количество бесхозных ГТС путем предоставления хозяйствующим субъектам прав обособленного пользования водным объектом, образованным вследствие создания сооружений.

Ниже рассмотрены результаты выполненной оценки отдельно по каждому указанному пункту.

Снижение доли ГТС, находящихся в аварийном состоянии

С целью оценки снижения доли ГТС, находящихся в аварийном состоянии были проанализированы следующие данные:

- ежегодные государственные доклады «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации» [2–6];
- отчет о научно-исследовательской работе «Подготовка научно-обоснованных предложений о направлениях стратегического развития водохозяйственного комплекса Российской Федерации на долгосрочный период» [7];
- Российский Регистр гидротехнических сооружений (далее РРГТС) [8].

Динамика изменения количества и доли ГТС, находящихся в аварийном состоянии (неудовлетворительный и опасный уровни безопасности) на период с 2009 по 1 января 2017 года представлена в табл. 1 и на диаграмме рис. 1 [2–8].

Таблица 1. Сведения об изменении доли находящихся в аварийном состоянии ГТС, зарегистрированных в РРГТС

Дата	Количество гидротехнических сооружений, зарегистрированных в РРГТС				
	Общее количество, ед.	С опасным уровнем безопасности		С неудовлетворительным уровнем безопасности	
		ед.	%	ед.	%
2009	9 016	388	4,3	1 114	12,4
2012	11 092	400	3,5	1 116	10,1
2013	11 092	400	3,5	1 116	10,1
2014	12 029	407	3,0	1 167	8,9
2015	12 518	410	3,2	1 290	10,1
2016	12 762	397	2,9	1 427	10,7

Как следует из рис. 1, за рассматриваемый период, доля ГТС с неудовлетворительным уровнем безопасности, начиная с 2009 по 2014 годы, имела тенденцию снижения с 12,4 % до 8,9 %, а за последние три года начала расти до 10,7 %. Доля ГТС с опасным уровнем безопасности снижалась за период с 2009 по 2014 годы с 4,3 % до 3,0 % и продолжает держаться на одном уровне – 3,0 % ± 0,2 %.

Это связано в основном со следующими причинами:

- рост общего количества гидротехнических сооружений, зарегистрированных в РРГТС [7–9], в т. ч. за счет постановки на учет бесхозных ГТС различного уровня безопасности;
- срок эксплуатации ГТС. Большинство гидротехнических сооружений Российской Федерации, в основном III и IV класса, были построены еще в XX в., средний их возраст приближается к 60 годам, а у отдельных объектов – превышает 100 лет [7].

Нормативной документацией для этих сооружений установлен расчетный срок службы – не более 50 лет, однако по истечении этого времени они продолжают эксплуатироваться, часто без необходимой реконструкции и капитальных ремонтов, что подтверждает рост числа ГТС с неудовлетворительным и опасными уровнями безопасности.

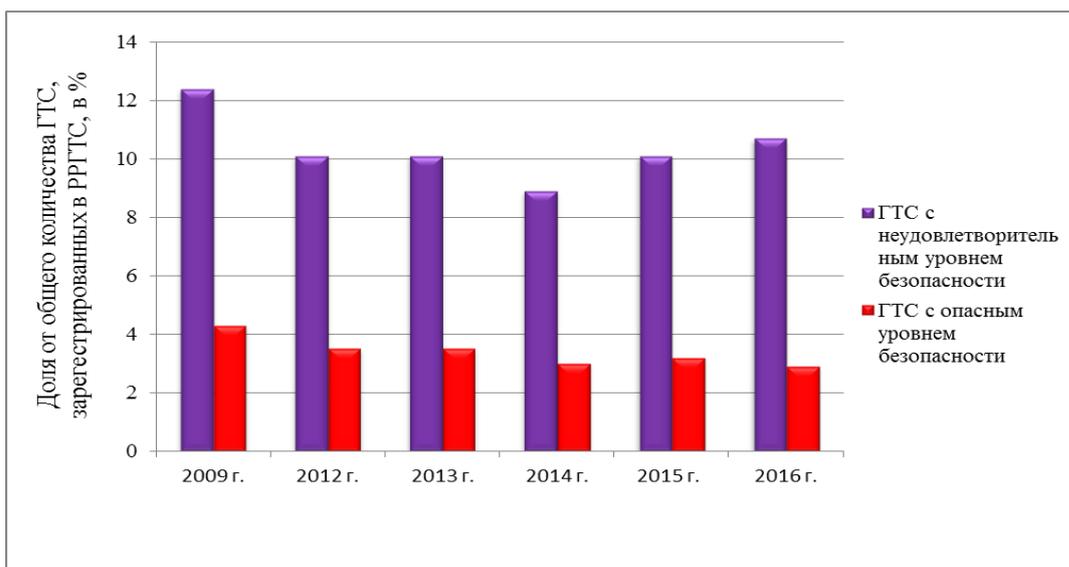


Рис. 1. График изменения доли ГТС с неудовлетворительным и опасным уровнями безопасности от общего количества ГТС, зарегистрированных в РРГТС на протяжении 8 лет.

Анализ данных по субъектам РФ показал [7, 9], что на сегодняшний день наибольшее количество зарегистрированных ГТС находятся в Центральном, Приволжском и Сибирском федеральных округах. В таблице 2 приведены регионы с наибольшим количеством зарегистрированных гидротехнических сооружений (более 300 на регион).

Таблица 2. Регионы с наибольшим количеством зарегистрированных ГТС

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Количество гидротехнических сооружений, зарегистрированных в РРГТС	
		На 2009 г.	На 2016 г.
1	Нижегородская область	505	694
2	Курская область	576	603
3	Липецкая область	535	548
4	Московская область	441	533
5	Тамбовская область	471	482
6	Ростовская область	391	444
7	Красноярский край	256	492
8	Самарская область	379	421
9	Воронежская область	306	413
10	Свердловская область	225	447
11	Челябинская область	н/д	346

Как видно из табл. 2, количество зарегистрированных в РРГТС гидротехнических сооружений на 1 января 2017 г. значительно выросло.

Анализируя данные из РРГТС [9] установлено, что состояние гидротехнических сооружений сильно различается по регионам и федеральным округам (см. рис. 2).

Таким образом, из 11 субъектов РФ, с наибольшим количеством ГТС, наилучшее техническое состояние сооружений наблюдается в Свердловской области – из зарегистрированных 447 – 280 (62,6 %) [9] относятся к сооружениям с нормальным уровнем безопасности, ГТС с опасным уровнем безопасности отсутствуют.

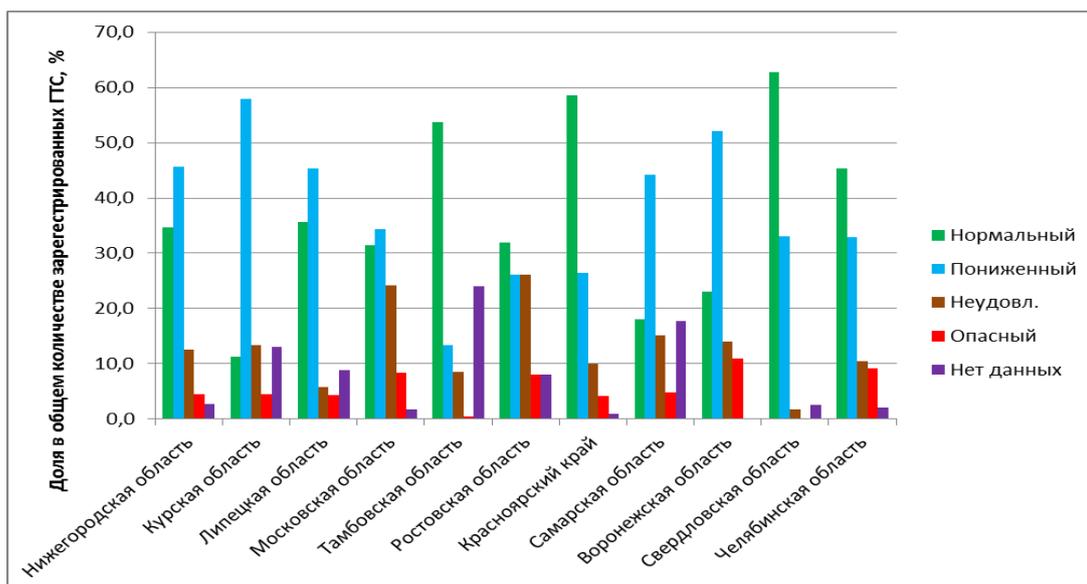


Рис. 2. Распределение зарегистрированных ГТС по уровням безопасности в регионах с количеством более 300 сооружений, %.

Выполнение капитального ремонта ГТС

Для решения проблемы приведения аварийных гидротехнических сооружений в безопасное состояние, в рамках Стратегии, была разработана, и принята в 2012 г, Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 – 2020 годах» (далее ФЦП) [10]. На основе ФЦП предусмотрен капитальный ремонт 1876 единиц ГТС до конца 2020 года. Анализ выполнения ФЦП показал, что по состоянию на декабрь 2016 года 733 сооружения приведено в безопасное состояние. Тогда как, согласно данным РРГТС [8], на 1 января 2017 г 1 824 гидротехнических сооружений находятся в аварийном состоянии, и в настоящее время эта цифра имеет тенденцию к увеличению.

В таблице 3 приведены фактические данные о гидротехнических сооружениях с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности, приведенных в безопасное техническое состояние за период 2012 – 2016 гг, которые сопоставлены с плановыми цифрами [10] и с количеством ГТС с неудовлетворительным и опасными уровнями безопасности по данным [2 – 8].

Таблица 3. Количество гидротехнических сооружений приведенных в безопасное состояние

Год	Количество ГТС с неудовлетворительным и опасными уровнями безопасности по данным РРГТС	Количество ГТС, приведенных в безопасное состояние по данным ФЦП	
		План	Факт
2012	1516	165	171
2013	1516	165	165
2014	1574	148	148
2015	1700	124	129
2016	1824	188	120
Итого:	На 1 января 2017 г в безопасное состояние приведено более 733 ГТС		

Бесхозные гидротехнические сооружения

Одним из методов обеспечения защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод и снижения ущерба от них является стимулирование сокращения количества бесхозных гидротехнических сооружений путем

предоставления хозяйствующим субъектам прав обособленного пользования водным объектом, образованным вследствие создания гидротехнического сооружения.

Бесхозные ГТС представляют собой преимущественно сельскохозяйственные ГТС мелиоративных и животноводческих комплексов, небольшие дамбы (в большинстве IV класса), эксплуатирующиеся для местных нужд [6]. Указанные гидротехнические сооружения были построены ликвидированными или обанкротившимися в настоящее время сельскохозяйственными организациями для решения местных задач, как правило, без проектно-сметной документации. Такие ГТС не были поставлены на учет как недвижимое имущество, сведения о них не вносились в российский Регистр гидротехнических сооружений.

Основная часть бесхозных ГТС находится на территориях, поднадзорных Центральному, Волжско-Окскому, Верхне-Донскому, Нижне-Волжскому управлениям Ростехнадзора [11].

По информации годового отчета [5], в 2014 г. бесхозные ГТС находились в 60 субъектах Российской Федерации и составляли 4 477 ГТС (14,9 % от 29 964, внесенных в базу данных Ростехнадзора). Наибольшее количество бесхозных ГТС зарегистрировано на территории Центрального ФО – 46 % от общего количества, Приволжского ФО – 28 %, Южного ФО – 11 %.

С 1 января по 31 декабря 2015 г. количество бесхозных ГТС уменьшилось до 3 496 сооружений, т. е. на 981 единицу (21,9 %) и составляет 11,7 % от 29 964, внесенных в базу данных Ростехнадзора [6].

По уровню безопасности бесхозные ГТС на 31 декабря 2015 г. характеризовались следующим образом: 513 (14,7 %) – с нормальным уровнем безопасности, 2 198 (62,9 %) – с пониженным, 588 (16,8 %) – с неудовлетворительным и 197 (5,7 %) – с опасным [6].

С 2009 г. территориальными управлениями Ростехнадзора выполняются мероприятия по выявлению и сокращению количества бесхозных ГТС, в результате которых ежегодно выявлялось дополнительно до 1 900 бесхозных сооружений, передавалось в собственность муниципальных образований до 1400 ГТС, ликвидировалось ввиду отсутствия хозяйственной надобности – до 945 бесхозных ГТС [11– 17]. Сводные данные за период с 2009 по 2015 годы приведены в табл. 4.

Динамика снижения числа бесхозных ГТС и сооружений с опасным уровнем безопасности, а так же количество ликвидированных и переданных в собственность сооружений показаны на рис. 3.

Таблица 4. Сведения о количестве бесхозных гидротехнических сооружений с опасным уровнем безопасности, а так же ликвидированных и переданных в собственность за период 2009 – 2015 годы

Год	Количество бесхозных ГТС, ед	Количество потенциально опасных ГТС	Ликвидировано и передано в собственность ГТС
2009	6176	366	н/д
2010	7340	244	1147
2011	7514 (9071*)	221 (235*)	965
2012	7070 (7409*)	213 (226*)	782
2013	5772 (6212*)	204 (208*)	1737
2014	4477 (5018*)	197 (242*)	1836
2015	3496 (4037*)	197 (208*)	1177

Примечание: * – с учетом дополнительно выявленных бесхозных ГТС.

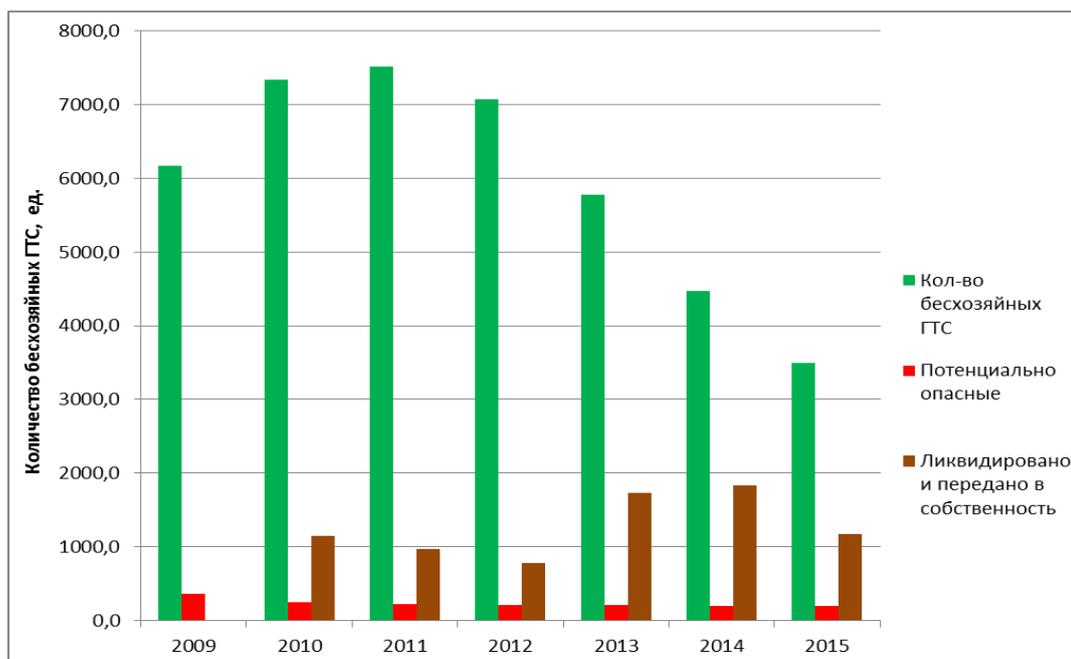


Рис. 3. Динамика снижения численности бесхозных гидротехнических сооружений водохозяйственного комплекса за 2009 – 2015 гг.

Анализ годовых отчетов Ростехнадзора [11–17] показывает, что с 2011 г. прослеживается довольно устойчивая тенденция к снижению числа зарегистрированных бесхозных ГТС – в основном, за счет передачи объектов в собственность, либо ликвидации сооружений, находящихся в аварийном состоянии или утративших хозяйственную значимость. Рост числа бесхозных ГТС в период 2009–2011 гг. обусловлен деятельностью Ростехнадзора по выявлению и сокращению числа бесхозных ГТС, начавшейся именно с 2009 г. [7]. Имеется также слабая тенденция к сокращению числа «опасных» ГТС.

В 2015 г. полностью ликвидированы бесхозные ГТС на территории, поднадзорной Северо-Уральскому управлению Ростехнадзора, поднадзорных Печорскому, Сахалинскому, Ленскому, Крымскому управлениям Ростехнадзора. Отсутствуют бесхозные ГТС на территориях Пермского края, Вологодской, Тюменской, Амурской, Сахалинской областей. Кроме того, в настоящее время отсутствуют бесхозные ГТС на территориях Республик Дагестан, Ингушетия, Карелия, Коми, Адыгея, Башкортостан, Татарстан, Марий Эл, Алтай, Тыва, Саха (Якутия), а также Чукотского, Ненецкого, Ханты-Мансийского, Ямало-Ненецкого автономных округов, Камчатского края, Новосибирской, Омской, Томской областей [6].

При передаче в собственность бесхозных ГТС, у организаций принимающих сооружения на свой баланс (юридические лица, муниципалитеты и т. д.), как правило, отсутствуют кадры с необходимой квалификационной подготовкой, соответствующей проектной и технической документацией для обеспечения безопасной эксплуатации ГТС и поддержания их в нормальном техническом состоянии [11]. Одной из основных задач собственников ГТС (эксплуатирующих организаций) и органов надзора является обеспечение мер по снижению риска возникновения аварий ГТС. Без должной квалификации ответственных лиц в сфере безопасной эксплуатации ГТС выполнение данной задачи невозможно.

Выводы

Итоги реализации Водной стратегии РФ применительно к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений за период до 2017 г. выглядят следующим образом:

– Доля гидротехнических сооружений с опасным уровнем безопасности снизилась с 5 % до 2,9 % [8]. Наилучшее техническое состояние ГТС показывает Свердловская область, в которой отсутствуют сооружения с опасным уровнем безопасности. Доля гидротехнических сооружений с нормальным уровнем безопасности – более 50 % от зарегистрированных сооружений приходится на Тамбовскую область и Красноярский край. Наибольшая доля ГТС с опасным уровнем безопасности зарегистрированы в Воронежской и Московской областях – это 10,9 и 8,8 % соответственно [9].

– За период с 2012 по 1 января 2017 года приведено в безопасное состояние более 733 гидротехнических сооружения вместо 790, запланированных федеральной целевой программой [10]. При этом в РРГТС остается зарегистрированными 1824 сооружения [8], имеющих неудовлетворительный и опасный уровни безопасности.

– Прослеживается устойчивая тенденция сокращения числа бесхозных ГТС в основном за счет передачи объектов в собственность, либо ликвидации сооружений. Стоит уделить внимание бесхозным ГТС, находящимся на территориях, поднадзорных Центральному, Волжско-Окскому, Верхне-Донскому, Нижне-Волжскому управлениям Ростехнадзора.

– Организациям, получившим в собственность гидротехнические сооружения, необходима квалификационная подготовка кадров для безопасной эксплуатации ГТС.

– Необходимо дальнейшее финансирование в организации реконструкции и капитального ремонта ГТС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водная стратегия Российской Федерации. Научно-популярная энцикл. «Вода России» [Электр. ресурс] water-rf.ru. Дата обращения 16 мая 2016 г.
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 году» // МПР и экологии РФ. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>. Дата обращения: 20.09.2016.
3. Гос. доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году» // МПР и экологии РФ. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>. Дата обращения: 20.09.2016.
4. Гос. доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2013 году». // МПР и экологии РФ. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>. Дата обращения: 26.09.2016.
5. Гос. доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2014 году» // МПР и экологии РФ. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>. Дата обращения: 05.10.2016.
6. Гос. доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2015 году» // МПР и экологии РФ. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1253>. Дата обращения: 20.02.2017.
7. Отчет о НИР № 59-НИР/ФЦП-2015 по реализации федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» по теме: «Подготовка научно-обоснованных предложений о направлениях стратегического развития водохозяйственного комплекса Российской Федерации на долгосрочный период». Этап 1. «Оценка современного состояния водохозяйственного комплекса Российской Федерации с учетом результативности реализации плана» (промежуточный). Москва, 2015.
8. Данные о количестве комплексов ГТС, зарегистрированных в РРГТС, и их техническом состоянии на 27.02.2017. // Российский регистр гидротехнических сооружений. 2015.

- Режим доступа: <http://www.waterinfo.ru/gts/rstat1.php>. Дата обращения: 27.02.2017.
9. Обобщенные данные РРГТС по субъектам РФ // Российский регистр гидротехнических сооружений. 2016. Режим доступа: <http://www.waterinfo.ru/gts/rstat3.php>. Дата обращения: 10.01.2017.
 10. Программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах». Режим доступа: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2019/403>. Дата обращения: 28.02.2017.
 11. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2015 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.
 12. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2014 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.
 13. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2009 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.
 14. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2010 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.
 15. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2011 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.
 16. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2012 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.
 17. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2013 году // Ростехнадзор. Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/. Дата обращения: 11.11.2016.

Сведения об авторах:

Морозов Михаил Григорьевич, канд. техн. наук, заведующий отделом научно-методического обеспечения эксплуатации водохозяйственных систем, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: mg_frost@mail.ru

Комин Алексей Владимирович, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник, отдел научно-методического обеспечения эксплуатации водохозяйственных систем, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: gts_akomin@mail.ru

Шакирова Наталья Борисовна, ведущий инженер, отдел научно-методического обеспечения эксплуатации водохозяйственных систем, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: nb61@Yandex.ru

**МОБИЛЬНАЯ СКВОЗНАЯ ОБЩЕНАУЧНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПО ЭКОЛОГИИ (С ОСНОВАМИ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ)**

Мурадов Ш.О., Киличева Д.И., Тураев У.М., Бахринова Л.Х.

Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Узбекистан

Мурадова Ф.М., учащаяся специализированной школы №1
г. Карши, Узбекистан
m.oikos@mail.ru

Ключевые слова: экология, биосфера, техника, технология, экономика, окружающая среда, учебная программа.

Представлена разработанная программа изучения предмета «экология» с учетом международных стандартов.

**MOBILE THROUGH GENERAL EDUCATIONAL PROGRAM ON ECOLOGY (WITH
BASIC KNOWLEDGE OF NATURE PROTECTION)**

Muradov S.O., Kiliчева D.I., Turayev U.M., Bakhrinova L.K.

Karshi Engineering-economical Institute,
Karshi, Uzbekistan

Muradova F.M., specialized school No1 student
Karshi, Uzbekistan
m.oikos@mail.ru

Keywords: «Ecology» as a subject, biosphere, engineering, technology, economics, environment, curriculum.

Based on the requirements of today, the essence of the developed program for the study of the subject Ecology is given, taking into account international standards.

Экономическая и политическая стабильность государств, их социальная и национальная безопасность невозможны без решения целого ряда экологических проблем, одной из важнейших составных частей которых является экологическое образование и воспитание населения, в первую очередь – студенческой молодежи и подрастающего поколения.

В своем докладе Президент Узбекистана Ш.М. Мирзиёев по итогам социально-экономического развития страны в 2016 г. и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2017 г. говорил о несерьезном отношении к проблемам экологии и поручил в ближайшее время представить комплекс предложений по улучшению положения дел в этой сфере. Такое «отношение», как мы видим сегодня, нанесло огромный вред экономике и природе, породило неблагоприятные санитарно-гигиенические условия жизни, усугубило многие экологические проблемы, в т. ч. проблему Аральского моря. Именно потому, что общий уровень экологического образования еще недостаточен, низка экологическая культура населения.

Представляемая в данной статье программа – попытка внести посильный вклад в решение экологических проблем страны, прежде всего – в образовательной сфере.

Программа составлена на основе международных программ изучения предмета экология (Оксфордский университет, Великобритания; Колумбийский университет, США; Пенсильванский университет, США; Шведский королевский технологический университет; Вагенингенский университет, Нидерланды; Московский государственный университет; Украинская инженерно-педагогическая академия) и в соответствии с Государственным стандартом Узбекистана «Требования к необходимому содержанию и уровню подготовки бакалавра...» по небиологическим направлениям.

Особое внимание уделено таким проблемам и вопросам как фундаментальное единство естественных наук; динамические и статические закономерности в природе; взаимодействие организмов и среды, сообществ и экосистемы; биосфера и закономерности ее развития; экологические принципы охраны природы и рационального природопользования; перспективы сохранения биоразнообразия и устойчивого развития общества, создания неразрушающих природу технологий и др.

Оптимальные условия существования и жизнедеятельности человека могут быть созданы только при знании закономерностей, управляющих системами «организмы – среда», «общество – человек – природа». Именно эти закономерности изучает экологическая наука.

Вместе с тем, экология относится к числу биологических дисциплин. В то же время научно-техническую политику, особенно в различных областях промышленности и транспорта, осуществляют инженерно-технические работники, не имеющие специальной биологической подготовки. Сказанное относится также к студентам технических и технологических, экономических и общественно-гуманитарных специальностей вузов. Поэтому при разработке данной программы мы стремились обратить внимание изучающих на минимум необходимых биологических знаний, а конкретные проблемы экологии увязывать с инженерными мероприятиями охраны окружающей среды.

С другой стороны, современная экология теснейшим образом переплетается не только с вопросами техники и технологии, но и политики, экономики, духовности, права, медицины, эстетики и ряда других дисциплин. По мере возможности, и эти вопросы включены в программу.

Как уже неоднократно отмечалось, традиционно под экологией понимается наука о взаимоотношениях организмов (или их сообществ) со средой обитания, а также закономерностях их жизнедеятельности. Однако правильное понимание взаимодействия организмов со средой практически невозможно без глубокого и всестороннего изучения как самих организмов, так и закономерностей, присущих среде обитания. Таким образом, сам объект экологии как науки требует глубокого вторжения, с одной стороны, в такие области знания как физиология, биохимия, генетика, с другой стороны – в область естественно-научных дисциплин (гидрология, геология, метеорология, геохимия, космогония и др.). Разрешая данное противоречие, экология как бы «выходит» за свои чисто биологические рамки и уже сегодня становится прообразом синтетической супернауки о мироздании в его научном понимании. Этим объясняется и то большое внимание, которое мы уделяем в своей программе как организмам, так и среде их обитания (в широком смысле слова).

Целью разработанной программы по экологии с основами охраны природы является формирование у подрастающего поколения и специалистов экологического мировоззрения и мышления. Поэтому она включает вопросы и экологического образования, и экологического воспитания. Программа имеет сквозной характер и охватывает практически все возрастные и образовательные группы, начиная с дошкольного и завершая послевузовским образованием.

Программа составлена на основе системного подхода, что обеспечивает комплексно-структурное решение возникающих в ходе учебного процесса вопросов, а также творческое использование в курсе экологии научных идей термодинамики, социологии а также возможности информатики, кибернетики и ряда других дисциплин.

Излагаемые вопросы полностью соответствуют Государственной программе Узбекистана по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов и направлены на безусловное воплощение в жизнь принципиального указания Президента Республики Ш.М. Мирзиёева о том, что «...необходимо коренным образом пересмотреть учебные планы и программы, привлекая для этого опытных педагогов и специалистов».

Программа построена на принципах повторяемости расширения теоретических знаний и практических навыков обучающихся на каждой, более высокой, ступени образования. Однако ее не следует рассматривать в качестве универсального трафарета.

Поэтому в преамбулах (или заключениях) подпрограмм – ступеней содержатся указания о возможных направлениях ее расширения или специализации в зависимости от профиля учебного заведения или деятельности будущего специалиста.

В частности выделены нижеследующие ступени изучения:

1. Дошкольное образование.
2. Общее среднее образование.
3. Среднеспециальные школы, академические лицеи и профессиональные колледжи.
4. Высшее образование.
5. Послевузовское образование.
6. Переподготовка на ФПК.

Также дана тематика магистерских работ. Учащийся или специалист, овладевший программой в целом или прошедший обучение по отдельным ее ступеням, должен знать основные теоретические положения, законы, закономерности, правила и принципы экологии, ориентироваться в экологическом законодательстве и вопросах экологической политики. Он должен уметь реалистически оценивать экологическую обстановку и гармонически увязывать свою профессиональную деятельность с экологическими требованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Валуконис Г.Ю., Мурадов Ш.О.* Основы экологии. Т.1. Общая экология. Ташкент: «Мехнат», 2001. 328 с.
2. *Мурадов Ш.О.* Основы экологии. Т. 1.Общая экология. Кн. 2. Ташкент: Чинор ЭНК, 2006. 391 с.

Сведения об авторах:

Мурадов Шухрат Одилович, и. о. профессора, Каршинский инженерно-экономический институт, Узбекистан, 180103. г. Карши, пр. Мустаколлик, 225; e-mail: m.oikos@mail.ru

ВОПРОСЫ ПЕРЕХОДА НА СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ УПРАВЛЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Наумова Т.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова», г. Москва, Россия
naumova@vniigim.ru

Ключевые слова: управление оросительными системами, эксплуатационные методы, интеграция, речной бассейн, участие сельхозпроизводителей, социально-экономические аспекты.

Рассматриваются вопросы перехода на современный уровень управления оросительными системами на примере анализа внедрения гидравлических методов регулирования по сокращению объемов захвата наносов в магистральный канал. Возникновение трудностей в достижении максимальной эффективности применяемых эксплуатационных методов определяются необходимостью интеграции оросительных систем с общей водоресурсной системой речного бассейна и вовлечения сельхозпроизводителей в управление оросительными системами, которые полностью совпадают с мировыми тенденциями развития управления оросительными системами.

Отмечается, что импульсом перехода на новый уровень управления с использованием информационных технологий для решения проблем обеспечения сельхозпроизводителей водой требуемого количества и качества в первую очередь являются социально-экономические аспекты управления.

ISSUES OF TRANSITION TO THE MODERN LEVEL OF IRRIGATION SYSTEMS MANAGEMENT

Naumova T.V.

A.N. Kostyakov Russian Research Institute of Hydro/engineering and Melioration,
Moscow, Russia
naumova@vniigim.ru

Keywords: management of irrigation systems, methods of operation, integration, river basin, part of agricultural, social and economic aspects.

The problems of transition to the modern level of management of irrigation systems with analysis of the hydraulic control methods implementation to reduce the volume of sediment trapping in the main canals. The emergence of the difficulties in achieving maximum efficiency of applied methods of operation are determined by the need to integrate irrigation systems with a total water resource system of the river basin and farmers involved in the management of irrigation systems, which are fully consistent with global trends of development of irrigation systems management. It is noted that the impetus to transition to a new level of control with the use of information technology to solve problems of providing agricultural water required quantity and quality are primarily socio-economic aspects of management.

Как видно из рис. 1, проведение совместных промывок при снижении и без снижения горизонтов воды в ВБ позволило снизить объем захвата донных наносов в каналы оросительной системы на 30 – 40 % и, тем самым, сократить затраты на механическую очистку каналов [1]. Помимо этого, глубокие промывки позволяют уменьшить риски подтопления пойменных территорий в зоне влияния водохранилища, а полное открытие одного-двух щитов водосбросной плотины обеспечивает беспрепятственный пропуск шуги и мусора через гидроузел.

Однако частое проведение глубоких промывок вызывает возражения со стороны органов Рыбнадзора, считающих, что промывки наносят определенный вред рыбному хозяйству. Поэтому в настоящее время глубокие промывки осуществляются один раз в году в марте перед прохождением весенне-летнего паводка, что является абсолютно недостаточным для регулирования наносного режима.

Таким образом, при использовании гидравлических методов для сокращения объемов захвата наносов в каналы оросительной системы четко обозначилась проблема необходимости разрешения конфликтных ситуаций с другими водопользователями, которая может быть урегулирована только на бассейновом уровне управления, т. е. необходима интеграция оросительной системы с общей водоресурсной системой речного бассейна.

К дополнительным эффективным гидравлическим методам регулирования наносного режима относится осуществление гибкого графика забора воды сельхозпроизводителями в зависимости от скоростного режима подхода взвешенного потока к водозаборному узлу (паводок и межень различной степени обеспеченности). Исследования проводились в лабораторных условиях, результаты которых в безразмерных величинах представлены в графическом виде на рис. 2.

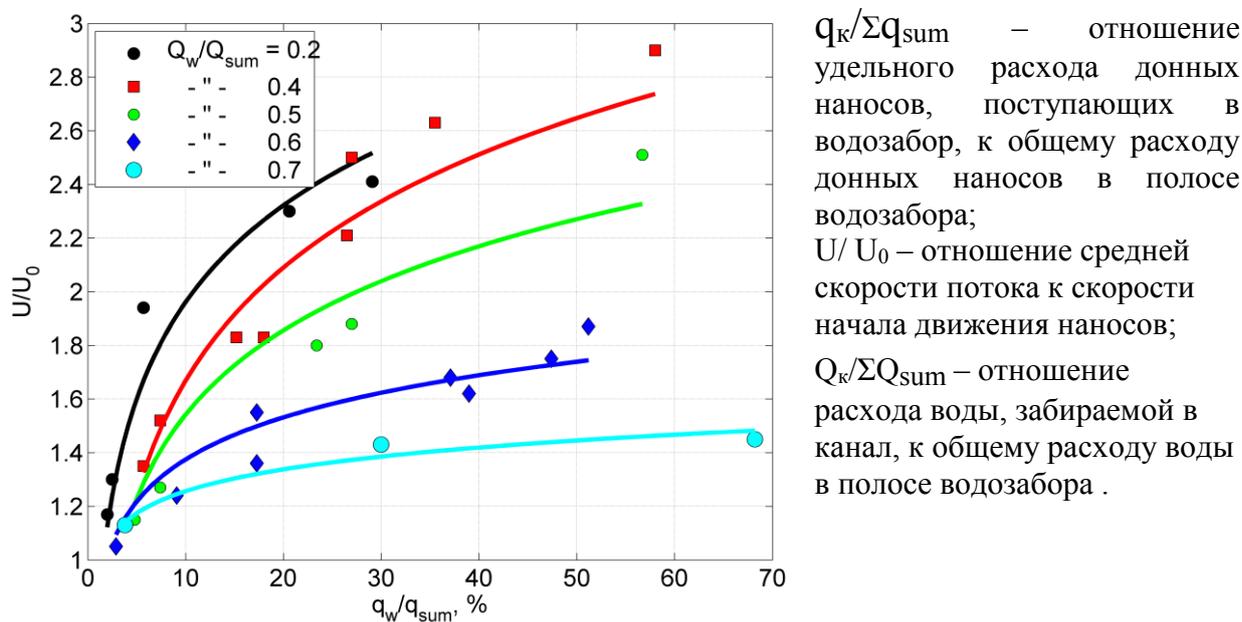


Рис. 2. График захвата взвешенных и донных наносов в канал фронтального водозабора.

График захвата наносов в канал фронтального водозабора может использоваться как ориентир для оценки возможности сокращения подачи воды в оросительную систему во время прохождения паводковых расходов путем целенаправленного маневрирования щитами водозаборного сооружения и донных промывных галерей. Так, например, при заборе воды в

канал меньше 50 % от общего расхода воды в полосе водозабора и средних скоростях потока $U/U_0=1,7$, захват наносов в водозабор сокращается до 40 % по сравнению с забором воды 60 %.

Использование на практике метода регулирования расходами воды, забираемой в водозабор и сбрасываемой через донные промывные галереи, требует корректировки графика подачи воды в оросительную систему в реальном времени, что невозможно осуществить без взаимодействия сельхозпроизводителей со службой эксплуатации оросительной системы и использования интерактивной связи. В настоящее время календарные графики подачи воды в магистральные каналы согласовываются в начале года между водопользователями и службами эксплуатации ОС, а затем утверждаются соответствующими региональными министерствами по охране окружающей среды, что не позволяет вносить изменения в режим работы оросительной системы в вегетационный период.

Таким образом, возникшие трудности при внедрении дополнительных методов целенаправленного маневрирования щитами водопропускных сооружений, позволили обратить внимание на необходимость решения проблем, носящих системный характер, которые относятся к социально-экономическим аспектам управления:

- необходимость интеграции оросительной системы с общими водными ресурсами речного бассейна для решения конфликтных ситуаций между различными водопользователями и межведомственного обмена информацией;
- необходимость корректировки графиков водоподдачи (особенно во время прохождения паводков для снижения расходов воды, забираемых в канал), что требует участия сельхозпроизводителей в управлении оросительной системы.

Решение проблем социально-экономического характера требует внесения изменений в водное законодательство.

1) Принципы интеграции должны быть отражены в Водном кодексе РФ, в котором отсутствует даже упоминание сельскохозяйственного сектора экономики в структуре формирования бассейновых округов, что не позволяет осуществлять межведомственный обмен информацией и участие в представляющих взаимный интерес материальных и финансовых затратах [2].

2) Вследствие отсутствия законодательной базы, закрепляющей за сельхозпроизводителями определенную долю полномочий, ответственности и соответствующего финансирования, участие заинтересованных сторон в управлении оросительными системами не представляется возможным и требует внесения изменений в Закон «О мелиорации земель».

Опыту передачи управления ирригационными системами ассоциациям водопользователей (АВП) по 40 странам мира посвящен доклад ФАО «Передача управления ирригационными системами. Мировой опыт и результаты» [4]. В докладе указывается, что вовлечение сельхозпроизводителей в управление оросительными системами обуславливается недостатком государственного финансирования для эксплуатации и обслуживания ирригационных систем, а также что «не может существовать единой «модели» и попытки навязывания чужого опыта, вероятнее всего закончатся провалом. С другой стороны, уже полученные уроки должны представлять основу, которую следует учитывать и использовать другими странами в своей практике. Каждая страна или регион должны двигаться своим темпом в соответствии с собственными культурными и социально-экономическими традициями.

Вопросам использования системных анализов и математических моделей в решении различных водоресурсных проблем (засухи, обеспечению поливной водой, регулированию паводков и контролю качества воды) посвящен Доклад ООН «Труды регионального семинара по системному анализу в водоресурсном менеджменте» [5], в котором также даются рекомендации по преодолению трудностей перехода на новый уровень управления.

Проведенный анализ внедрения гидравлических методов регулирования взвесенесущего потока на водозаборных узлах убедительно показал, что повышение эффективности предлагаемых методов напрямую зависит от развития управления оросительными системами в направлении, совпадающими с мировыми тенденциями, которыми являются интеграция с общей водоресурсной системой речного бассейна и вовлечение сельхозпроизводителей в управление оросительными системами.

Импульсами развития и совершенствования управления оросительными системами в направлении использования информационных технологий являются в первую очередь социально-экономические аспекты управления (законодательство, методы экономического стимулирования и методы переговоров), а затем уже физические явления и их воздействие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Наумова Т.В., Кушер А.М., Пикалова И.Ф.* Эксплуатационные методы сокращения захвата донных наносов в водозаборы оросительных систем и проблемы их внедрения. [Текст]/ Т.В. Наумова, А.М. Кушер, И.Ф. Пикалова// Мелиорация и водное хозяйство. 2017. № 1. С. 20–25.
2. Водный кодекс РФ от 6 июня 2006 г., № 74 ФЗ)/ Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/waternew/>
3. Передача управления ирригационными системами. Мировой опыт и результаты. Отчет ФАО по водным вопросам, 2010. Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-a1520r.pdf>.
4. Proceedind of Regional Seminar on Systems Analyses for Water resources development. Water resources series. No. 61, United Nations, New York, 1985, 165 p.

Сведения об авторе:

Наумова Татьяна Васильевна, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», Россия, 127550 Москва, ул. Б. Академическая, д. 44, корп. 2; e-mail: naumova@vniigim.ru

**МОНИТОРИНГ ВОДООХРАННЫХ ЗОН:
ЦЕЛИ, ПРАКТИКА, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

Носаль А.П.

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

nosal_ap@mail.ru

Ключевые слова: водоохранная зона, состояние и режим использования водоохранной зоны, водопользователи, эрозия, благополучие экосистемы.

Согласно действующему законодательству в состав государственного мониторинга водных объектов входят наблюдения за состоянием и режимом использования их водоохранных зон. Наблюдения проводятся на ряде водохранилищ территориальными органами Росводресурсов, а на остальных водных объектах водопользователями и Органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Результаты наблюдений собираются и хранятся в автоматизированной информационной системе государственного мониторинга для последующих обобщений, обосновывающих принятие управленческих решений по использованию и охране водных ресурсов. Анализ существующей нормативно-методической базы и получаемых практических результатов показали их принципиальное несоответствие поставленной задаче, влекущее нерациональное использование средств и получение недостоверных результатов. Предложены основные направления практического выхода из сложившейся ситуации.

**WATER/PROTECTIVE ZONES MONITORING: OBJECTIVES, PRACTICE,
PROBLEMS, AND OUTLOOK**

Nosal A.P.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia

nosal_ap@mail.ru

Key words: water/protective zone, water/protective zone use regime and status, water users, erosion, health of ecosystem.

According to the existing legislation, the state water bodies' monitoring comprises observations of the water/protective zones status and use regime. Observations are to be conducted by Rosvodresursy territorial bodies on a number of reservoirs, while other water bodies are to be controlled by water users and executive bodies of the Russian Federation constituent members. The observation results are to be collected and stored in the automatic information system for further summing up and application for vindication of managerial solutions on water resources use and protection. Analysis of the existing regulatory/methodological base and obtained practical results has shown their principal discordance with the initial objectives that causes irrational use of funding and obtaining of unreliable outcomes. The main trends of practical improvement of the current situation have been proposed.

Одним из базовых нормативных документов, принятых в развитие Водного кодекса, является Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов (далее ГМВО), утвержденное ППР № 219 от 10.04.2007 [1–4]. Данное Положение определило порядок осуществления мониторинга водных объектов, его состав, основные цели и ряд других принципиальных моментов.

Согласно Положению, участниками государственного мониторинга являются органы исполнительной власти, собственники водных объектов и водопользователи. Росводресурсы в соответствии с законодательством осуществляет сбор, обработку, хранение, обобщение и анализ всех сведений, полученных в результате мониторинга, формируя банк данных мониторинга по различным территориальным единицам (бассейновые округа, ВХУ и пр.), а также должно проводить общую оценку и прогнозирование изменений состояния водных объектов и т. д.

ГМВО состоит из четырех частей, при этом Росводресурсы непосредственно участвуют и отвечают только за один вид мониторинга водных объектов, который касается достаточно разнородных категорий: морфометрических характеристик водного объекта и состояния его границ (состояние дна, берегов, изменения морфометрических особенностей водных объектов или их частей) и водоохранной зоны, имеющей опосредованное отношение к водному объекту (состояние и режим использования водоохранной зоны). В настоящей статье рассматривается только мониторинг водоохранной зоны (далее ВОЗ).

Сфера ответственности при проведении мониторинга, перечень состава наблюдений, порядок и форма предоставления сведений регламентированы рядом Приказов Минприроды России [5–8]. С 2014 г., согласно Приказа Росводресурсов о вводе в постоянную эксплуатацию автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации (АИС ГМВО), формально можно говорить о наличии банка данных, т. е. на текущий момент форма банка данных мониторинга создана [9]. Однако объективность и полезность информации, накапливаемой в данной системе, возможность использования ее в практической работе для управления водными ресурсами, водоохранными зонами и минимизации негативных последствий в настоящее время вызывает сомнение по ряду причин.

Проведение ГМВО в данной части проводится в соответствии с «Методическими указаниями по осуществлению государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранной зоны и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей» (далее МУ), утвержденного приказом Минприроды России от 08.10.2014 № 432 [10].

Практически все положения МУ, касающиеся мониторинга ВОЗ, только декларированы, но не имеют четких градаций и классификаций, позволяющих оценить взаимосвязи и воздействия происходящих изменений на условия водопользования, качество водных объектов и т. п., что выхолащивает всякую возможность использовать полученные сведения для выявления и прогноза негативных последствий с выработкой необходимых водоохранных мероприятий. Этому способствует неинформативная форма самих таблиц АИС ГМВО.

Форма 27 «Данные о водоохранной зоне водных объектов», согласно положений МУ, закреплена за ОИВ субъектов РФ, соответственно, охватывает ВОЗ всех водных объектов, находящихся в его юрисдикции. В МУ отсутствуют какие-либо рекомендации по выбору водных объектов, на которых должны проводиться наблюдения, поэтому формально необходимость проведения мониторинга ВОЗ относится как бы абсолютно ко всем водным объектам. Форма 6.2 «Данные о водоохранной зоне водных объектов» идентична по составу и структуре, но заполняется водопользователями в границах своего участка (табл. 1).

Отсутствие рекомендаций и предложений по выбору водных объектов или их участков, ВОЗ которых подлежит мониторингу, ставит несколько проблемных вопросов

касательно масштаба и состава контролируемых показателей при проведении мониторинга ВОЗ именно исходя из декларируемых задач ГМВО (прогноз развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и т. д.).

1) Неопределенность масштабов водных объектов, по которым должен проводиться мониторинг ВОЗ:

– должен ли мониторинг ВОЗ проводиться на всех водных объектах, независимо от их категории и величины, включая временные водотоки;

– мониторинг ВОЗ проводится только в пределах населенных пунктов и/или участках текущего и перспективного хозяйственного освоения или на всем протяжении независимо от степени вовлечения в хозяйственную деятельность;

– не определена минимальная/максимальная протяженность ВОЗ, подлежащая мониторингу. Выделение «шаблонной» протяженности ВОЗ имеет смысл, особенно из-за использования относительных (процентных) значений характеристики экосистем (землепользования) в формах АИС ГМВО. В противном случае – высока вероятность, что даже по одному водному объекту и в пределах одного субъекта РФ будут совершенно разные характеристики при сравнении состояния ВОЗ по всей длине (от истока до устья) и при произвольно выбранном коротком участке в/вне пределов хозяйственного освоения;

– при отсутствии официального земле/водопользователя в пределах ВОЗ кто является ответственным за соблюдение благоприятного состояния экосистем в пределах ВОЗ, подлежащих штрафным санкциям за ухудшение состояния экосистемы и т. д.

2) Неопределенность по эрозионным процессам:

– русла малых водотоков и особенно русла временных водотоков (совпадающие с оврагами, балками и пр. элементами) сами являются элементами эрозионной сети, одновременно являясь притоками водотоков и водоемов более крупного порядка. Протяженность их в большинстве случаев превышает установленные законодательством максимальное значение ширины ВОЗ (200 м). Интенсивность эрозионных процессов максимально наблюдается в верховьях, формально выходящих за пределы ВОЗ. Должны ли учитываться эти участки, формально расположенные вне ВОЗ, при подсчете густоты эрозионной сети вообще и изменения эрозионной сети в частности?

– нет четких указаний на участке какой протяженности ВОЗ (максимум/минимум) должна определяться густота эрозионной сети для сравнительных оценок;

– в случае исключения русел малых и временных водотоков из состава т. н. эрозионной сети, а также с учетом того, что собственно береговая эрозия рассматривается при мониторинге отдельно, в состав контролируемой эрозионной сети вероятно должны включаться преимущественно новые элементы, возникающие как в результате развития береговой эрозии при определенных геологических условиях, так и спровоцированные хозяйственной деятельностью в береговой зоне. В МУ и других инструктивных материалах нет рекомендаций, с какими размерами локальный вертикальный размыв должен включаться в состав единой для участка эрозионной сети.

– форма и подача информации демонстрируют, что основное внимание уделяется проблеме разрастания эрозионной сети и связанными с этим негативными последствиями. В то же время заиление малых водотоков представляет собой распространенное явление, являющееся следствием противоположного процесса, но данное направление в формах игнорируется. Насколько это правомерно – вопрос дискуссионный.

– развитие и деградация эрозионной сети – процесс, обусловленный многими естественными и антропогенными факторами. Существующая форма не позволяет определить первостепенные причины, как и общую тенденцию, даже и в случае предоставления информации в ретроспективном виде. Отсутствуют критерии, определяющие направленность происходящих изменений и градация диапазона изменений, позволяющая выявить опасную интенсивность с сопутствующими негативными последствиями.

Таблица 1. Форма 27. Данные о водоохранных зонах водных объектов (аналог формы 6.2)

Субъект РФ

Орган исполнительной власти (водопользователь)

Номер сопроводительного документа

Дата сопроводительного документа

Год

№ п/п	Водный объект		Местоположение участка, пункта проведения наблюдений (географические координаты)				Эрозионные процессы		Экосистемы водоохранных зон																																		
	код наименования	код водного объекта	наименование водного объекта	код водного объекта	наименование водного объекта	описание местоположения пункта наблюдений	координаты		густота эрозионной сети, 1, км/км ² (м/м ²)		изменение площади, ΔS ₁ , км ² (м ²), % (причины)		зауженные участки				участки под кустарниковой растительностью				участки под древесной и древесно-кустарниковой растительностью																						
							широта	долгота	град.	мин.	сек.	широта	долгота	град.	мин.	сек.	S ₁ , км ² (м ²), S ₁ /S, %	изменение площади, ΔS ₁ , км ² (м ²), % (причины)	S ₂ , км ² (м ²), S ₂ /S, %	изменение площади, ΔS ₂ , км ² (м ²), % (причины)	S ₃ , км ² (м ²), S ₃ /S, %	изменение площади, ΔS ₃ , км ² (м ²), % (причины)																					
	1						град.	мин.	сек.	1 (эль)	ед.изм	Δ1	ед.изм	ΔS1	ед.изм.	изменение площади ΔS ₁ , %	причины	S1	ед.изм.	S1/S, %	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
1																																											
2																																											

3) Неопределенность мониторинга экосистем ВОЗ:

– мониторинг экосистем, кроме установления общего текущего состояния преобладающих биоценозов ВОЗ, предназначен для упреждающего прогноза негативного воздействия ВОЗ на качество вод водных объектов. Исходя из поставленной задачи, совершенно необъективным смотрится выбор только трех ландшафтных группировок среди множества существующих на территории ВОЗ и придание им определения «Экосистемы ВОЗ». Выбор именно этих групп микроландшафтов гипотетически утверждает их главенствующую роль и влияние на формирование качества воды водного объекта, что противоречит действительности. Во-первых, изменения общих и относительных площадей указанных в форме залуженных участков, участков под кустарниковой растительностью, а также участков под древесной и древесно-кустарниковой растительностью могут быть вызваны естественными, антропогенно-обусловленными или комплексными факторами и не означают обязательного негативного воздействия на водный объект. Во-вторых, в большинстве случаев изменение площадей указанных микроландшафтов обусловлено переходом из одного в другой: зарастание кустарниками залуженных участков, появление деревьев на участках с прежде доминировавшими кустарниками и т. д., поэтому утверждать, что при этом активизируются негативные последствия абсолютно не обосновано. В-третьих, в различных природных зонах совершенно разные естественные соотношения рассматриваемых группировок микроландшафтов: преобладание залуженных участков в степных районах или древесной растительности в таежной зоне и пр.

– как и для большинства других вопросов, касающихся ВОЗ, не определены пространственные границы протяженности участка, в пределах которого должны определяться общая и относительная площадь, занятая контролируемыми ландшафтами;

– отсутствуют критерии, позволяющие обоснованно оценить, при какой направленности изменений и с какой величины уменьшение/увеличение относительной площади, например, залуженных участков, следует считать вредным или недопустимым, а до какой величины приемлемым;

– абсолютно непонятна причина – почему при оценке состояния ВОЗ не учитываются и игнорируются участки, с одной стороны, уже находящиеся под негативными последствиями воздействия вод и ответно влияющие на качество вод (подтопленные, периодически затопленные и заболоченные участки), с другой стороны, участки хозяйственного освоения (населенные пункты, сельхозугодия, производственные и иные постройки, свалки, инфраструктура, объекты, включенные в МУ, как влияющие на русловые процессы активно и пассивно и др.).

Касательно зон затопления и подтопления следует отметить, что после принятия приказа Минприроды России № 152 от 30.03.2015 «О внесении изменений в приказ Минприроды России от 07.05.2008 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов» в АИС ГМВО утверждена новая форма 29 «Данные наблюдений за режимом использования зон затопления, подтопления» [8]. Указанные зоны во многих случаях либо полностью, либо частично захватывают территорию ВОЗ, т. е. наблюдения за режимом в определенной степени дублируются. Введение новой формы разделило наблюдения, что, скорее всего, усложнит анализ из-за разброса информации по отдельным таблицам, не связанных между собой. Согласно вновь введенной формы 29, наблюдения за режимом касаются только некоторых видов деятельности и потенциально опасных объектов, влияющих на качество вод водных объектов:

а) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов;

б) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;

в) осуществление мер по борьбе с вредными организмами с применением авиации. Список достаточно ограниченный и не захватывает многие другие потенциально опасные

объекты и виды деятельности по факту находящиеся в пределах как ВОЗ, так и зон затопления/подтопления.

– в настоящем виде таблица 27 является мало информативной, а касательно именно состояния ВОЗ и ее воздействия на качество воды водного объекта фактически бесполезной. Попытка оценки экосистем, возможно, интересна для биологов, ботаников и других специалистов, связанных с охраной флоры и фауны, но применительно к водным объектам и использованию водных ресурсов в свете Водного кодекса не имеет практического применения и смысла, соответственно – не отвечает задачам ГМВО.

Форма 6.2 имеет те же принципиальные недостатки, а также определенную специфику практического заполнения, выполняемого силами водопользователей:

– в отличие от формы 27, заполняемой специализированными организациями, имеющими определенные допуски, одновременно с другими формами АИС ГМВО на основании договорных отношений с ОИВ, заполнение формы 6.2 формально не требует лицензий или других сертификатов, подтверждающих компетентность исполнителя. В связи с этим чаще всего форма произвольно заполняется силами самих водопользователей, не подвергаясь детальному контролю при приемке;

– форма 6.2 заполняется водопользователями по результатам наблюдений в пределах земельного участка, находящегося в собственности (аренде), только в части, относимой к ВОЗ. Часто в разрешительных документах территория земельных участков в границах ВОЗ не отражается по различным причинам (формальное отсутствие оформленной документации и др.), поэтому, несмотря на фактическое наличие земельного участка в ВОЗ, предприятие о нем не отчитывается;

– при расположении основной территории предприятия вне ВОЗ, когда по ВОЗ проходит, например, только коридор сбросного коллектора сточных вод или трубопровод линейных коммуникаций, водопользователи в принципе не отчитываются по форме 6.2, поскольку формально не имеют собственных земельных угодий. На практике, в зависимости от условий прокладки коллектора и его обваловки, данное линейное сооружение может стать очагом развития эрозионных процессов, способствовать заболачиванию, а также являться рассредоточенным источником загрязнения (при повреждении целостности трубопровода, нерегистрируемого в береговой зоне) и т. д.;

– при заполнении формы 6.2 предприятиями, имеющими землеотвод в пределах ВОЗ, наиболее четко просматривается некорректность ограничения сведений о состоянии ВОЗ данными о площадных показателях весьма условных экосистем (кустарники и пр.). Очевидно, что территория предприятия не предназначена для приоритетного разведения зеленых насаждений, а негативные последствия хозяйственной деятельности на текущий момент и на перспективу не ограничиваются только уменьшением площади газонов;

– определение изменения площадей контролируемых видов угодий носит формальный характер и не отражает естественных процессов сукцессии.

Водоохранная зона касается также информация, приведенная в формах 28 и 6.3 АИС ГМВО (табл. 2). Форма 28 в современном виде является журналом проведения проверок с оргвыводами и последующим контролем. Ее пункты полностью перекликаются с пунктами формы 6.3, заполняемой водопользователями. Соответственно ОИВ субъектов РФ должны заполнять указанную таблицу для землепользователей и хозяйствующих субъектов, находящихся или осуществляющих свою деятельность в пределах ВОЗ, но не являющихся при этом водопользователями.

Возникает сомнение в необходимости ведения двух идентичных форм, поскольку проверку осуществляют одни и те же проверяющие организации, информация легко проверяется и собирается именно ОИВ. На наш взгляд, рациональнее собирать данную информацию в одной форме, ибо в нынешнем виде заполнение формы 6.3 фактически является символом законопослушности водопользователей и простого оповещения отделов водных ресурсов субъектов РФ.

При анализе фактической информации, практически проведенного государственного мониторинга в части наблюдений за состоянием и режимом

использования водоохраных зон, заносимой в официальную АИС ГМВО, установлено, что форма и содержание данных мониторинга не позволяют в принципе достичь основных целей: информационное обеспечение прогнозирования негативных процессов, влияющих на качество воды, оценка эффективности мероприятий и т. д. В имеющемся виде мониторинг ведется формально и не может использоваться для поставленных целей, что связано с принципиальными недостатками существующих форм, порядка предоставления информации и противоречия отдельных документов.

Для повышения эффективности от использования сведений ГМВО, оптимизации распределения средств на проведение мониторинга и реализации водоохраных мероприятий на основе его данных необходимо поручить специализированным научным организациям, находящимся в ведении Минприроды и/или Росводресурсов:

1) Подготовить откорректированные формы для АИС ГМВО с учетом имеющихся замечаний на основании их практического использования, обеспечивающие достижение основных целей мониторинга.

2) Разработать рекомендации по анализу, оценке и использованию данных наблюдений за состоянием и режимом использования водоохраных зон для управления в области использования и охраны водных объектов.

3) Подготовить типовую программу обследований водоохранной зоны, ее состояния и режима, включая порядок проведения наблюдений и картирования состояния, хранения результатов и проведения сравнительного анализа.

4) Подготовить откорректированные приказы Минприроды России «Об утверждении форм и Порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями» и «Об утверждении форм и порядке представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водный кодекс Российской Федерации. 30 июня 2006 г. № 74-ФЗ.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2007 г. № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».
3. Постановление Правительства РФ от 17.10.2009 № 830 «О внесении изменений в Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».
4. Постановление Правительства РФ от 13.07.2011 № 572 «О внесении изменения в Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».
5. Приказ Минприроды России от 7 мая 2008 № 111 «Об утверждении форм и Порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов».
6. Приказ Минприроды России от 6 февраля 2008 № 30 «Об утверждении форм и Порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями».
7. Приказ Минприроды России от 8 июля 2009 № 205 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества».

8. Приказ Минприроды России от 30 марта 2015 № 152 «О внесении изменений в Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 7 мая 2008 № 111 «Об утверждении форм и Порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов».
9. Приказ Росводресурсов от 10 февраля 2014 г. № 35 «О вводе в постоянную эксплуатацию автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации»;
10. «Методические указания по осуществлению государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей» (утв. Приказом Минприроды России от 08.10.2014 № 432);

Сведения об авторе:

Носаль Андрей Павлович, заведующий отделом гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: nosal_ap@mail.ru

РЕГУЛЯРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЯМИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОТОКОВ И РУСЛОВЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ В СОСТАВЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ: ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ, ПРИБОРЫ

Носаль А.А., Власкин В.Ф.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
nosal_aa@mail.ru

Ключевые слова: морфометрические параметры, створ наблюдений, русловые водохранилища, профилографов.

Определены проблемы, возникающие при проведении наблюдений за изменениями морфометрических параметров водотоков и русловых водохранилищ. Проанализированы особенности выбора створов наблюдения на водотоках и русловых водохранилищах, недостатки нормативно-методических документов и форм предоставления информации. Приведен обзор по использованию при наблюдениях современного оборудования, облегчающего проведение мониторинга на русловых участках водохранилищ.

REGULAR OBSERVATION OF WATERCOURSES AND CHANNEL RESERVOIRS MORPHOMETRIC PARAMETERS ALTERATIONS: CONDUCTION FEATURES AND INSTRUMENTS

Nosal A.A., Vlaskin V.F.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
nosal_aa@mail.ru

Key words: morphometric parameters, observation site, channel reservoirs, profile recorder.

The article discussed the issues occurring in the process of observations of the morphometric parameters of watercourses and channel reservoirs changes. Some features of observation sites choosing, drawbacks of regulative/methodical documents and information submission forms have been analyzed. The application of advanced equipment facilitating monitoring at the reservoir channel sites has been overviewed.

В соответствии с действующим законодательством водопользователи являются участниками государственного мониторинга водных объектов (ГМВО) и обязаны проводить регулярные наблюдения на поверхностных водных объектах. В соответствии с программами наблюдений, последние включают оценку морфометрических особенностей водных объектов в пределах используемого участка, их изменения во времени и т. д. Полученная информация, оформленная в соответствии с нормативными шаблонами и требованиями, предоставляется в территориальные подразделения Росводресурсов для занесения в банк данных ГМВО. Поскольку данный вид наблюдений не специализированными организациями осуществляется недавно, на практике проявились определенные проблемы, связанные как с выполнением мониторинговых наблюдений, так и их последующей интерпретацией. Особенно неоднозначны практические подходы при выполнении наблюдений на русловых (переходных) участках водохранилищ.

Проведение измерений расходов воды с помощью устаревшего оборудования на русловых участках водохранилищ фактически невозможно. Значительной проблемой при измерении морфометрических параметров водотоков и русловых водохранилищ является произвольное толкование положений нормативно-методических документов, обусловленное отсутствием четких определений и рекомендаций. Определим проблемы, возникающие в ходе регулярных наблюдений за измерениями морфометрических параметров водотоков и русловых водохранилищ [1, 2].

1. Выбор створа для регулярных измерений морфометрических параметров.

При выполнении обязательных мониторинговых наблюдений за гидрохимическими характеристиками обычно водопользователям по программе наблюдений назначается три створа: фоновый, створ сброса сточных вод (или водозабора) и контрольный створ. По аналогичному принципу в программах наблюдений прописываются и створы проведения наблюдений за морфометрическими характеристиками водного объекта.

Проведение измерений во всех створах водного объекта, находящихся на относительно небольшом расстоянии друг от друга, особенно на бесприточном участке, нецелесообразно. Также нецелесообразно проведение измерений в фоновом створе, поскольку это не соответствует основной цели мониторинга – выявлению влияния деятельности водопользователя на водный объект. Проведение измерений в створе сброса сточных вод или водозабора бывает затруднено или вовсе неосуществимо вследствие таких явлений как многорукавность русла реки (невозможность построения корректного профиля на участке), вихревое течение (считываемые прибором данные недостоверны) и пр. Контрольный створ обычно располагается в 500 м ниже выпуска сточных вод или водозабора, т. е. на достаточно удаленном расстоянии, на котором влияние конкретного водопользователя на морфометрические параметры нивелируются, что приводит к неправильной оценке влияния водопользователя на мониторируемые характеристики. Для водохранилищ (особенно русловых) также возникает проблема с выбором створа.

Исходя из поставленной задачи и опыта проведения работ ФГБУ РосНИИВХ, считаем наиболее обоснованным назначать створ измерения морфометрических параметров на водотоках и русловых водохранилищах в пределах *50-100 м ниже выпуска сточных вод или водозабора в зависимости от состояния русла или водохранилища*. На данном расстоянии наиболее четко прослеживаются потенциальные эрозионные изменения обусловленные воздействием конкретного водопользователя.

2. Неопределенность форм предоставления информации по водохранилищам в АИС ГМВО.

В пояснениях к электронной форме 6.1 АИС ГМВО отсутствуют рекомендации о том, какие данные необходимо вносить по водохранилищам, особенно в случае предоставления акватории в пользование (общая информация по водохранилищу или данные по отдельному створу наблюдений применительно к максимальной и средней глубине и пр.). Для достижения поставленной цели регулярного мониторинга, на наш взгляд, необходимо вносить данные, полученные по конкретному створу, что позволит выявить влияние конкретного водопользователя на водный объект и дать общую оценку процентного негативного воздействия на водный объект в целом. Особенно это актуально для русловой части водохранилищ, где обычно сохраняется импульс речного потока и в разрешительных документах он фигурирует как река.

3. Разнотчтения с определением «0» графика.

Небольшое количество водопользователей имеет разрешительную документацию с данной информацией и привязкой к высотам госгеосети в связи с затратностью проведения геодезических работ. В связи с этим на текущем уровне исследований достаточным является

оборудование временного поста наблюдений с «0» графика в условных отметках. На урзе воды закрепляется металлическая или деревянная свая, отметка верха которой определяется приближенно по навигатору GPS или назначается произвольно. Дальнейшие изменения фиксируются от поверхности воды до вершины колышка. При отсутствии иных вариантов данный метод практичен, но значения являются весьма приблизительными, что не исключает необходимости привязки к госгеосети в дальнейшем. В определенной степени разрешить данный вопрос можно с использованием геодезических GPS-приемников (Triumph-1 и аналоги). С помощью GPS-приемника возможно не только измерить высоту в м БС, но и уточнить координаты мест сброса сточных вод или водозабора, которые зачастую в разрешительных документах указаны с большой погрешностью.

4. Современные приборы для измерения морфометрических параметров на границе перехода русла реки в русловое водохранилище.

Нормативная документация не дает четких указаний по данному вопросу, это вынуждает водопользователей увеличивать объем работ и проводить измерения на одном выпуске сточных вод или водозаборе как для двух разных водных объектов: реки и водохранилища. Если рассматривать русловое водохранилище как водоток возникает следующее затруднение: в форме 6.1 необходимо предоставить информацию о «средних скоростях течения» и «расходах воды», что на водохранилищах определить весьма затруднительно в связи с их малыми величинами. Данные параметры невозможно измерить обычной гидрометрической вертушкой, т. к. глубины в водохранилищах в сравнении с глубинами на водотоках значительно выше и скорость течения не фиксируется данным прибором.

Наиболее адекватным для данной части водоема является использование акустических доплеровских профилографов типа «StreamPro» (производство Teledyne RD Instruments, США) и аналогов. Данное оборудование имеет ряд преимуществ перед вертушками [3, 4]:

- Профилограф производит не точечное измерение скорости течения, а выполняет вертикальное профилирование (сканирование) скоростей течения и глубин потока, т. е. фиксирует скорости на протяжении всего профиля в каждой точке.
- Выполняет расчет расхода воды путем суммирования каждого вертикального сегмента.
- Строит профиль пройденного створа, что освобождает от последующей обработки результатов, ускоряя процесс и добавляя наглядности.
- Полученные выходные данные полевых измерений расходов воды, глубин и скоростей автоматически обрабатываются в программе «WinRiverII». При обработке данных не требуется производить дополнительные расчеты.
- Однако данный прибор имеет определенные ограничения: максимальная глубина, на которой прибор может производить измерения 7 м, что затрудняет измерение глубоких водохранилищ; минимальная глубина – 0,5 м; русло реки или водохранилища должно быть очищено от поверхностной водной растительности.

Профилограф «StreamPro» значительно сокращает время измерения и камеральной обработки. Существуют более современные модели профилографов со встроенной GPS системой, которая позволяет определять абсолютную отметку без привязки к «0» графика, максимальная глубина, на которых могут проводиться замеры, достигает нескольких десятков метров в зависимости от модели. На относительно мелководных участках целесообразно использовать FlowTracker (производство SonTek, США) [5]. Апробация его применения, проведенная в РосНИИВХ, показала его широкие возможности применительно к задачам мониторинга:

– измерение потока воды происходит в трех плоскостях, что увеличивает точность измерений;

– если датчик прибора направлен под неверным углом к потоку, прибор оповещает оператора об этом, что позволяет повысить точность измерений;

– полученные в поле выходные данные требуют минимальной обработки на ПК, помимо измеренных величин скорости потока, расхода воды, глубин всех максимальных минимальных и средних значений в отчете отображается отчетливый профиль русла;

– прибор не требует поверки.

Однако на текущее время прибор не сертифицирован в Российской Федерации, что снижает допустимый спектр его применения, кроме исследовательской сферы.

Проведенные натурные наблюдения показали, что в действующей нормативно-методической базе есть существенные пробелы, затрудняющие корректное предоставление информации от водопользователей по морфометрическим характеристикам водных объектов. Указанные выше практические советы направлены на повышение рационального подхода к измерению морфометрических характеристик. Особо следует подчеркнуть, что для русловых водохранилищ корректные данные могут быть получены, в основном, с использованием современной высокотехнологичной аппаратуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации № 219 от 10.04.2007.
2. Р 52.24.788-2013 «Методические рекомендации об организации и ведение мониторинга водных объектов за состоянием дна, берегов, изменения морфометрических особенностей, состоянием и режимом использования водоохраных зон, водоохраных систем и гидротехнических сооружений». Ростов- на-Дону, 2013. 35 с.
3. РД 52.08.767-2012 «Расход воды на водотоках. Методика измерений акустическими доплеровскими профилографами «StreamPro» и «RioGrande». Утв. Приказом Росгидромета от 01.08.2012 N 478.
4. Руководство по быстрому старту StreamPor. 53 с.
5. Краткое руководство пользователя по работе сFlowTracker. 27с.

Сведения об авторах:

Носаль Александра Андреевна,

младший научный сотрудник, отдел гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: nosal_aa@mail.ru

Власкин Василий Федорович, инженер, отдел гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: vas_vlas@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ НОРМАТИВАМ

Оболдина Г.А., Попов А.Н.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
elizgalina@mail.ru

Ключевые слова: регулирование водопользования, нормативы допустимых сбросов, технологические нормативы, инструментарий оценки водохозяйственной и водоохранной деятельности.

Анализ имеющихся документов свидетельствует о том, что в настоящее время при внедрении принципов наилучших доступных технологий (НДТ) инициатива принадлежит промышленникам, настойчиво пропагандирующим односторонний, упрощенный оценочный подход к внедрению НДТ. Этот подход базируется на установлении российских технологических нормативов НДТ (кратно превышающих соответствующие европейские) без анализа и учета экологических последствий их применения, практически не принимая во внимание принципы экологической политики устойчивого развития государства. Разработан инструментарий экологического сопровождения отечественных технологических нормативов при регулировании водопользования на основе НДТ.

PROBLEMS OF PERMISSIBLE DISCHARGES REGULATION ACCORDING TO THE TECHNOLOGICAL NORMS

Oboldina G.A., Popov A.N.

RosNIIVKh

Ekaterinburg, Russia

elizgalina@mail.ru

Key words: water use regulation, permissible discharges norms, technological norms, toolbox for assessment of water/economic and water/protective activities.

Analysis of the available documents shows that nowadays industrialists possess the initiative in adoption of the best available techniques (BAT) principles. They actively support one-sided simplified estimation approach to the BAT adoption. This approach is based on setting Russian technological norms (multiply exceeding the corresponding European norms) without analyzing and taking into account consequences of the application for environment, practically ignoring the principles of the state sustainable development environmental policy. A toolbox for ecological support of the national technological norms for water use regulating on the basis of BAT.

Одной из основных задач Министерства природных ресурсов и экологии РФ при реализации Водной стратегии с целью обеспечения устойчивого развития ВХК является реформирование системы регулирования в сфере охраны окружающей среды путем внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) на предприятиях, оказывающих значительное негативное воздействие на элементы окружающей среды.

Федеральный закон № 219 от 21 июля 2014 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1] (далее 219-ФЗ) ориентирован на формирование новой системы нормирования (точнее – регулирования технологических нормативов) негативного

воздействия на окружающую среду. Законом введены новые термины и понятия, такие как «наилучшая доступная технология» (НДТ), «временно разрешенные сбросы», «комплексное экологическое разрешение», «технологические нормативы», «программа повышения экономической эффективности» и др.

219-ФЗ предусматривает экономически-стимулируемое обязательное внедрение НДТ для категории предприятий, оказывающих существенное негативное воздействие на элементы окружающей среды. Очевидно, что объективная оценка и градация негативных воздействий при техническом регулировании водопользования является критическим фактором.

В европейских странах, в результате многолетнего усиленного внимания к водохозяйственным и водоохраным технологиям, для хозяйствующих субъектов, оказывающих наиболее существенное негативное воздействие на качество воды водных объектов, сложился уровень рекомендуемых к применению технологий (Best Available Techniques – BAT) на основе экологически обоснованных затрат, рационального водопользования, научно-организованного технологического регламента очистки сточных вод, применения экологически чистых технологий.

В настоящее время разрабатываются отечественные справочники НДТ, аналогичные европейским. В этих справочниках, для всех основных видов производства продукции на объектах негативного воздействия I категории должны быть представлены технологические нормативы выбросов и сбросов (ТНВ и ТНС) загрязняющих веществ в расчете на единицу производимой товарной продукции. Предлагаемый при этом инструментарий на основе сравнительного анализа [2], при отсутствии твердой убежденности, что анализируемый объект соответствует прототипу качества НДТ, в ближайшее время не сможет обеспечить необходимую прозрачность и объективность процедур технического регулирования водопользования как для хозяйствующих субъектов, так и для государственных регулятивных органов, для которых актуальна дополнительная убедительная систематизированная информация, которая должна обеспечивать верификацию фактических и расчётных допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами, с социально и экономически обоснованными соответствующими сбросами, установленными исходя из уровня наилучших технологий. Также необходим аргументированный порядок процедуры разработки и оценки уровня технологических нормативов и обоснования производственной мощности предприятия.

При внедрении НДТ для технологических нормативов предполагается особая значимость. Так, например, хозяйствующий субъект, заявляющий себя в качестве НДТ, обязан разработать технологические нормативы, отражающие удельные сбросы загрязняющих веществ на единицу продукции (ст. 31.1 п. 3 219-ФЗ). В соответствии со ст. 23 п. 4 219-ФЗ правила разработки технологических нормативов должны устанавливаться уполномоченным Правительством РФ Федеральным органом исполнительной власти и в таком статусе в настоящее время отсутствуют. При этом в 219-ФЗ заложено неявное требование соответствия этих технологических нормативов соответствующим европейским нормативам (ст. 28.1 п. 7 219-ФЗ). Для планирования программ повышения экологической эффективности с целью достижения НДТ, хозяйствующему субъекту будут предложены отраслевые справочники НДТ, которые формируются в настоящее время, с набором пошаговых мероприятий и соответствующими им технологическими показателями (ст. 28.1 п. 6). Однако, сбор исходной информации для формирующихся отраслевых справочников НДТ производится по данным отчетности водопользователей, которая не всегда содержит объективные данные. Все это ставит под сомнение объективность и «прозрачность» самой важной процедуры реализации технической политики – обоснования технологических нормативов НДТ.

Очевидно, что уровень отечественных НДТ ряда объектов негативного воздействия по своей сущности должен не просто подразумевать не ухудшение качества воды водного

объекта, когда в общем случае формально не требуются дополнительные исследования влияния негативного воздействия хозяйственной деятельности, а обеспечивать равномерное использование ассимилирующей способности водного объекта, желательно прагматично оцениваемое по объективным комплексным и интегральным показателям. Иными словами, если российские технологические нормативы сбросов на единицу продукции (ТНС НДТ) не превышают соответствующие европейские, экологическая политика государства формально не имеет существенного значения. Аспект вроде бы положительный, поскольку нормативы качества воды (НКВ) в виде комбинации ПДК_{рх} не выдерживают никакой критики. То есть, доказанные международным сообществом на практике НДТ приобретают формальный признак второстепенности экологического фактора перед технической составляющей, но при этом формируется опасность дискредитации роли принципа наилучших доступных технологий при формальном процессе выявления российских НДТ по данным статотчетности без учета последствий негативных воздействий. В итоге игнорируется необходимость процесса совершенствования экологической политики государства, органы госконтроля обрекаются, тем самым, в дальнейшем на отсутствие объективного инструментария оценки и учета последствий негативных воздействий в непрерывном процессе выявления эффективных НДТ, что ведет, в конечном итоге, к тупиковому состоянию процесса совершенствования экологической политики государства, оставляя объективно возможные сценарии внедрения российских НДТ без необходимой экологической поддержки (рисунок).

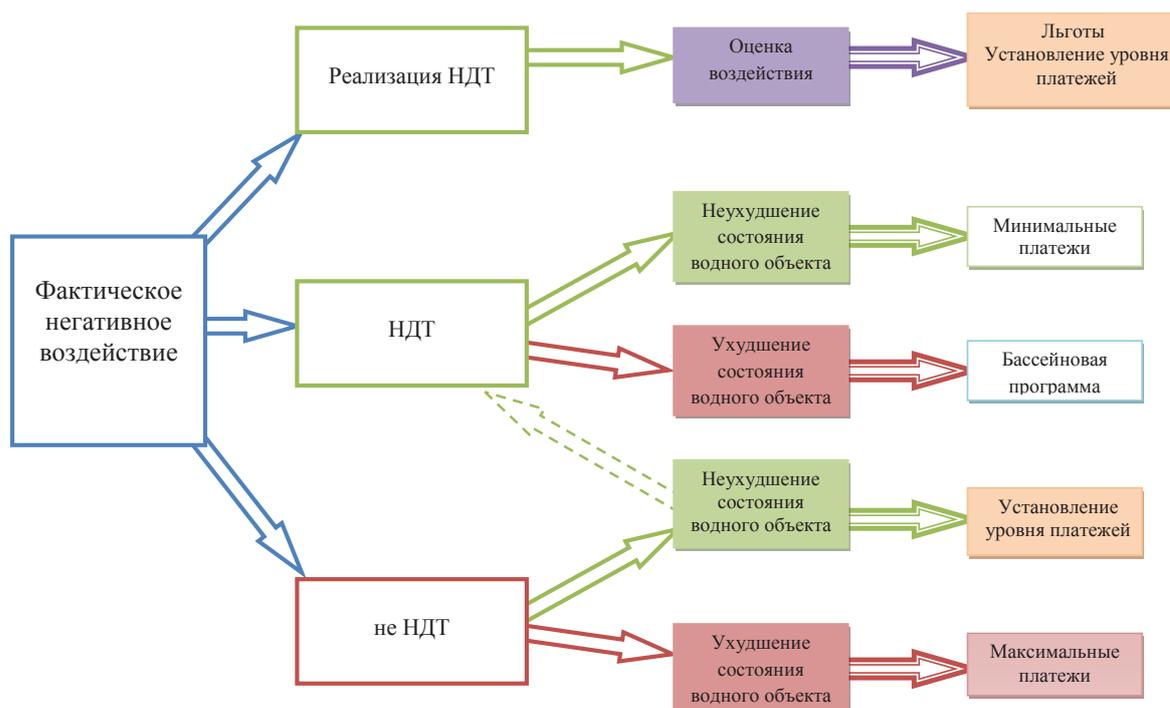


Рисунок. Сценарии внедрения НДТ.

Не исключается, что при формальном методе контроля хозяйственной деятельности путем оценочного сокращения негативных воздействий частичное совершенствование технологии может формально обеспечить хозяйствующему субъекту квалификацию уровня НДТ, нарушая основной принцип объективности механизма внедрения НДТ.

Анализ трансформаций российского природоохранного законодательства выявляет, что в нем никогда не реализовывался объективный научно-аналитический рычаг экологического сопровождения постоянного совершенствования природоохранной деятельности.

В европейских странах объективная экологическая поддержка регулирования природопользования осуществляется прагматичной системой целевых комплексных показателей (общий углерод, ХПК, азот общий, фосфор общий, токсичность и др.).

В настоящее время в России используется искаженная система оценки состояния водных объектов, основанная на ПДК_{рх}, которая не обеспечивает специалистов комплексными объективными критериями для решения водно-экологических задач, особенно оперативных. Показано, что система оценки классов загрязненности вод [3] не соответствует системе оценки классов качества воды с экологических позиций [4].

Так, по РД 52.24.643-2002 [3] комплексную оценку поверхностных вод рекомендуется выполнять по достаточно произвольному, с точки зрения причинно-следственных связей, перечню аналитов (растворенный кислород, медь, марганец, железо, цинк, БПК, ХПК, нефтепродукты, нитриты, нитраты, ион-аммония, никель, хлориды, сульфаты, фенолы, фосфаты, хром (6+), сероводород, пестициды). А по РД 52.24.633-2002 [5] для мониторинга рекомендуется следующий перечень аналитов: обязательные: растворенный кислород, БПК, ион-аммония; рекомендуемые: свинец, ртуть, хром, кадмий, никель, мышьяк, фторид-ион, сульфиды, бенз(а)пирен, метилмеркаптан, метанол, формальдегид. При этом не принимается во внимание, что регресс пресноводных экосистем в значительной степени зависит от базовых показателей качества воды – минерализации, жесткости, определяющих потенциальные возможности трансформации загрязняющих веществ при самоочищении водных объектов и отражающих уровень насыщения консервативными ингредиентами.

Система [3] не использует результаты количественного химического анализа форм нахождения фосфора в воде водных объектов, а проблема предотвращения эвтрофирования водных объектов в России, провоцируемого, в т. ч. и соединениями фосфора, весьма актуальна. Оценка качества воды водных объектов общего пользования по [3] допускается только в сравнении с рыбохозяйственными нормативами качества воды.

В соответствии со ст. 19 ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» [6] «установлено основание для разработки и пересмотра нормативов в области охраны окружающей среды», выявленное при тестировании статистического аппарата [3] и установлении класса качества воды водных объектов, ранее оцененных с экологических позиций [3]. Показано, что качество воды, соответствующее I – II классу качества с экологических позиций, при оценке, выполненной по [1] относительно ПДК_{рх}, является водой III класса качества. При этом водных объектов I и II классов качества вообще не выявляется. В итоге, в Государственных региональных докладах «О состоянии и об охране окружающей среды...» в сознание экологов внедряется вывод, что чистых водных объектов I – II класса качества вообще нет, а грязные (III, IV класса качества) – уже нет смысла охранять.

Аналогичная оценка класса качества вод по [3] относительно ПДК_{сг}, (что противоречит методологии самого документа [3]), вместо пяти классов качества выявляет четыре. Адекватно выявляются водные объекты I–III классов качества. Тем не менее, определенное несоответствие значений гигиенических и экологических нормативов приводит к запоздалому фиксированию динамики ухудшения состояния природных водных объектов. Вместо IV и V классов качества воды с экологических позиций фиксируются III и IV классы соответственно.

По мнению ведущих отечественных специалистов в отрасли водного хозяйства, реализацию принципов регулирования негативных воздействий через внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) планируется осуществлять через механизмы Директивы 96/61/ЕС «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» Совета Европейского Союза от 24 сентября 1996 года (Директива КПКЗ) [7], которая исповедует комплексный подход к окружающей среде как к единому целому и описывает процедуру выдачи промышленным предприятиям комплексных экологических разрешений (КЭР) на основные виды воздействия на окружающую среду.

При этом следует отметить, что за прошедший полувековой период европейские страны целенаправленно набирали опыт и совершенствовали регулятивный механизм рационального природопользования. В документах, поддерживающих Директиву КПКЗ, предлагается учитывать следующие основные семь типов негативных воздействий (приоритетных экологических проблем): токсичность для человека; глобальное потепление (изменение климата); токсичность для водных объектов; закисление (кислотные осадки); эвтрофикация; истощение озонового слоя; потенциал (вероятность) образования тропосферного озона, а также учитывать истощение абиотических ресурсов, использование энергии и образование отходов [8]. Десять проблем – десять различных характеристик со специфической размерностью.

Большинство приоритетных проблем [8] относятся к сфере охраны воздуха, контроль которого более объективен, чаще производится автоматическими средствами измерений.

Охрана водных объектов [8] производится на основании контроля:

- оценки токсичности (в м^3 , правильнее в усл. м^3) воды водных объектов по 259 соединениям, по которым предварительно выполняется количественный химический анализ (КХА), нередко хроматографическими и масс-спектрометрическими методами) и для которых установлены специальные предельные недействующие концентрации токсикантов (PNECs – Predicted no effect concentrations), которые нередко жестче ПДК_{рх};
- оценки эвтрофикации по 12 маркерным показателям (в кг-экв. $(\text{PO}_4)^{3-}$). Причем, оценка потенциала рассматриваемой технологии в отношении эвтрофикации осуществляется комплексно для воздуха, почвы и воды;
- оценки закисления вод и почв по маркерным показателям (в кг-экв. SO_2).

При этом признается экологически обоснованным перераспределение загрязняющих веществ из воздуха в воду. Например, в п. 7.2.1 методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии [2] продекларировано, что «воздействие от выбросов в воздух рекомендуется рассматривать как фактор, имеющий наибольший отрицательный эффект», затем следуют «выбросы в воду (с учетом возможности произвести очистку сточных вод и водоемов»).

Система технического регулирования сбросов на основе НДТ, принятая в США и странах ЕС оказалась эффективной. Определившись со стандартами качества воды, акцент был смещен на технологические стандарты сбросов для различных отраслей промышленности. В итоге, в Соединенных Штатах в настоящее время используется комбинированный подход к контролю загрязнения воды, основанный на взаимосвязи технологических стандартов и стандартов качества воды. Значения допустимых сбросов устанавливаются в виде юридического разрешения для каждого точечного источника на одном и том же уровне для всей территории США для аналогичных водопользователей, что предотвращает их дискриминацию. В процессе установления технологических требований проводится углубленный экономический анализ. Таким образом, сообщество напрямую вовлекается в процесс установления технологических стандартов, а процесс их совершенствования обеспечивает объективный анализ информации, ее систематизацию и обобщение.

В ФГБУ РосНИИВХ разработан инструментарий экологического сопровождения отечественных технологических нормативов, представленный в стандартах [9, 10], обеспечивающий экспертам обоснование условий водопользования.

Инструментарий прагматичен и унифицирован, имеет единообразную систему измерений. В качестве шкалы отсчета использовано неугязленное качество воды, характеризующееся определенной комбинацией аналитов-маркеров, отражающих типы негативных воздействий.

Инструментарий опирается на доступную в России аналитическую базу методик измерения маркерных показателей, достоверно фиксирующих последствия типичных

негативных воздействий. Он прост, может и должен обеспечить ускоренный процесс внедрения НДТ, поскольку, с одной стороны, обеспечивает ранжирование используемых технологий, выявление НДТ, с другой стороны – оценку оказываемой антропогенной нагрузки на качество воды водного объекта, степень его истощения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Об утверждении методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии: приказ Минпромторга России от 31.03.2015 № 665.
3. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Введен Росгидрометом 03.12.2002 г.
4. Единые критерии качества вод. Совещание руководителей водохозяйственных органов стран-членов СЭВ. М.: СЭВ. 1982. 69 с.
5. РД 52.24.633-2002. Методические основы создания и функционирования подсистемы мониторинга экологического регресса пресноводных экосистем. Введен Росгидрометом 24 апреля 2002 г.
6. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Редакция от 24.11.2014 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015).
7. Директива 2010/75 / ЕС ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА от 24 ноября 2010 «О промышленных эмиссиях» (Комплексное предотвращение и контроль загрязнения) // Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1437996030285&uri=CELEX:32010L0075>.
8. Комплексное предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Экономические аспекты и вопросы и воздействия на различные компоненты окружающей среды // Европейская комиссия. Генеральная дирекция. Объединенный научный центр. Институт по исследованию перспективных технологий. Отдел конкурентоспособности и устойчивого развития. Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнений окружающей среды. Июль 2006. Режим доступа: http://www.14000.ru/brefs/BREF_ECME.pdf.
9. ГОСТ Р 57075-2016. Методология и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности.
10. ГОСТ Р 57074-2016. Оценка эффективности водоохранной деятельности. Критерии оценки.

Сведения об авторах:

Оболдина Галина Анатольевна, заведующая сектором технического регулирования отдела научно-методического обеспечения восстановления и охраны водных объектов, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: elizgalina@mail.ru

Попов Александр Николаевич, заведующий отделом научно-методического обеспечения восстановления и охраны водных объектов, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: pan1944@rambler.ru

ОБОСНОВАНИЕ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Оболдина Г.А.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
elizgalina@mail.ru

Ключевые слова: регулирование водопользования, нормативы допустимых сбросов, нормативы допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты, инструментарий оценки эффективности водоохранной деятельности.

Объективный инструментарий оценки негативного воздействия текущей деятельности в российской природоохранной практике отсутствует и не существует ни одной методики оценки экологической безопасности водных объектов – основы принятия адекватных водохозяйственных управленческих решений.

Представлена серия оценочных показателей для выявления кризисного состояния экосистемы.

VINDICATION OF PERMISSIBLE DISCHARGES ON THE BASIS OF THE ANTHROPOGENIC LOAD INTEGRATED ASSESSMENT

Oboldina G.A.

RosNIIVKh
Ekaterinburg, Russia
elizgalina@mail.ru

Key words: water use regulation, permissible discharge norms, norms of permissible human load on water bodies, toolbox for assessment of the water/protective activities effectiveness.

A toolbox for objective assessment of the current activities negative impact is not available in the Russian nature/protective practice and there is not a single method of water bodies' environmental safety assessment as a basis for adequate water-related managerial decisions.

A series of estimation indicators for identification of the ecosystem critical conditions has been presented.

В отечественном законодательстве определены правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды [1], обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Статья 77 [1] гласит: «Юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов и природных ландшафтов и иного нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством».

Реализация данной статьи практически невозможна, поскольку большинство используемых в ней терминов и понятий не развиты, не востребованы в природоохранной

практике, не раскрыты действующим законодательством, что приводит к их неоднозначной трактовке. Пробелы действующего законодательства на юридическом основании позволяют уклоняться от ответственности за причиненный экологический вред.

В соответствии со ст. 3 [1] «обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности» является одним из основных принципов охраны окружающей среды.

В отечественной практике существуют две процедурно и нормативно разделенные подсистемы оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду (ОВОС): оценка, проводимая разработчиком проекта, и государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ), осуществляемая уполномоченным органом. В странах Европейского Союза ОВОС-ГЭЭ – единая система, процедурно отличающаяся в разных странах и имеющая единое название – EIA (Environmental Impact Assessment).

Объективный инструментальный полноценной оценки негативного воздействия текущей деятельности в российской природоохранной практике отсутствует и не существует ни одной методики оценки экологической безопасности водных объектов – основы принятия адекватных водохозяйственных управленческих решений.

Управление водохозяйственными системами, включая управление качеством воды водных объектов при их хозяйственном использовании, – сложная технико-экономическая задача, которая не может быть решена без экологического мониторинга последствий производственной деятельности, объективность которого может быть достигнута только при переносе функции от водопользователей в рамки функций «кто разрешает, тот контролирует и отвечает». Мониторинг должен быть прагматичным, по сокращенному перечню показателей, обеспечивающему однозначные выводы экспертов при обосновании условий водопользования.

В соответствии со ст. 21 [1] декларируется, что

«1. В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- лимиты на размещение отходов производства и потребления;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

2. Соблюдение нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, за исключением технологических нормативов и технических нормативов, должно обеспечивать соблюдение нормативов качества окружающей среды».

В соответствии с п. 5 ст. 20 [1], порядок разработки, установления и пересмотра нормативов качества окружающей среды устанавливается Правительством Российской Федерации.

В настоящее время экологические нормативы качества воды в России отсутствуют.

В современной практике мониторинга за рубежом, где присутствуют и элементы автоматического контроля качества воды, используется ограниченный перечень показателей импактного мониторинга. Для достоверной оценки состояния водного объекта упор делается на выявление ограниченного ряда наиболее значимых типов воздействия, которые выражаются интегральными показателями качества воды (токсичность, ХПК, азот общий, фосфор общий и др.). При ориентации на целевые показатели качества воды это

обеспечивает комплексную оценку динамики изменения экологического состояния воды водных объектов.

Ориентация на комплексные показатели соответствует требованиям вводимого на основе НДТ технологического нормирования сбросов, поскольку регулирование водопользования ориентируется не на индивидуальные компоненты, участвующие в технологическом процессе, а на их комбинацию, отражаемую определенными типами негативного воздействия (закисление, токсичность, эвтрофирование, засоление и др.), определяемыми количественными методами измерений, ориентированными на индивидуальные аналиты (маркерные показатели). Данный подход обеспечивает объективную возможность экологического ранжирования качества природных водных объектов.

В создавшейся ситуации, в целях укрепления позиции Минприроды России, разработан инструментарий по комплексной оценке антропогенных негативных воздействий, основанный на прогрессивных мировых принципах (объективность, прозрачность, гибкость на основе корректировочных действий), учитывающий накопленный прогрессивный опыт и тенденции совершенствования российского экологического законодательства и, тем самым, обеспечивающий эколого-аналитическое сопровождение регулятивной водоохранной функции государства.

Разработанный инструментарий (рис. 1) предназначен для регулирования негативных воздействий на основе:

- технологических нормативов (механизмов НДТ);
- верификации фактических сбросов с нормативами допустимых сбросов путем экспертного анализа последствий антропогенной нагрузки хозяйственной деятельности (текущей ОВОС – ТОВОС).

Второе направление может быть самостоятельным или обеспечивать экологическое сопровождение первому направлению.



Рис. 1. Алгоритм эколого-аналитического сопровождения регулирования водопользования.

Установлено, что наилучшими возможностями такой инструментарий обладает, если основан на унифицированной (единообразной) оценке (усл. м³) как качества природных вод в виде отклонений от устойчивого состояния водных объектов, так и качества сточных вод, как последствий негативного воздействия действующих технологий, в том числе и качества НДТ. Таким образом, если объективный комплексный показатель качества сточных вод действующей технологии имеет значение «Х», то эти сточные воды не должны приводить к деградации водного объекта в створах, в которых комплексный показатель качества его воды

не превышает значение «Х», соответствующее оценке качества воды, обеспечивающей стабильное состояние экосистемы. При этом, необходимый комплекс водоохранных действий, обеспечивающий экологическую безопасность водных объектов, может быть сформирован на основе объективного системного анализа водохозяйственной и водоохранной деятельности водопользователей в единстве с анализом деградации поверхностных водных объектов.

Разработанный инструментарий технического регулирования водопользования представлен в стандартах ГОСТ Р 57075-2016 «Методология и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности» [2] и ГОСТ Р 57074-2016 «Оценка эффективности водоохранной деятельности. Критерии оценки» [3].

При идентификации НДТ разработанный инструментарий предоставляет возможность пересчета негативных воздействий, выраженных рядом аналитов-маркеров и характеризующих как отечественный технологический норматив по НДТ ($TН^{НДТ}$), так и соответствующий европейский норматив по ВАТ ($TН^{ВАТ}$), в унифицированное значение с единой размерностью, например, в единицах воздействия (ЕВ/т продукции) и сопоставление результатов. Если $TН^{НДТ} \leq TН^{ВАТ}$, технология признается НДТ.

Наиболее сложным в водохозяйственной практике оказалось эколого-аналитическое сопровождение обоснования условий водопользования.

С целью минимизации затрат общества стандартом [2] предлагается «волевое» использование в качестве целевых показателей – экологических показателей определенного класса качества воды в соответствии с классификацией Совета экономической взаимопомощи (СЭВ), выполненной с экологических позиций [4]. В качестве базовой шкалы отсчета приняты показатели качества воды II класса. Данные предложения не противоречат ст. 29 ФЗ [1] о целесообразности использования накопленного международного опыта.

Алгоритм выполняемых процедур прост и прозрачен.

В соответствии с п. 5.1.1 [2], для учета последствий негативного воздействия, для оценки динамики самоочищения водного объекта, оценки динамики ассимилирующей способности водного объекта применяют оперативно определяемые комплексные критерии качества вод, а именно:

- показатель антропогенной нагрузки (ПАН, усл. $м^3/м^3$);
- класс качества воды водного объекта с экологических позиций, находящийся в коррелируемой связи с ПАН и другими показателями качества водной среды;
- другие производные показатели.

Оценка экологических последствий водоохранной деятельности водопользователя выполняется путем установления динамики их изменения в створах, смежно расположенных к створу водопользования (данных контрольных створов по отношению к данным фонового створа).

Значения пороговых ПАН по классам качества воды представлены в таблице 1.

В соответствии с п. 5.2.1 [2] оценку соответствия негативного воздействия сбросов исследуемых водоохранных технологий качеству сточных вод НДТ по ПАН проводят для технологий, для которых регулирование удельного технологического показателя или нормы водоотведения нецелесообразно (очистные сооружения ЖКХ, ливневая канализация, карьерный водоотлив, некоторые отрасли пищевой промышленности, производства с низкой водоемкостью или высоким техническим уровнем организации водопользования).

Перечень аналитов-маркеров и расчетные формулы для некоторых специфических воздействий (засоление, закисление, токсичность, тепловое воздействие) используют в соответствии с приложением А [2]. В расчет могут включаться специфические показатели (АОХ в целлюлозно-бумажной отрасли, ионы металлов в машиностроении, металлургии и другие особо опасные соединения, содержание которых в водных объектах контролируют в соответствии с международными договоренностями и природоохранными требованиями), которые являются маркерами, обоснованными на основе региональных исследований

корреляционных зависимостей и которые отражают специфику негативного воздействия сточных вод конкретной технологии.

Таблица 1. Значения пороговых ПАН по классам качества воды с экологических позиций

Аналит, мг/дм ³	Класс качества воды с экологических позиций [3]					ЦПЭ- ндт [2]	Показатель антропогенной нагрузки [2]				
	I	II	III	IV	V		ПАН ^I	ПАН ^I _I	ПАН ^I _{II}	ПАН ^I _V	ПАН ^V _V
Общие (базовые) показатели											
N (NH ₄ ⁺)	0,1	0,2	0,5	2	5	0,4	0,0	0,0	0,3	4,0	11,5
N (NO ₂ ⁻)	0,002	0,005	0,02	0,05	0,1	0,02	0,0	0,0	0,0	1,5	4,0
N (NO ₃ ⁻)	1	3	5	10	20	3	0,0	0,0	0,7	2,3	5,7
P (PO ₄ ³⁻)	0,008	0,065	0,163	0,32 6	0,65 2	0,1	0,0	0,0	0,6	2,3	5,5
ХПК, мг O ₂ /дм ³	15	25	50	70	100	10	0,5	1,5	4,0	6,0	9,0
БПК ₅ , мг O ₂ /дм ³	2	4	8	15	25		Фактические значения используются при расчете ПАН токсичности (ХПК/БПК ₅ – 6)				
Взв. в-ва	20	30	50	100	200	5	3,0	5,0	9,0	19,0	39,0
pH, ед. pH	6,5- 8,5	6,5- 8,5	6,5- 8,5	6,0- 8,5	6,0- 9,0		0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
Сух. ост.	300	500	800	100 0	120 0	500	0,0	0,0	3,0	5,0	7,0
Железо общ.	0,5	1	1	5	10	1	0,0	0,0	0,0	4,0	9,0
Маргане ц	0,05	0,1	0,3	0,8	1,5	0,1	0,0	0,0	2,0	7,0	14,0
ПАН, усл. м³/м³							3,5	6,5	19,5	56,1	109,7
Показатели экотоксичности											
Ртуть	0,000 1	0,000 2	0,000 5	0,00 1	0,00 5	0,000 2	0,0	0,0	1,5	4,0	24,0
Кадмий	0,003	0,005	0,01	0,02	0,03	0,005	0,0	0,0	1,0	3,0	5,0
Свинец	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,02	0,0	0,0	1,5	4,0	9,0
Мышьяк	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,02	0,0	0,0	1,5	4,0	9,0
Медь	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,05	0,0	0,0	1,0	3,0	9,0
Хром общ.	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,05	0,0	0,0	1,0	3,0	9,0
Кобальт	0,01	0,02	0,05	0,1	0,5	0,02	0,0	0,0	1,5	4,0	24,0
Никель	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,05	0,0	0,0	1,0	3,0	9,0
Цинк	0,2	1	2	5	10	1	0,0	0,0	1,0	4,0	9,0
Алюмин ий	Нет данных										
АОХ	Нет данных					0,1					
ПАН, усл. м³/м³							3,5	6,5	30,5	88,1	216,7

Выполнено исследование возможных погрешностей системы оценки качества воды по ПАН при варьировании некоторых параметров в шкалах отсчета, например, относительно данных качества воды I или II класса, установленных с экологических позиций, без учета и с учетом экотоксичности ионов металлов. Полученные данные ПАН представлены на рис. 2.

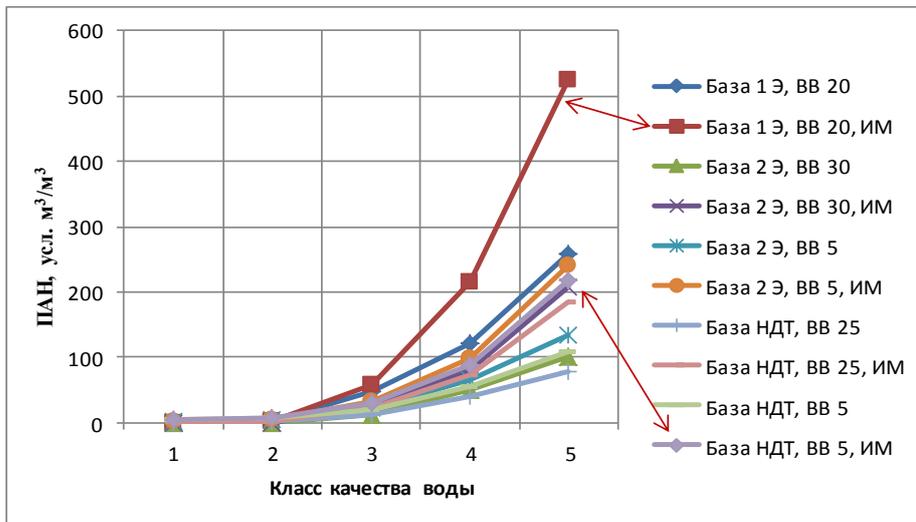


Рис. 2. Зависимость показателя антропогенной нагрузки воды различного качества от вариаций шкалы отсчета

Например, База I Э, ВВ 20, ИМ означает, что в качестве шкалы отсчета (ЦПЭ-ндт) рассмотрено комбинированное базовое сочетание параметров, характеризующих по общефизическим параметрам (формы азота, фосфор фосфатов, рН, сухой остаток, ХПК, железо, марганец) I класс качества воды с экологических позиций при целевом показателе по взвешенным веществам (ВВ), равном 20 мг/дм³ и с учетом содержания ионов металлов (ИМ).

База НДТ, ВВ 25, ИМ означает, что в качестве шкалы отсчета (ЦПЭ-ндт) рассмотрено качество воды на уровне значений, достижимых при очистке сточных вод технологиями качества НДТ. ЦП ВВ принят на уровне 25 мг/дм³ и учтено содержание ИМ.

Кривая зависимости ПАН от класса качества воды по [2], (шкала отсчета: База НДТ, ВВ 5, ИМ) расположена в середине пучка кривых, представленных на рис. 2 (нижняя легенда, пороговые значения ПАН^{II} = 6,5, ПАН^{III} = 30,55, Δ ПАН^{II-III} = 24,0).

Полученные данные свидетельствуют, что максимальные ПАН обнаруживаются при шкале отсчета База I Э, ВВ 20, ИМ (верхняя кривая на рис. 2, ПАН^{II} = 3,17, ПАН^{III} = 58,21, Δ ПАН^{II-III} = 55) и существенны для однозначного доказательства деградации качества воды водного объекта до IV класса (Δ ПАН^{II-IV} > 200).

В соответствии с приложением Б [2] предусмотрена оценка степени истощения поверхностного водного объекта в результате сброса сточных вод.

Рекомендуемые значения ПАН для использования их в качестве оценочных показателей представлены в таблице 2. Отклонения оценочных ПАН по [2] от средних вариативных значений (рис. 2) не превышают ± 10 %.

Использование хозяйствующими субъектами технологий качества не НДТ приводит к устойчивой деградации экосистемы водного объекта.

Достаточное количество информации о ПАН при выходе экосистемы из состояния регресса обеспечивает обоснование допустимой антропогенной нагрузки (ДАН) для конкретного водного объекта, зависящей от водности водного объекта и его специфических гидрологических особенностей.

На рис. 3 представлены типичные сценарии анализа ПАН по течению реки, обеспечивающие обоснование допустимой антропогенной нагрузки (ДАН) для данного водного объекта.

Таблица 2. Оценочные показатели при оперативной оценке кризисности экосистемы

Оценочный показатель	Классы качества воды водных объектов с экологических позиций				
	I	II	III	IV	V
	Очень чистая	Чистая	Умеренно загрязненная	Загрязненная	Грязная
Кризисность экосистемы	Состояние обратимых изменений		Пороговое уязвимое состояние	Состояние необратимых изменений	
Сапробность [5] (индекс Пантале – Букка) Модификация Сладчека	< 1,0 ксено	1,5 олиго	2,5 бета-мезо	3,5 альфа-мезо	4,0 поли
Коли-титр (фекального типа) [5]	1	0,1	0,01	0,001	< 0,001
Общая численность микроорганизмов [5]	< 5·10 ⁵	< 10 ⁶	< 3·10 ⁶	< 5·10 ⁶	< 10 ⁷
Снижение интенсивности биохимической трансформации [4]	0	0	< 10 %	< 30	< 70 %
Токсичность воды, балл [4]	0	1	2	3	4
Показатель антропогенной нагрузки по общим показателям [2]	< 3,5	3,5 ÷ 6,5	6,6 ÷ 19,55	19,6 ÷ 56,09	> 56,1
Показатель антропогенной нагрузки по общим показателям и с учетом экотоксичности ионов металлов [2]	< 3,5	3,5 ÷ 6,5	6,6 ÷ 30,55	30,60 ÷ 88,09	> 216,69

Примеры использования разработанного инструментария представлены при исследовании качества реки Туры (Третьякова, здесь же), оценке антропогенной нагрузки карьерных сточных вод (Оболдина и др., здесь же), оценке экологического состояния Северского водохранилища (Попов и др., здесь же).

Таким образом, ПАН – комплексный критерий, по качеству сточных вод характеризует доли типов оказываемых негативных воздействий технологиями, по качеству поверхностных вод позволяет оперативно производить оценку экологического состояния водного объекта, и, в итоге, свидетельствует о степени антропогенного воздействия хозяйствующего субъекта в зоне водопользования.

Аналогично инструментарий применим для обоснования:

- степени истощения любых притоков водных объектов;
- регресса зон водохранилищ с замедленным водообменом;
- соответствия технологических нормативов качеству НДТ (по водному фактору) для объектов хозяйственной деятельности, оказывающих значительное негативное воздействие на объекты окружающей среды;
- допустимых негативных воздействий по технологическим показателям (по водному фактору) при выдаче комплексных экологических разрешений;

- необходимого сокращения негативного воздействия хозяйственной деятельности с целью предотвращения истощения и деградации состояния водных объектов;
- очередности и оптимизации бассейновых водоохранных мероприятий;
- получение объективных данных при проведении экологического аудита и др.

Предлагаемая система является гибкой, позволяет выполнять корректировочные действия, ужесточать или ослаблять региональные целевые показатели и др.

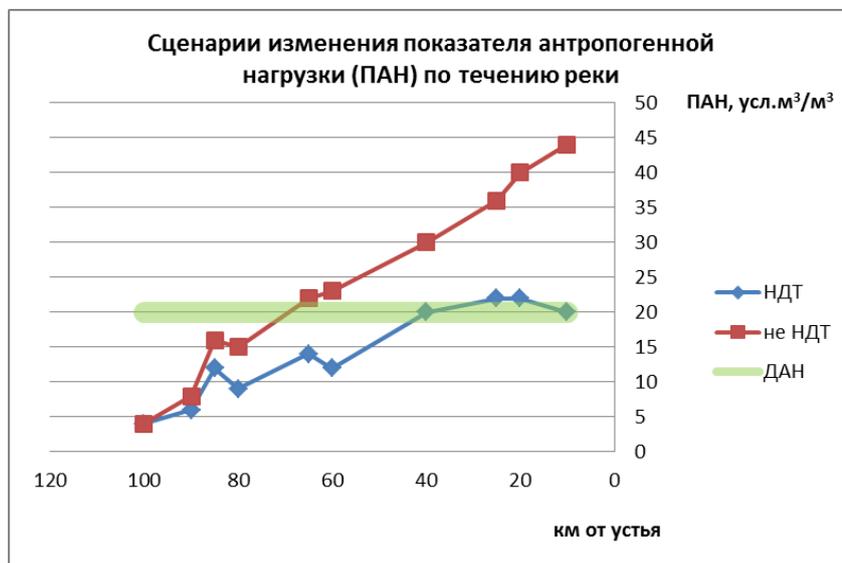


Рис. 3. Сценарии изменения показателя антропогенной нагрузки по течению реки.

Предлагаемая система находится в развитии. Предполагается разработка отраслевых норм общего действия, обоснование маркерных показателей и характеристик, наиболее динамично отражающих процесс улучшения или деградации качества воды водного объекта, обоснование времени года для исследований, допустимой степени деградации для конкретных водных объектов (ПАН/км реки).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Редакция от 24.11.2014 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015).
2. ГОСТ Р 57075-2016. Методология и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности.
3. ГОСТ Р 57074-2016. Оценка эффективности водоохранной деятельности. Критерии оценки.
4. Единые критерии качества вод. Совещание руководителей водохозяйственных органов стран-членов СЭВ. М.: СЭВ. 1982. 69 с.
5. ГОСТ 17.1.3.07-82. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

Сведения об авторе:

Оболдина Галина Анатольевна, заведующая сектором технического регулирования отдела научно-методического обеспечения восстановления и охраны водных объектов, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: elizgalina@mail.ru

**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗОН САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ДЛЯ
ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕГО УРАЛА)**

Рохлина Я.В, Шубарина А.С.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
popita_y@mail.ru

Ключевые слова: зоны санитарной охраны водоисточников, порядок утверждения проектов ЗСО, несовершенство нормативной документации, границы зон, мероприятия по организации ЗСО, санитарное законодательство

Общее санитарное состояние большинства поверхностных водоисточников хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов Свердловской области является неудовлетворительным. Кроме неустраняемых природных и антропогенных факторов, одной из причин ухудшения качества воды является невозможность реального управления на водном объекте и его водосборе ввиду отсутствия утвержденных зон санитарной охраны (ЗСО). В настоящее время очевидны жесткие ведомственные противоречия в трактовке положений нормативных документов. С одной стороны, отсутствие утвержденных ЗСО формально делает неправомочными требования поддержания специального режима хозяйственного пользования, с другой – препятствует водопользователю осуществлять водоснабжение на законных основаниях. Одним из путей решения данной задачи является приведение в соответствие водного и санитарного законодательства в части использования водных объектов в целях водоснабжения с дифференцированным подходом к установлению ЗСО для эксплуатируемых и проектируемых поверхностных источников.

**MAIN PROBLEMS OF THE SANITARY ZONES ESTABLISHING FOR DRINKING
WATER SURFACE SOURCES (MIDDLE URAL AS A STUDY CASE)**

Rokhlina Y.V., Shubarina A.S.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
popita_y@mail.ru

Key words: water sources sanitary protection zone, order of procedure for approval of zone of sanitary protection (ZSP) projects, imperfection of regulatory documentation, zone boundaries, actions on ZSP organization, sanitary legislation.

General sanitary conditions of the most Sverdlovsk Oblast water sources of industrial/domestic purposes are unsatisfactory. Impossibility of real management of a water body and its catchment due to the absence of approved sanitary protection zones (SPZ) is one of the reasons for water quality deterioration, beside inevitable natural and human factors. At present, rigid sector contradictions in interpreting of the regulatory documents provisions are evident. On the one hand, the absence of officially approved SPZ makes requirements to maintain special regime of economic use formally unauthorized, on the other hand, it prevents a water use to supply water on legal basis. One of the ways to solve the problem is attaining of the compliance between water and sanitary legislation in respect of water bodies' use for water supply with differentiated approach to establishing SPZs for all surface water sources, both active and those to be planned.

В соответствии с действующим законодательством для источников питьевого водоснабжения устанавливаются зоны санитарной охраны (ЗСО), основной целью которых является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

В России зоны санитарной охраны (ЗСО) водоисточников организованы в соответствии с требованиями отечественного законодательства только в 4 % субъектов. В 40 % субъектов приняты нормативные правовые акты, регулирующие порядок утверждения проектов ЗСО, но ЗСО не организованы, а в 31 % субъектов лишь подготовлены подобные проекты [1]. Причины такого низкого обеспечения источников водоснабжения утвержденными проектами ЗСО обусловлены целым рядом объективных и формальных факторов. Рассмотрим проблемы установления ЗСО поверхностных источников на примере Свердловской области.

По состоянию на конец 2015 г. на территории Свердловской области эксплуатировалось 1 335 источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, из которых 44 поверхностные, остальные 1291 – подземные. Поверхностные водные объекты, используемые для централизованного водоснабжения, обеспечивают потребности почти 2,5 млн чел. (57,4 % населения), подземные источники – около 1 592 тыс. чел. (36,8 % населения), нецентрализованные источники водоснабжения – около 253 тыс. чел. (5,8 % населения).

Согласно [2], качество воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения стабильно (таблица). По санитарно-химическим показателям удельный вес неудовлетворительных проб воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения на протяжении 5 лет составляет от 22,8 % до 32,2 %. В 2015 г. процент проб, не соответствующих санитарным правилам, составил 32,2 % (в 2014 г. – 29,0 %).

Таблица. Качество воды в водоисточниках централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения

Результаты исследований	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Количество проб (всего)	4 913	4 646	6 849	7 297	6 353
Процент неудовлетворительных проб по санитарно-химическим показателям, %	27,3	22,8	27,6	29,0	32,2

В 2015 г. качество воды водоемов первой категории на территории Свердловской области улучшилось по сравнению 2014 годом. Удельный вес проб воды, не соответствующих санитарным правилам по санитарно-химическим показателям, составил 13,1 % (в 2014 г. – 36,8 %). Качество воды водоемов второй категории стабильно. Удельный вес проб воды, не соответствующих санитарным правилам по санитарно-химическим показателям, составил 49,9 % (в 2014 г. – 49,5 %). Иными словами, на фоне других субъектов Российской Федерации состояние водоисточников Свердловской области можно рассматривать как удовлетворительное на протяжении всего года.

Однако в летний период в ряде муниципальных образований области, водоснабжение которых осуществляется из поверхностных источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (Екатеринбург, Первоуральск и др.), достаточно регулярно возникает дефицит питьевой воды с одновременным ухудшением ее качества, обуславливающим несоответствие нормативным требованиям. Характерными загрязняющими веществами в водных объектах Свердловской области являются соединения железа общего, меди, марганца, легкоокисляемые и трудноокисляемые органические вещества (по показателям БПК₅ и ХПК), азот аммония, устойчивыми загрязняющими веществами – цинк и никель. В ряде случаев наблюдался дефицит растворенного в воде

кислорода, в 16–21 % случаев отмечалось повышенное содержание сульфатов, азота нитритов, фосфатов (по фосфору), фенолов, нефтепродуктов, в единичных случаях – нитратов и фторидов в значительной степени ухудшение качества обусловлено привнесом загрязнений с водосборной площади водисточников, большинство из которых освоено в хозяйственном отношении [3].

Для сохранения стабильности качества воды источников водоснабжения, а также предупреждения загрязнения воды предусмотрена организация зон санитарной охраны. На территории Свердловской области 60,5 % (данные 2015 г.) централизованных источников водоснабжения имеют согласованные с органами Роспотребнадзора и утвержденные в установленном порядке проекты ЗСО. Но, в связи с изменениями в нормативно-методических требованиях, степени развития хозяйствования на водосборах, невыполнением ранее принятых планов природоохранных мероприятий и иными текущими изменениями требуется пересмотр границ ЗСО и их пересогласование, процесс которого идет неоднозначно.

Актуальность данной проблеме придает то обстоятельство, что, в соответствии с действующим законодательством, при отсутствии согласованных и утвержденных ЗСО водопользователи (предприятия, осуществляющие водоснабжение населенных пунктов) не могут заключить договор на пользование водным объектом. В отсутствие договора забор воды формально запрещен, предприятие является нарушителем с широким спектром карательных санкций – от штрафов до запрета производить отбор воды. В случае последнего населенные пункты на формальных законных основаниях могут быть лишены источника водоснабжения, часто единственного. Этот организационный казус накладывается на имеющиеся разночтения в трактовках положений нормативно-методических документов, что влечет за собой усложнение процесса согласования и утверждения проектов ЗСО, внедрения особых режимов хозяйствования, реализации плана водоохранных мероприятий, а также ряд других моментов.

Во-первых, отсутствует единый механизм, определяющий процедуру и порядок утверждения проектов ЗСО водных объектов. В результате в каждом субъекте РФ алгоритм процесса организации и прохождения согласования проектов ЗСО несколько отличается, в т. ч. состав органов исполнительной власти субъекта, ответственных за их утверждение.

В существующем федеральном законодательстве заключительный этап оформления ЗСО приведен в следующей формулировке: «...проект ЗСО источников водоснабжения утверждается органами исполнительной власти субъектов РФ при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам» (ст. 18 ФЗ № 52 и ст. 43 Водного кодекса РФ). В Минздраве России подготовлен проект закона «О внесении изменений в статью 18 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» с целью принять основной подзаконный акт на федеральном уровне, наделив Правительство РФ полномочиями по установлению единого порядка утверждения проектов ЗСО водных объектов. В проекте закона предлагается ст. 18 (второй абзац 4 части) Федерального закона № 52 дополнить словами: «в порядке, установленном Правительством РФ». До принятия поправок в закон порядок утверждения по субъектам Российской Федерации несколько отличается, что вносит определенные сложности в подходах органов исполнительной власти и территориальных подразделений Роспотребнадзора.

Во-вторых, имеются существенные недостатки в информационном взаимодействии и доступе к сведениям по ЗСО органов исполнительной власти субъектов РФ, территориальных подразделений федеральных структур, эксплуатирующих организаций и других заинтересованных пользователей. Роспотребнадзор на федеральном уровне ведет Реестр санитарно-эпидемиологических заключений на проектную документацию, в т. ч. заключений на ЗСО источников водоснабжения (<http://fr.crc.ru/doc>). В этом банке данных имеются заключения территориальных управлений Роспотребнадзора по субъектам РФ на

ЗСО источников водоснабжения. При этом в постановлении Правительства РФ [9, 10] ведение реестра возложено на Федеральное агентство водных ресурсов. В раздел «Водопользование» реестра должны включаться на безвозмездной основе сведения о водоохраных зонах и зонах с особыми условиями их использования. Например, органы местного самоуправления обязаны сообщать о режимах особой охраны водных объектов, расположенных в границах ЗСО, и т. п., а Федеральная служба по надзору в сфере прав потребителей и благополучия человека – о санитарно-эпидемиологической обстановке на водных объектах. В приказе МПР РФ от 21.08.07 № 214 [11] уточняется состав предоставляемых органами местного самоуправления сведений о режимах особой охраны для водных объектов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения: наименование водного объекта, его идентификационный номер, статус охранной зоны, реквизиты акта, которым она установлена, координаты ЗСО, ширина, площадь, режим охраны, особые отметки (наименование и местоположение водозабора, его характеристики). Однако подобного рода информационные потоки отсутствуют или функционируют неэффективно.

В-третьих, имеются пробелы в нормативно-правовом обеспечении ЗСО водоисточников. Существующие в правовом поле недостатки связаны в первую очередь с несовершенством по ряду критериев СанПиН 2.1.4.1110–02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения». Формально ЗСО источников и централизованных систем питьевого водоснабжения являются объектами технического регулирования [13], а фактически документ не имеет надлежащего законодательного статуса и подобно многим другим нормативным правовым актам санитарного профиля не выполняется или реализуется не в полном объеме. СанПиН 2.1.4.1110–02 не скорректирован и даже противоречит некоторым федеральным законам, которые регламентируют мероприятия по защите водных объектов. Например, в Федеральном законе от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ст. 2) перечисляются категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и отмечается, что органы исполнительной власти субъектов РФ, органы местного самоуправления могут устанавливать иные категории ООПТ. Существует правовая основа для расширения перечня ООПТ и включения в его ЗСО источников водоснабжения, поскольку по определению ООПТ это «участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны». Несомненно, что объекты, связанные с забором, обработкой и транспортировкой питьевой воды имеют или должны иметь особый экологический статус, играющий важную роль в достижении благоприятного воздействия на человека. В п. 1.9 СанПиН 2.1.4.1110–02 отмечено, что в генеральных планах застройки населенных мест ЗСО источников водоснабжения должны указываться на схеме планировочных ограничений. Однако в документе не приводится порядок информационного взаимодействия заинтересованных сторон. Вместе с тем, в ст. 14 Градостроительного кодекса (№190-ФЗ от 29.12.2004) указывается, что на картах, содержащихся в схеме территориального планирования субъекта РФ, отображаются границы ООПТ, границы зон с особыми условиями использования территории, к которым в ст. 1 отнесены «зоны охраны источников питьевого водоснабжения». Следовательно, в СанПиН не реализована важная норма, принятая на законодательном уровне, а существующая в п. 1.9 формулировка в большей степени носит не обязательный, а рекомендательный характер.

В-четвертых, мероприятия по организации и последующему соблюдению режима ЗСО водоисточников достаточно дорогостоящие. Мероприятия по организации ЗСО можно условно разделить на две группы: 1 – мероприятия, связанные с подготовкой и оформлением проекта ЗСО водоисточника; 2 – мероприятия, направленные на обеспечение необходимого

режима ЗСО. Затраты на мероприятия 1 группы для достаточно крупных водоисточников составляют несколько миллионов рублей, а расходов на реализацию мероприятий 2 группы требуются на один или на несколько порядков выше. При этом, несмотря на высокую социальную значимость установления ЗСО и соблюдения особого режима хозяйствования в них, основные расходы по разработке и согласованию проекта ЗСО ложатся на эксплуатирующего водозаборные сооружения водопользователя, включая и выполнение плана мероприятий, затрагивающих иных землепользователей в границах установленных зон. Водопользователь (эксплуатирующая организация), формально ответственный за выполнение плана мероприятий, в свою очередь не имеет достаточных рычагов для воздействия на владельцев земельных участков, что не способствует улучшению текущей ситуации, а создает хронический повод для штрафных санкций с угрозой отмены утверждения проекта ЗСО и повторному витку формальной процедуры разработки–согласования–утверждения проекта ЗСО с соответствующими непродуктивными издержками.

Таким образом, анализ нормативно-правовой базы ЗСО водоисточников и ее реального применения позволяет сделать следующие выводы и предложения.

1. Вследствие отсутствия ЗСО значительное число водозаборов не защищено от антропогенных загрязнений различной природы из-за отсутствия законного обоснования введения и соблюдения специального режима хозяйствования на территориях и в акваториях, попадающих в границы ЗСО. В условиях устойчивой тенденции роста антропогенной нагрузки на водоисточники при не утвержденном ЗСО нет правовой основы для осуществления всего комплекса профилактических мер на сохранение санитарного и экологического состояния соответствующих участков земли, водных объектов и т. д.

2. В санитарном и водном законодательстве необходимо повысить статус ЗСО водозаборов до уровня особо охраняемых природных территорий, что позволит в полном объеме учитывать водоохранные мероприятия в генеральных планах застройки населенных пунктов (на схемах планировочных решений).

3. Для улучшения нормативно-правового обеспечения ЗСО целесообразно внести поправки в Водный кодекс РФ, федеральные законы «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О водоснабжении и водоотведении», «Об экологической экспертизе».

4. Для реализации плана водоохранных мероприятий по ЗСО следует разграничить зоны ответственности организации, эксплуатирующей водозаборные сооружения, и землепользователей, находящихся в пределах границ ЗСО, а также конкретизировать полномочия органов исполнительной власти субъектов РФ при контроле за реализацией указанного плана.

5. Разработать механизм принятия решений о пролонгации договоров на пользование водным объектом, исключающий возможность запрета осуществления водоснабжения питьевой водой при не утвержденном проекте ЗСО, т. е. по формальным признакам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект Федерального закона от 18 января 2011 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». О внесении изменений в статью Федерального закона от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». М.; 2011.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2013 году».
3. Доклад об экологической ситуации в Свердловской области в 2014 году. Режим доступа: http://www.midural.ru/news/on_the_eve/document66344.

4. *Бивалькевич А.И., Трофимович Е.М., Багаев Ю.Г., Новошинцев В.Н.* Проектирование зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов / Водоснабжение и санитарная техника. 2009. № 3. С. 16–18.
5. Приказ от 1 августа 2012 г. № 369 «Об утверждении административного регламента по предоставлению министерством природных ресурсов и экологии Свердловской области государственной услуги по утверждению проектов округов и зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения и в лечебных целях». Режим доступа: <http://ekb4.info/administrative6/prikaz11.htm>.
6. *Лопатин С.А., Терентьев В.И., Терентьев А.В.* О нормативно-правовом обеспечении зон санитарной охраны водоисточников / Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2011. № 4. С. 4–9.
7. МУК 4.3.2030–05. Санитарно-вирусологический контроль эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением. М. 2005.
8. *Плитман С.И., Беспалько Л.Е., Ибрагимова И.Т., Кошенков В.Н.* К вопросу оптимизации санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения / Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2009. № 3. С. 13–5.
9. Постановление Правительства РФ от 28.04. 2007 № 253 «О порядке ведения государственного водного реестра». Положение о ведении государственного водного реестра. М. 2007.
10. Постановление Правительства РФ от 28.04.2007 № 253 «О порядке ведения государственного водного реестра». М. 2007.
11. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 21.08.2007 № 214 «Об утверждении порядка представления и состав сведений, представляемых органами местного самоуправления, для внесения в государственный водный реестр». М. 2007.
12. *Турбинский В.В., Трофимович Е.М., Хмелев В.А.* Совершенствование санитарного законодательства по использованию трансграничных и пограничных источников питьевого водоснабжения / Гигиена и санитария. 2012. № 1. С. 87–92.
13. *Рахманин Ю.А., Жолдакова З.И., Синицына О.О. и др.* Системный подход к обеспечению безопасного водопользования в проекте федерального закона технического регламента «О безопасности водных ресурсов водных объектов в местах водопользования и водоотведения, питьевой воды, а также процессов водоснабжения» // Мат-лы 8-го междунар. конгресса «Вода: экология и технология».

Сведения об авторах:

Рохлина Яна Владимировна, инженер, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: ropita_y@mail.ru

Шубарина Анна Сергеевна, старший научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: shubaru@mail.ru

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД И АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ВОДОРЕСУРСНОЙ
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
РЕГИОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Рыбкина И.Д.

ФГБУН «Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН»,
г. Барнаул, Россия
irina.rybkina@mail.ru

Ключевые слова: потенциальная и реальная водообеспеченность, ландшафтно-бассейновый подход, антропогенная нагрузка, перспективная водообеспеченность.

Представлен методический подход, базирующийся на ландшафтно-бассейновом принципе организации территории. В развитие подхода разработан алгоритм пошагового исполнения оценки водообеспеченности – потенциальной, реальной и перспективной с учетом антропогенных нагрузок на водосборные территории и водные объекты. Для иллюстрации методического подхода и алгоритма оценки водообеспеченности приведены отдельные полученные результаты.

**METHODICAL APPROACH AND EVALUATION ALGORITHM
OF WATER AVAILABILITY FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
OF WESTERN SIBERIA REGIONS**

Rybkina I.D.

Institute for Water and Environment Problems SB RAS, Barnaul, Russia
irina.rybkina@mail.ru

Key words: potential and actual water availability, landscape-basin approach, anthropogenic load, future water availability.

The method based on the landscape-basin approach to the territory management was presented. To improve the approach we developed the algorithm ensuring the step-by-step evaluation of water availability (potential, actual and future) with regard to anthropogenic loads on the catchments and water bodies. Some obtained results were given to illustrate the methodical approach and estimation algorithm of water availability.

Оценка водообеспеченности региона в методическом отношении всегда связана с такими проблемами как недостаток гидрологической информации, различия условий формирования и использования водных ресурсов, трудности совмещения физико-географических, административно-территориальных и водохозяйственных границ, разнородность анализируемой информации. Эти и другие сложности выполнения расчетов снижают качество проводимых оценок в регионах.

Сотрудниками ИВЭП СО РАН в целях рационализации регионального природо(водо)пользования выполнен углубленный анализ зональных и азональных факторов ландшафтной дифференциации и разработана обобщенная схема физико-географического районирования Сибири [1]. Авторами подчеркивается, что природообусловленные системы, к которым, по нашему мнению, следует отнести и системы водопользования регионов, формируются на основе зонально-провинциальных особенностей территории, занимают

важное место в экономике субъектов и имеют более устойчивый характер по сравнению с объектно- и программно-целевыми системами [2]. При этом управление водными ресурсами и региональными системами природо(водо)пользования было предложено осуществлять в рамках ландшафтно-бассейнового подхода [3–4]. Под руководством д-ра геогр. наук Ю.И. Винокурова выполнены исследования по научному обоснованию комплексного использования и охраны водных объектов Обь-Иртышского бассейна [5].

Данный подход адаптирован в целях оценки современной и перспективной водообеспеченности регионов Западной Сибири в виде алгоритма последовательных действий, направленных на выполнение поставленной задачи. Процедуры осуществления алгоритма сгруппированы в четыре блока работ:

- 1) по сбору, обобщению и анализу входной (исходной) информации;
- 2) по выполнению расчетов оценки современной и перспективной водообеспеченности регионов Западной Сибири;
- 3) по разработке методических приемов оценки водообеспеченности на разных иерархических уровнях обобщения гидрологической, социально-экономической и водохозяйственной информации;
- 4) по представлению полученных результатов оценки по ландшафтными провинциям, отдельным регионам и перспективным зонам экономического развития.

Ценность предлагаемого подхода видится в возможности его применения на разных иерархических уровнях обобщения пространственной информации – макрорегиональном, региональном и субрегиональном. Так, субрегиональному уровню соответствуют в административном отношении муниципальные районы субъектов, в природном – физико-географические провинции, в водохозяйственном – отдельные участки водохозяйственного районирования речных и гидрогеологических бассейнов. Региональный уровень охватывает, соответственно, субъекты Сибирского федерального округа (СФО), зонально-провинциальное деление Западно-Сибирской физико-географической страны и Алтае-Саянской горной системы, а также бассейновые округа и районы. Макрорегиональный уровень позволяет обобщить информацию по водообеспеченности для СФО, представляя характеристики в целом для Западной Сибири или Обь-Иртышского бассейна.

Для реализации алгоритма исследования создана база исходных пространственных данных. Природный блок базы данных составляют характеристики естественных ресурсов поверхностных и подземных вод, водохозяйственный – показатели использования водных ресурсов по статистическим формам государственной отчетности 2ТП-водхоз, а также расчетные удельные величины водопотребления, водоемкости и др. В социально-экономический блок базы данных вошли параметры численности населения в разрезе населенных пунктов, размер и число городских округов и сельских поселений регионов исследования, стоимостные показатели валового регионального продукта (ВРП) по видам экономической деятельности в разрезе муниципальных образований субъектов и другие. Все процедуры выполняются в два этапа – для оценки современной и перспективной водообеспеченности.

Современная водообеспеченность рассчитывается в двух вариантах – на основе учета потенциальных и реальных водных ресурсов (рисунок). Потенциальная водообеспеченность определяется как отношение среднесуточных возобновляемых водных ресурсов к численности проживающего на данной территории населения [6].

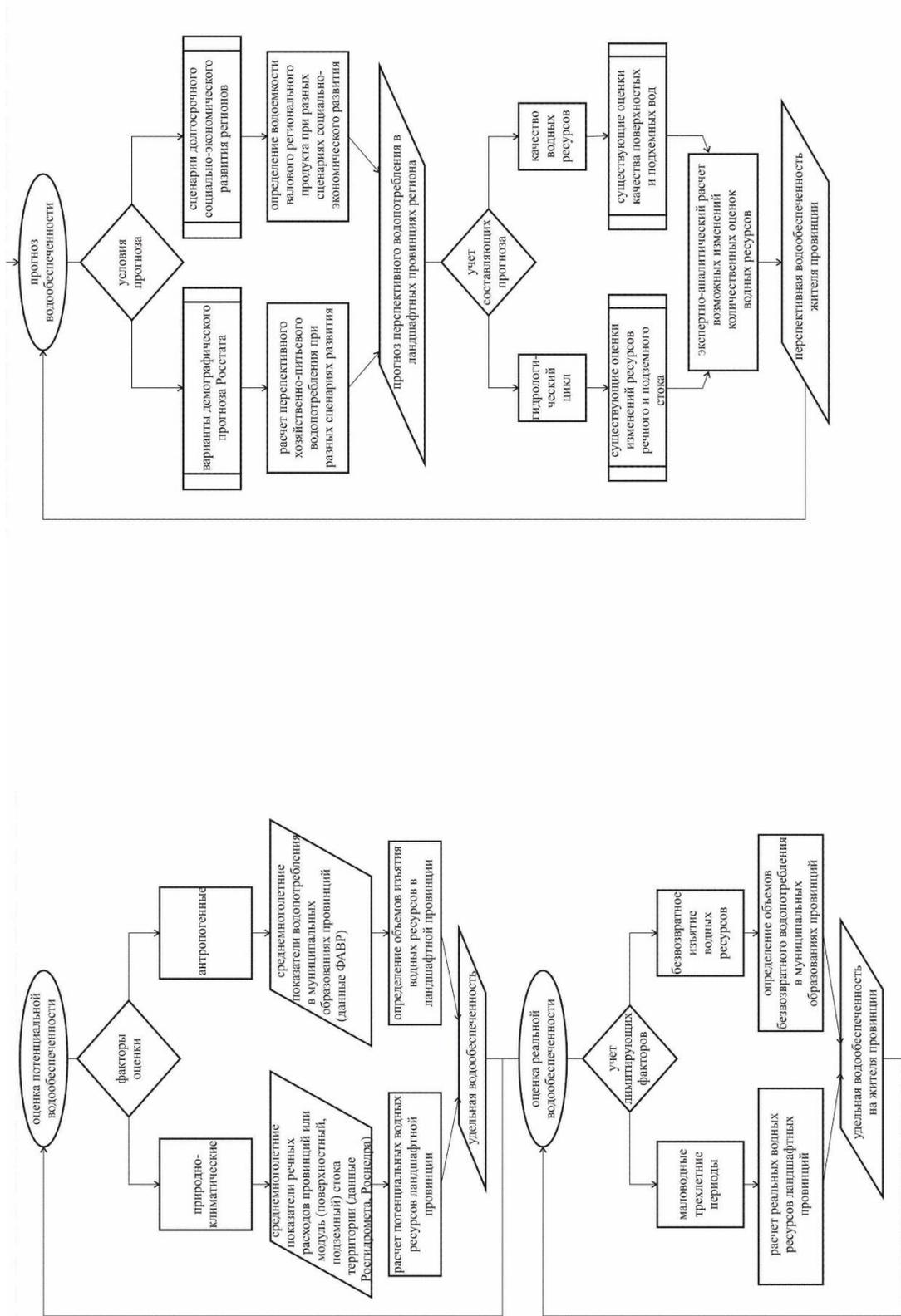


Рисунок. Алгоритм оценки водоресурсной обеспеченности территорий Западной Сибири.

В нашем случае оценка потенциальной обеспеченности поверхностными водными ресурсами выполнена на основе данных гидрологических постов о среднемноголетних расходах рек Обь-Иртышского бассейна за весь период наблюдения по 2008 г., на отдельных участках включительно по 2016 г., а также с использованием карты «Средний многолетний сток рек СССР» [7]. В основу оценки обеспеченности подземными водами положены картографические материалы Атласа гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР [8] и оценки ресурсов пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна [9], а также результаты геологоразведочных работ, которые были проведены в регионах за последние годы (при условии их наличия, например, для Новосибирской области [10]). Водообеспеченность рассчитывалась по показателям модуля подземного стока зоны интенсивного водообмена.

Реальная водообеспеченность рассчитывается для территорий, имеющих ограниченные водные ресурсы или высокие нагрузки на водные объекты. Результирующий показатель оценивается как разность водных ресурсов за трехлетний маловодный период и безвозвратного водопотребления в расчете на одного жителя региона [6].

Перспективная водообеспеченность оценивалась с учетом сложившихся особенностей водопользования и эффективности использования водных ресурсов. Через показатели водоемкости ВРП на этом этапе также осуществлялся прогноз водопотребления при разных сценариях социально-экономического развития территорий. При расчете водообеспеченности учитывались существующие оценки качества поверхностных и подземных вод, демографический прогноз Росстата, экспертные оценки изменений водных ресурсов регионов Обь-Иртышского бассейна.

В развитие алгоритма пошагового исполнения оценки водоресурсной обеспеченности территорий Западной Сибири создан ГИС-проект. Картографическая основа Западной Сибири включает 83 ландшафтных провинции, 81 водохозяйственный участок, 15 субъектов федерации. Для оценки критических значений водообеспеченности применялись градации, предложенные в работах И.А. Шикломанова [11], В.И. Данилова-Данильяна и К.С. Лосева [12].

Следует отметить, что в прикладных задачах, например, для оценки водохозяйственной безопасности регионов, расчет потенциальной и реальной водообеспеченности территорий может быть дополнен этапом определения антропогенных нагрузок на водные ресурсы Западной Сибири. Оценка антропогенной нагрузки проводилась с использованием прямых (водный стресс, коэффициент использования, кратность разбавления сточных вод и др.) и косвенных (плотность населения, промышленного производства, распаханность, животноводческая нагрузка) показателей воздействия.

Работа выполнялась в рамках госбюджетного задания ИВЭП СО РАН коллективом лаборатории водных ресурсов и водопользования. Итоговый результат оценки потенциальной водообеспеченности показывает, что в Западной Сибири в условиях катастрофически низкой, очень низкой и низкой водообеспеченности проживает около 15 % общей численности населения. В полном объеме результаты оценки представлены [13]. Реальная водообеспеченность была рассчитана для отдельных водохозяйственных участков, испытывающих высокие уровни антропогенных нагрузок, перспективная – на примере Омской области [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Винокуров Ю.И., Цимбалей Ю.М.* Региональная ландшафтная структура Сибири: монография. Барнаул: Изд-во АГУ, 2006. 95 с.
2. *Винокуров Ю.И., Цимбалей Ю.М., Красноярова Б.А.* Физико-географическое районирование Сибири как основа разработки региональных систем природопользования // Ползуновский вестник. 2005. № 4. С. 3–13.

3. *Винокуров Ю.И., Жерелина И.В., Красноярова Б.А.* Принципы управления устойчивым водопользованием в бассейне реки Обь // *Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: мат-лы Межд. науч. конф.* Томск: НТЛ, 2000. С. 608–614.
4. *Цимбалей Ю.М.* Ландшафтно-бассейновый подход при оценке водных ресурсов // *Мир науки, культуры, образования.* 2008. № 4(11). С. 13–15.
5. Современное состояние водных ресурсов и функционирование водохозяйственного комплекса бассейна Оби и Иртыша / отв. ред. Ю.И. Винокуров, А.В. Пузанов, Д.М. Безматерных. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 236 с.
6. Водные ресурсы России и их использование / под ред. И.А. Шикломанова. СПб.: ГГИ, 2008. 600 с.
7. Географический атлас / отв. ред. Л. Н. Колосова. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совмине СССР, 1980. 238 с.
8. Атлас гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР. Карта естественных ресурсов подземных вод СССР (подземного стока зоны интенсивного водообмена). М. 1983. Режим доступа: http://www.hge.pu.ru/mapgis/subekt/obzorniye/ig_atlas/est_res.pdf.
9. Ресурсы пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. М.: Недра, 1991. 262 с.
10. *Васькина В.Н., Казьмин С.П.* Отчет Новосибирского Центра мониторинга за подземными водами «Новосибирская геолого-поисковая экспедиция» / Новосибирские ТГФ. Новосибирск. 2006.
11. *Shiklomanov I.A.* The dynamics of river water inflow to the Arctic Ocean // *The Freshwater Budget of the Arctic Ocean.* Dordrecht. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 2000. P. 281–297.
12. *Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. М.: Наука, 2006. 221 с.
13. *Рыбкина И.Д., Стоящева Н.В., Магаева Л.А., Губарев М.С., Резников В.Ф., Курепина Н.Ю.* Оценка водообеспеченности регионов Западной Сибири // *Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов: Тр. Всерос. науч. конф. с межд. участием (г. Москва, 15–18 сентября, 2015 г.).* М.: ИВП РАН, 2015. С. 512–514.
14. *Рыбкина И.Д.* Оценка и прогноз водообеспеченности Омской области // *Известия РАН. Серия географическая.* 2016. № 1. С. 115–122.

Сведения об авторе:

Рыбкина Ирина Дмитриевна, ФГБУН «Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН», Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д.1; e-mail: irina.rybkina@mail.ru

ВОДНАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ: ЗАДАЧИ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Соболь М.Я.

Челябинская эколого-просветительская общественная организация «Челябинский Зеленый крест», г. Челябинск, Россия
smaria.chel@mail.ru

Ключевые слова: устойчивое управление водными ресурсами, зеленая экономика, экологическая ценность, общественное сознание.

Рассмотрена роль гражданского общества на муниципальном и региональном уровнях в реализации Водной стратегии, сохранении водных ресурсов. По инициативе общественности в Челябинской области разработана и принята «Концепция формирования экологической культуры населения Челябинской области до 2025 года».

WATER STRATEGY OF RUSSIA: TASKS OF THE CIVIL SOCIETY

Sobol. M.Ya.

«Chelyabinsk Green Cross» NGO, Chelyabinsk, Russia
smaria.chel@mail.ru

Key words: water resources sustainable management, green economy, ecological value, public awareness.

The civil society role in the Water Strategy implementation and water resources preservation at municipal and regional levels has been considered. The “Concept of the Chelyabinsk oblast population ecological culture formation for the period up to 2025” development has been initiated by local NGOs.

Исторически сложилось так, что хозяйственно-экономические системы Челябинской области формировались на базе природно-ресурсного потенциала бассейнов рек, озер. На территории области размещены предприятия черной и цветной металлургии, машиностроения и металлообработки, топливно-энергетического и агропромышленного комплексов, жилищно-коммунального хозяйства, которые являются водоемкими. По уровню антропогенной нагрузки на водные объекты Челябинская область занимает одно из первых мест. Главной причиной и ошибкой развития хозяйственно-экономических систем Челябинской области явился недоучет социального и экологического факторов, господство материально-экономических целей над социальными и экологическими ценностями.

Общественные объединения Челябинской области стали инициаторами развития открытого диалога по вопросам качества питьевой воды, экологическому состоянию водных ресурсов между учеными, специалистами, экспертами, представителями государственных и муниципальных органов, общественностью. При обсуждении проблем сохранения водных объектов, поиске новых подходов к управлению водными ресурсами, возможностей использования водной системы в экономическом развитии территорий, не нанося ей ущерб, были выделены направления:

– охрана экосистем: обеспечение целостности экосистем путем устойчивого управления водными ресурсами;

– совместное использование водных ресурсов: содействие развитию сотрудничества и получение максимального эффекта от различных форм использования водных ресурсов на всех уровнях – государственном, региональном и муниципальном;

– определение ценности водных ресурсов: управление на основе такого подхода, который отражает их экономическую, социальную, экологическую и культурную ценность при всех формах использования;

– совместное управление водными ресурсами: обеспечение эффективного совместного управления, при котором хозяйственное управление осуществляется с участием общественности и с учетом интересов всех заинтересованных сторон.

Данные направления полностью соответствуют современной Водной стратегии России, которая базируется на основных принципах устойчивого развития, на совершенствовании государственного управления водным фондом; развитии системы законодательного и нормативно-правового обеспечения в области водных отношений; использовании и охраны водных ресурсов с учетом трансграничных и бассейновых особенностей и обеспечении улучшения состояния водных экосистем. В Стратегии четко указывается, что экологическая безопасность может быть обеспечена при сохранении и рациональном использовании водных ресурсов, включая внедрение экологически безопасных технологий, обеспечивающих снижение нагрузки на водные объекты. На это было обращено внимание и на заседании Государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» (декабрь, 2016 г.). Ситуация обязывает сконцентрировать внимание на водной проблеме не только официальных органов, но и гражданского общества.

Сегодня экономическое развитие Челябинской области не может быть остановлено, но оно должно пойти по иному пути, перестав столь активно разрушать и загрязнять окружающую среду. Единственный способ обеспечить безопасное будущее – это решение проблем окружающей среды и экономического развития в комплексе.

Экологически ориентированное развитие экономики во многом зависит от экологической политики предприятий и учреждений как неотъемлемой части общей стратегии развития. Большую роль здесь должны сыграть структуры гражданского общества, включая общественные формирования и профессиональные институты общественной политики. Это предполагает развитие широкого общественного движения в поддержку бизнеса, деятельность которого направлена на внедрение природосберегающих и экологически безопасных технологий и вовлечение населения в проведение природоохранных мероприятий.

Созданная общественная экспертная группа по вопросам устойчивого развития региона инициировала совместно с правлением Челябинского регионального отделения Российской общественной организации «Союз промышленников и предпринимателей» круглый стол по теме «Экологическая безопасность промышленных предприятий Челябинской области». Представители общественности были ознакомлены с программными мероприятиями и проектами, направленными на решение экологических проблем крупных промышленных предприятий региона.

Для обеспечения общественного контроля, распространения достоверной информации о том, как реализуются эти мероприятия, был разработан проект «Эффективность экологической политики предприятий», включающий все составляющие характеристики «зеленой экономики», в т. ч., технологии по очистке и рациональному использованию водных ресурсов в процессе производства.

Общественники, эксперты, ученые, специалисты-практики получили возможность прямого знакомства с деятельностью предприятий: технологией очистки и экономии водных ресурсов в период пусконаладочных работ в цехе Челябинского металлургического комбината; результатами реконструкции и ремонта системы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения на Челябинском цинковом заводе; функционированием современной установки по биохимической очистке сточных вод на «Мечел-Коксе»; учреждением ПВВО г. Челябинска – крупнейшего предприятия по обеспечению питьевой водой и др.

Загрязнение питьевой воды в последние годы стало одним из основных неблагоприятных факторов, влияющих на здоровье человека. Одна из причин – отсутствие практик межмуниципального взаимодействия при сохранении, рациональном использовании и, по необходимости, восстановлении одного водного объекта в границах разных муниципальных образований.

В Водной стратегии России обращается внимание на необходимость новой стратегии и новой системы управления водными ресурсами, в основе которой рациональное сочетание бассейнового планирования и территориального администрирования водохозяйственной деятельности, которые могут быть применимы к местному самоуправлению как одному из институтов гражданского общества. Именно на местном уровне структуры управления ближе всего к объекту управления и более подотчетны населению. Особую обеспокоенность за сохранение и рациональное использование водных ресурсов вызывают водные объекты, которые используют несколько муниципальных образований. К ним по праву относятся озера Иртышско-Каслинской системы, река Миасс, Шершневское водохранилище и др. Через водные объекты муниципальные образования взаимосвязаны друг с другом и вследствие несогласованного использования этих объектов наносят ощутимый социально-экологический и экономический ущерб другой или нескольким сопредельным территориям.

Не реализуется в полной мере опыт бассейнового подхода к управлению водохозяйственной деятельностью, который может обеспечить рациональное водопользование, безопасное устойчивое состояние водных объектов, сохранение и развитие здоровой водной экосистемы, в т. ч. и на муниципальном уровне.

Анализ ситуации показывает, что необходимо отказаться от нынешнего фрагментарного, секторного управления водой в пользу комплексного межсекторального управления водными ресурсами. Чтобы изменить существующую ситуацию, нужно чтобы муниципалитеты, в границах которых находятся и используются одни и те же водные объекты, разработали и внедрили механизмы сотрудничества, которые смогут обеспечивать оптимальное использование и совместное управление водными ресурсами, сохранение и улучшение качества воды, приостановку деградации экосистем. Элементами системы управления должны стать участки водных объектов в границах муниципальных образований, а главным условием взаимодействия должна стать совместно разработанная межмуниципальная водная политика.

Водная стратегия России предусматривает внедрение системы интегрированного управления водными ресурсами, обеспечивающей координацию и управление в сфере использования и охраны водных объектов на национальном, региональном и местном уровнях. Для этого общественность Челябинской области предлагает использовать эти подходы в определении стратегии управления на межмуниципальном уровне. Это позволит дать реальную оценку собственных ресурсов и возможность обеспечить эффективность разработки и реализации местных проектов, направленных на изменение существующей ситуации. Нормативной основой, обеспечивающей интегрированное управление на уровне муниципалитетов, могут быть:

- концепции межмуниципальной водохозяйственной политики;
- межмуниципальное соглашение по использованию и сохранению водных ресурсов;
- договор о совместном использовании, охране водных ресурсов и регулировании водохозяйственной деятельности для конкретного водного объекта;
- межмуниципальная программа сохранения и рационального использования водного объекта;
- создание общественного межмуниципального водного совета по сохранению и использованию конкретного водного объекта.

Сохранение водных ресурсов должно стать заботой не только государства, но и населения. И здесь особая роль отводится гражданскому обществу в решении водных проблем, в активной разъяснительной работе, в создании образцов экологического поведения для детей и взрослого населения, участии в сохранении, защите водных объектов, родников, колодцев.

По инициативе общественности в Челябинской области разработана и принята Концепция формирования экологической культуры населения Челябинской области до 2025 года. Концепция носит комплексный, межотраслевой характер, учитывает все

профессиональные, социальные и возрастные группы. Решение задач по формированию экологической культуры во многом зависит от экологического образования, направленного на переход от передачи знаний и навыков, необходимых в современном обществе, к формированию у молодежи готовности и способности жить в быстро меняющихся экологических, экономических и социальных условиях.

Одним из приоритетов является систематическое, целенаправленное экологическое воспитание, формирование общественного экологического мировоззрения, широкая гласность планируемых и реализуемых водохозяйственных мероприятий, разъяснительная и пропагандистская работа. Это совершенно новый виток взаимоотношений, который должен сложиться в ходе совместной заботы о нашем природном и водном достоянии. Сегодня общественность участвует в изучении состояния водных экосистем, очищает и укрепляет берега, участвует в конкурсах проектов и мероприятий по способам защиты водных объектов, расположенных в границах муниципальных образований.

На ежегодном форуме «Молодежь за экологию и культуру» обсуждаются итоги реализуемых проектов, определяются новые направления проектно-исследовательской деятельности. В работе форума принимают участие представители министерств и ведомств, надзорных органов, ученые, эксперты. Инновационность подходов на этих мероприятиях заключается в сочетании теоретических, практических, дискуссионных и игровых методов, позволяющих в короткий срок получить максимальные знания и практические умения для проведения исследовательских работ и мероприятий по сохранению и защите водных объектов. Большинство представленных на форуме работ нацелено на конкретные решения, связанные с изучением состояния, охраной и защитой водного объекта. Данные, полученные в рамках проекта, в случае необходимости направляются для принятия решений в органы власти.

Нашими постоянными консультантами являются представители Челябинского Законодательного собрания, Российского научно-исследовательского института комплексного использования и охраны водных ресурсов, отдела водных ресурсов по Челябинской области Нижне-Обского бассейнового водного управления, министерства экологии Правительства Челябинской области. В тоже время, анализ полученных материалов показывает недостаточность знаний и опыта в области проектно-исследовательской деятельности, анализа существующих проблем и комплексного подхода к их решению, недостаточность, а иногда и отсутствие знаний о водных объектах на местном уровне. Для этого, помимо постоянно действующих семинаров и консультаций, мы разработали комплексные экспедиционные дневники для участников, изучающих состояние и использование водных объектов во всех жизнеобеспечивающих системах: социальных, экологических и экономических, а также факторов, негативно влияющих на водные экосистемы. По результатам экспедиций готовятся предложения по сохранению, защите и восстановлению водных объектов.

Разработанные и реализованные проекты систематически публикуются в сборнике «Наследники Вернадского» и распространяются во все образовательные организации, библиотеки региона.

Реализация целей Водной стратегии России по плечу только обществу с высокой экологической культурой. И здесь особое значение приобретает философское осмысление новых вызовов и адекватное участие гражданского общества. Необходимо новое взаимодействие власти, бизнеса, науки, экспертов и гражданского общества – взаимно-ответственное партнерство. Это возможно, когда на основе общих, совместно выработанных понятий и системы ценностей достигается договоренность в политике и практической деятельности, обеспечивающей ответственность перед будущими поколениями.

Сведения об авторе:

Соболь Мария Яковлевна, председатель правления Челябинской эколого-просветительской общественной организации «Челябинский Зеленый крест», Россия, 454081, г. Челябинск, ул. Кудрявцева, 19А; e-mail: smaria.chel@mail.ru

**УСПЕШНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ
ОБЩЕРОССИЙСКОЙ АКЦИИ «ВОДА РОССИИ»
(В РАМКАХ ПРОЕКТА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ
«РАЗВИТИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РФ В 2012-2020 ГОДАХ»)**

Тарбаева В.М.

Центральный совет МОО «Природоохранный союз», Санкт-Петербург, Россия
tarbaeva@yandex.ru

Ключевые слова: экологическое просвещение, Всероссийская акция по очистке берегов малых рек и водоемов, общественные организации, «Вода России».

Приведена информация о результатах проведения Всероссийской акции по очистке берегов малых рек и водоемов в рамках федеральной целевой программы (ФЦП) «Вода России» за 2014–2016 годы. Выявлено положительное влияние данного мероприятия на развитие личности детей и молодежи, принимавших участие в проекте, развитие в них лидерских качеств по улучшению сложившейся неблагоприятной экологической ситуации, формированию нового общества людей, живущих в гармонии с природой. Показана роль общественных организаций в формировании экологической культуры населения в рамках проведения широкомасштабных экологических мероприятий.

**ROLE OF PUBLIC ORGANIZATIONS IN FORMING
OF ECOLOGICAL CULTURE OF POPULATION**

Tarbaeva V.M

Central Council of NGO «Union for Conservation of Nature»
tarbaeva@yandex.ru

Keywords: ecological education, All-Russian action on cleaning of coast of the small water bodies, public organizations, «Water of Russia».

Information on results of carrying out All-Russian Action on cleaning of coast of the small water bodies within the federal target program (FTP) «Water of Russia» for 2014–2016 is provided. Positive influence of this action on the children and youth (who have taken part in the project) identity development together with development of their leadership skills aimed at improvement of the current adverse ecological situation, forming of a new human society to live in harmony with the nature is demonstrated. The role of non-governmental organizations in the population ecological awareness raising within the framework of large-scale ecology-oriented actions is shown.

В период глобальных политических, экономических и экологических изменений человечеству, как никогда ранее, необходимо обратить свое внимание на состояние окружающей среды и научиться бережно относиться к природному наследию. Будущее нашей страны непосредственно зависит от каждого из нас, от того, какие привычки мы культивируем в себе, и какой багаж знаний о природном богатстве мы закладываем в умы подрастающего поколения.

В последние десятилетия общественность все больше обеспокоена проблемами взаимодействия человека и природы, выражающимися в возрастающем потреблении

природных ресурсов, усилении антропогенной нагрузки на окружающую среду, увеличении экологической опасности. Дополнительным негативным фактором является низкий уровень экологической культуры и отсутствие чувства ответственности за состояние окружающей среды в современном обществе [1]. Позиция молодежи – реакция на то, что есть сегодня. Высока ответственность всех и особенно тех, кто непосредственно занимается образованием молодежи. Молодежь отличает тонкая живая реакция на проблемы отношений с окружающим миром и позиционирования себя в нем, на экологию, как на мировоззрение и руководство к действиям [2]. Проблемы ухудшения состояния окружающей среды не требуют длительных объяснений, а вызывают у молодежи незамедлительный отклик, интерес и желание действовать, чтобы изменить мир к лучшему.

В целом, говорить о существовании в России мощного молодежного экологического движения преждевременно. Оно еще не сформировалось. Вместе с тем, потенциал молодежных организаций позволяет активно заниматься этой темой. Важно это не только для решения проблем сегодняшнего дня. Необходимость сотрудничества экологического движения с молодежными структурами очевидна и потому, что они — основной кадровый резерв любого общественного движения в России [3]. В этой связи одной из основных целей нашей межрегиональной общественной организации «Природоохранный союз» является выявление и развитие молодых лидеров совместно с организациями-партнерами экологического профиля.

Сегодня много говорится о большой роли экологического образования. Но вместе с тем образование является таким институтом, который довольно консервативен, т. к. очень долго адаптируется для решения новых насущных проблем, которые ставит время. Поэтому существует острая необходимость развития альтернативных методов формирования у подрастающего поколения экологической культуры, ответственного и бережного отношения к природным ресурсам и к природе родного края. Ответственное отношение к природе предполагает наличие определенного уровня саморегуляции и самоконтроля [4]. Острота современных экологических проблем требует наличия такого уровня экологической подготовки и воспитания молодого поколения, который позволил бы учащейся молодежи не только устранять уже имеющиеся негативные экологические последствия, но и предотвращать появление новых. Особую воспитательную ценность в связи с этим приобретают собственные наблюдения и опыт деятельности по защите, уходу и улучшению природной среды.

МОО «Природоохранный союз» разработал ряд эколого-образовательных программ, которые направлены на воспитание в подрастающем поколении чувства ответственности и гордости за природу родного края. Данные программы позволяют не только расширить знания у детей и молодежи о природной среде, и выработать у них убеждение в возможности преодолеть негативные воздействия на природу, но также научить их это делать, создать у них опыт такой деятельности. Положительные изменения, созданные собственными силами, помогают ребятам, участвующим в реализации наших программ, усваивать правила и нормы поведения в природе, которые будут осознанными и осмысленными убеждениями каждого. Реализация одной из таких программ в рамках проекта федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах» – проведение Всероссийской экологической акции «Нашим рекам и озерам – чистые берега!» – уже принесла первые плоды положительного влияния на развитие личности детей и молодежи, принимавших участие в проекте, выявления и развития в них лидерских качеств в стремлении своими руками улучшить сложившуюся неблагоприятную экологическую ситуацию, таким образом, формируя новое общество людей, живущих в гармонии с природой.

Ниже приводится более подробная информация о Всероссийской акции по очистке берегов малых рек и водоемов, которая проходит уже в третий раз на территории РФ в рамках ФЦП «Вода России». Сроки проведения – с 1 июня по 30 сентября 2016 года. Целью

Акцией является воспитание у населения чувства гордости и ответственности за природу родного края посредством привлечения подрастающего поколения и молодежи к участию в практическом улучшении состояния берегов водных объектов.

В 2014 г. в акции приняли участие около 200 000 чел. из 57 регионов России, было опубликовано более 800 статей и репортажей, очищены берега более 1700 водных объектов, более 1000 объектов были взяты под общественный контроль предприятиями и школами, расположенными недалеко от мест проведения. По результатам проведения акции в 2014 г. шестеро лучших ее организаторов в регионах награждены Почетной грамотой Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Среди лучших регионов оказались: Калининградская, Архангельская, Ленинградская области, Алтайский край, республики Мордовия и Чеченская. Они отличились либо большим количеством привлеченных людей, или количеством собранного мусора, или проведенными на высоком уровне сопутствующими мероприятиями.

В 2015 г. в акции приняли участие более 300 тыс. человек в 72 регионах России. Были очищены от мусора берега около 3,5 тыс. водных объектов, из них 1 346 взяты под общественный контроль, опубликовано более 1 300 статей и репортажей. При проведении рейтинга субъектов РФ по результатам проведения Акции в десятку лучших регионов вошли республики Мордовия, Кабардино-Балкария, Башкортостан, Коми; Ростовская, Астраханская, Пензенская, Калининградская области, а также Ставропольский край и город Санкт-Петербург.

В 2016 г. акция прошла более чем 70 регионах России и привлекла около 500 000 участников. Среди них были как те, кто впервые выйдет на очистку берегов, так и те, кто принимал участие в этой акции в прошлые годы, когда она носила название «Нашим рекам и озерам – чистые берега». В 2016 г. к мероприятию подключились многие общественные, в т. ч. молодежные объединения. «За последние несколько лет мы приобщили к идее бережного отношения к воде сотни тысяч детей и взрослых по всей стране. «Практика показывает, что нет лучшего способа научить беречь богатства родной страны, чем предложить своими руками освободить от мусора живописный берег реки или озера. Особенно приятно, когда на наши уборки приходят дети вместе с родителями, это означает, что пример правильного поступка закрепится в этой семье надолго», – отметил сотрудник ФГБУ «Центр развития водохозяйственного комплекса» Илья Разбаш [5].

Результаты проведения акции за эти два с небольшим года показали высокую активность участников проекта, стремление наполнить мероприятия духом бережного отношения и сохранения водных объектов и привлечь широкие массы населения. В рамках проекта в акции, проведенной во Фрунзенском районе Санкт-Петербурга в парке Интернационалистов, приняли участие министр природных ресурсов и экологии РФ С.Е. Донской и губернатор Санкт-Петербурга Г.С. Полтавченко.

Высокая активность участников, проведение в рамках акции большого количества сопутствующих мероприятий, отзывы участников и организаторов на местах свидетельствуют о ее высокой социально-нравственной значимости и огромном воспитательном значении для всех слоев общества и граждан всех возрастов. К мероприятиям акции имел возможность присоединиться любой желающий, включая пожилых граждан и родителей с детьми.

Главной задачей для организаторов было выйти за рамки банального субботника. Для всех регионов были написаны примерные сценарии и методические рекомендации по организации как самой акции, так и сопутствующих мероприятий. День акции превращался в настоящий праздник. Участники делились на команды, выбирали капитанов, придумывали девизы. Устраивалось соревнование между командами на самое большое количество собранного мусора, который обязательно вывозился на полигон. После подсчета собранного мусора и фотографирования очищенной территории проводилось награждение победителей, призеров конкурсов лучших работ-эссе о водном объекте и лучших рисунков на тему воды. Проходили концерты, флешмобы, экологические игры. Участников угощали пирожками и

кормили на полевой кухне. У всех людей, принимающих участие в акции, обязательно, присутствовала атрибутика «Воды России» – баннер, перчатки, мешки для мусора, футболки, кепки. Результаты проведения акции по регионам РФ оперативно публиковались на портале «Вода России» (<http://voda.org.ru>), который создан для освещения хода реализации ФЦП. Блогерами портала являются министр природных ресурсов и экологии РФ С.Е. Донской и директор Департамента государственной политики и регулирования в области водных ресурсов Д.М. Кириллов.

Основное значение данной акции заключается в том, что в этом году она приобрела формат общественного движения, и ее многие мероприятия инициируются снизу – местными жителями, преподавателями школ, членами общественных организаций и сотрудниками предприятий. Они сами предлагают водные объекты, нуждающиеся в очистке, сами выйдут в день акции чистить берега. Самая распространенная просьба участников – оказать содействие в организации сопутствующих мероприятий и вывозе мусора.

Бренд «Вода России» стал известен гражданскому обществу, узнаваем именно благодаря организации и привлечению людей к участию в акции. Любая организованная акция по очистке берегов водоемов в регионах уже ассоциируется с проектом «Нашим рекам и озерам – чистые берега» и воспринимается как проходящая в рамках проекта ФЦП «Вода России» Минприроды РФ. Идея и реализация акции оказалась столь успешной еще и потому, что Минприроды РФ обеспечивало понятность всех действий в рамках акции, прозрачность и простоту критериев ее успешности и выявления лучших регионов по результатам проведения.

Главный успех акции заключался в консолидации усилий всех слоев общества, потому что ее организаторы – ФГБУ «Информационно-аналитический центр развития водохозяйственного комплекса» и МОО «Природоохранный союз» – ориентировались на привлечение партнеров на местах и были готовы рассматривать их в качестве соорганизаторов мероприятий акции в регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тарбаева В.М.* Роль общественных организаций в формировании экологической культуры населения // Сб. материалов международной научно-практ. конференции «Хартия Земли – практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития», Казань. 2016. С. 498–500.
2. *Захаров В.М.* Развитие молодежного движения – надежный путь решения проблемы // Развитие молодежного движения. Экология и культура – будущее России / под. ред. В.М. Захарова. М.: Типография Левко. 2009. 236 с.
3. *Соколов А.В.* Перспективы экологического направления молодежного движения // Евразийство. 2011. Вып. 2. Режим доступа: <http://eurazistvo.ru/vipusk2/perspektivy-ekologicheskogo-napravleniya-molodezhnogo-dvizheniya> .
4. *Захаров В.М.* Приоритетность формирования экологической культуры: экология и культура – будущее России // Формирование экологической культуры и развитие молодежного движения / под. ред. В.М. Захарова. М.: Акрополь. 2008. 340 с.
5. Электронный ресурс. Режим доступа: http://voda.org.ru/clean_waterside/show/3414?t=31

Сведения об авторе:

Тарбаева Вероника Михайловна, председатель Центрального совета, Межрегиональная общественная организация «Природоохранный союз», Россия, 188679, Ленинградская область, Всеволожский район, пгт. им. Морозова, ул. Хесина, д. 5; e-mail tarbaeva@yandex.ru

**АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО
МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЧАСТИ НАБЛЮДЕНИЙ
ЗА СОСТОЯНИЕМ ДНА, БЕРЕГОВ, СОСТОЯНИЕМ И РЕЖИМОМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДООХРАННЫХ ЗОН (НА ПРИМЕРЕ
НЯЗЕПЕТРОВСКОГО И ИРЕМЕЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ)**

Топоркова А.А., Эль Азузи Х., Носаль А.П.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и
охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
allat@inbox.ru

Ключевые слова: водохранилище, эксплуатация водохранилищ, мониторинг состояния, морфометрические особенности водохранилищ, гидрологический режим, воздействие на водохранилище, водоохранная зона, режим использования водоохранной зоны.

Представлен аналитический доклад о системе ведения государственного мониторинга водохранилищ, поднадзорных Росводресурсам (в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 31.12.2008 N 2054-р) в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон водохранилищ на примере Нязепетровского и Ирмельского водохранилищ, расположенных на территории Свердловской, Челябинской областей и Республики Башкортостан. Дан анализ этапов системы ведения данного вида мониторинга (этапа предварительной подготовки исходных материалов, выполнения мониторинга на водном объекте, обработки полевых исследований, внесения полученных данных в автоматизированную информационную систему государственного мониторинга водных объектов) с выявлением основных сложностей, возникающих при выполнении.

**ANALYSIS OF THE WATER BODIES STATE MONITORING SYSTEM ACTUAL
STATUS IN RESPECT OF BOTTOM, BANKS, WATER/PROTECTIVE ZONES
CONDITIONS AND USE REGIME (NYAZEPETROVSK AND IRMEL RESERVOIRS
AS STUDY CASES)**

Toporkova A.A., El-Azuzi Kh., Nosal A.P.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
allat@inbox.ru

Key words: reservoir, reservoir exploitation, status monitoring, reservoir morphometric features, hydrological regime, impact upon reservoir, water/protective zone, water/protective zone use regime.

The article contains an analytical report on water bodies state monitoring actual system in respect of reservoirs supervised by Rosvodresursy in the part of observations over the bottom, banks, water/protective zones state and use regime with the Nyazepetrovsk and Irmel reservoirs located in Sverdlovsk Oblast, Chelyabinsk Oblast and the republic of Bashkortostan as study cases. Analysis of all stages of this monitoring system (tentative complying of initial materials, direct monitoring, processing of the data, and entering of the processed data into the appropriate automatic information system) has been done with outlining of the main difficulties occurring in the process.

Государственный мониторинг водных объектов осуществляется в соответствии со ст. 30 Водного кодекса Российской Федерации [1] и Постановления Правительства Российской Федерации № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» [2]. Государственный мониторинг представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов,

находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических и юридических лиц и является частью государственного экологического мониторинга (мониторинга окружающей среды). Своевременное выявление и прогнозирование негативного воздействия вод, а также развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработка и реализация мер по предотвращению негативных последствий этих процессов являются основными целями осуществления мониторинга.

Государственный мониторинг водных объектов состоит из:

- мониторинга поверхностных водных объектов с учетом данных мониторинга, осуществляемого при проведении работ в области гидрометеорологии и смежных с ней областях (организация и осуществление мониторинга проводится Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды);
- мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон (организация и осуществление мониторинга проводится Федеральным агентством водных ресурсов);
- мониторинга подземных вод с учетом данных государственного мониторинга состояния недр (организация и осуществление мониторинга проводится Федеральным агентством по недропользованию);
- наблюдений за водохозяйственными системами, в т. ч. за гидротехническими сооружениями, а также за объемом вод при водопотреблении и сбросе вод, в т. ч. сточных, в водные объекты (организация и осуществление мониторинга проводится уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации).

Объектами государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей являются процессы руслоформирования или изменения морфологического строения дна и берегов водных объектов, происходящие в водных объектах на участках активного взаимодействия (взаимного воздействия) русловых процессов (в речных системах) или береговых процессов (в озерах и водохранилищах) и инженерных сооружений или мероприятий.

Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы) организует и осуществляет мониторинг водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей на 72 водохранилищах согласно перечня, утвержденного Распоряжением Правительства Российской Федерации №2054-р [3]. В этот перечень входят крупнейшие водохранилища, которые полностью расположены на территориях соответствующих субъектов Российской Федерации и использование водных ресурсов которых осуществляется для обеспечения питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения двух и более субъектов. На территории Уральского федерального округа к таким водоемам относятся Нязепетровское и Ирмельское водохранилища, на примере которых проанализирована существующая система государственного мониторинга в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей с целью выявления ее недостатков.

Вышеуказанные водохранилища расположены на территории Свердловской и Челябинской областей, а также Республики Башкортостан. Нязепетровское водохранилище используется для обеспечения водой хозяйственно-питьевых нужд населения и промышленных нужд Екатеринбургского промузла. Ирмельское водохранилище используется для обеспечения водой хозяйственно-питьевых нужд населения и промышленности Миасского промрайона Челябинской области.

Таблица. Хронологический ряд законодательных и нормативных подзаконных актов, регламентирующих государственный мониторинг водных объектов

Год выхода	Наименование закона/подзаконного документа	Основные положения, которые вносятся законом/подзаконным документом в части мониторинга водных объектов
1	2	3
2006	Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ	Статья 30 законодательно закрепляет обязательное ведение государственного мониторинга на водных объектах (как составной части экологического мониторинга)
2007	Постановление Правительства РФ от 10.04.2007 N 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов»	Постановление устанавливает основные цели и задачи ведения мониторинга, порядок его осуществления и разграничивает функции между различными ведомствами
2009	Постановление Правительства РФ от 17.10.2009 N 830 [4], которое вносит изменения в Постановление Правительства РФ N 219	Вступившие в силу изменения закрепляют в пункте 10 за Федеральным агентством водных ресурсов функции ведение регулярных наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования ВОЗ, морфометрических особенностей водоемов, которые полностью расположены на территориях соответствующих субъектов Российской Федерации и использование водных ресурсов которых осуществляется для обеспечения питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения двух и более субъектов Российской Федерации
2011	Постановление Правительства РФ от 13.07.2011 N 572 [5], которое вносит изменения в Постановление Правительства РФ N 219	Вступившие в силу изменения в пункте 8 закрепляют за Министерством природных ресурсов и экологии РФ функцию утверждения инструктивных материалов и методических указаний по вопросам осуществления мониторинга
2014	Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 08.10.2014 N 432 «Об утверждении Методических указаний по осуществлению государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохраных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей» [6]	Методические указания устанавливают процесс организации и ведения государственного мониторинга, основные этапы его осуществления, определяют состав мониторинговых наблюдений, методы его ведения, а также периодичность проведения мониторинговых наблюдений

Анализ существующей системы мониторинга в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохраных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов (далее мониторинг) следует начать с обзора хронологии введения законодательных и нормативных подзаконных актов, регламентирующих государственный мониторинг водных объектов.

Анализ хронологии позволяет сделать вывод, что с момента выхода нового Водного кодекса [1] и последующего вступления в силу в 2007 г. «Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» [2] в течение последующих семи лет не существовало утвержденных требований по ведению данного вида мониторинга. До начала

2015 г. государственный мониторинг водных объектов фактически выполнялся произвольно и не имел единой и четкой системы его осуществления. Как следствие, получаемые разнородные результаты мониторинга не позволяли выполнять должным образом оценку и прогноз изменений состояния водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов.

С 2015 г., после выхода методических указаний [6], в арсенале исполнителей появляется документ, устанавливающий методические основы ведения государственного мониторинга данного вида, а именно – общий процесс его осуществления, характеристику состава мониторинговых наблюдений, методов и основных этапов его ведения, а также периодичность проведения мониторинговых наблюдений. Но пробелы в системе его осуществления, по-прежнему, остаются. Рассмотрим их более подробно на примере мониторинга, реализуемого на Нязепетровском и Ирмельском водохранилищах.

С 2014 г., после утверждения [6], Федеральное агентство водных ресурсов поручает выполнение государственного мониторинга в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохраных зон и изменениями морфометрических особенностей Нязепетровского и Ирмельского водохранилищ территориальной подведомственной структуре в лице Федерального государственного бюджетного учреждения по эксплуатации водохранилищ Челябинской области (далее ФГУ ЭВ Челябинской области).

Согласно пункта 15 [6], процесс организации и ведения государственного мониторинга водных объектов данного вида состоит из четырех основных этапов:

- этап общего анализа и подготовки региональных фоновых материалов на основе информации о русловых процессах, о процессах деформаций ложа водоемов и антропогенной деятельности в регионе (предварительный этап ведения мониторинга);
- этап разработки региональной программы ведения государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохраных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей, включающий проведение рекогносцировочного маршрутного обследования водных объектов;
- этап ведения регулярных (ежегодных) натурных наблюдений (морфологических и топографических съемок), выполнения гидрометрических работ и периодического получения и обработки материалов дистанционного зондирования Земли;
- этап анализа материалов мониторинга, включающий расчеты расхода и стока донных наносов, а также углубленный анализ и прогноз переформирования ложа водоемов, речных русел и пойм на участках опасного взаимодействия.

На практике, применительно к Нязепетровскому и Ирмельскому водохранилищам, процесс организации и ведения мониторинга фактически был усечен и сразу начат с этапа ведения регулярных (ежегодных) натурных наблюдений, минуя предварительные два этапа (этап общего анализа и подготовки региональных фоновых материалов и этап разработки региональной программы ведения государственного мониторинга водных объектов).

Согласно пункта 13 [6], региональные программы ведения государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохраных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей, разрабатываются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или уполномоченными ими органами. Каких-либо инструктивных, либо методических указаний по разработке региональных программ до настоящего времени не утверждено, следовательно, не ясно, на какой срок разрабатывается такая программа, когда она должна пересматриваться (корректироваться), кто и на каких условиях обеспечивает подготовку требуемой картографической основы и условия передачи их непосредственному исполнителю, и механизмы (средства) последующего внесения полученных данных в единую систему хранения. Поэтому, а также в связи с

ограниченностью инструментов, специализированных кадров и средств, территориальным органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации выполнить разработку региональных программ в том виде, как того требует [6], в настоящий момент не представляется возможным. Очевидно, что разработка региональных программ органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или уполномоченными ими органами в полном объеме возможна только с привлечением профильных научно-исследовательских и проектных организаций.

Так как региональная программа ведения государственного мониторинга водных объектов в Челябинской области до сих пор не разработана и не утверждена, до сих пор не подготовлена исходная базовая основа, как того требуют [6], а именно:

- региональные карты в масштабе 1:100000 (и более крупномасштабные 1:50000, 1:25000) с плановым расположением участков и створов наблюдений (базирующиеся на карте гидроморфологических типов речных русел и типов руслового процесса);
- не выполнена предварительная морфологическая типизация водоохранных прибрежных территорий водохранилищ и их картирование;
- не установлены участки воздействия инженерных сооружений I и II категорий, на которых организуются мониторинговые наблюдения за состоянием дна и берегов водных объектов;
- на текущий момент нет технической возможности загрузки, хранения картографических материалов и возможности их оперативного сопоставления, как то предусмотрено пунктом 27 [6] в автоматизированной системе государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО);
- четко не определено, какое программное обеспечение должно быть использовано при подготовке картографических материалов.

Такая ситуация характерна не только для Челябинской области, но и для всего Уральского региона. Региональные программы, даже в случае их разработки и утверждения, чаще всего носят формально декларативный характер.

Анализ мониторинга, выполняемого на Нязепетровском и Ирмельском водохранилищах в 2014–2015 гг. показывает, что фактически на этапе ведения регулярных (ежегодных) натурных наблюдений осуществлялось только визуальное обследование берегов и состояния водоохранных зон водохранилищ. Морфологическая и топографическая съемка, гидрометрические работы, получение и обработка материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) не выполнялись в связи с ограниченностью возможностей и оборудования у специалистов ФГУ ЭВ Челябинской области. Углубленный анализ и прогноз морфологических изменений ложа водохранилищ, положения береговой линии, динамики ее изменения (прежде всего – на участках взаимодействия с инженерными сооружениями) по результатам только визуальных наблюдений невозможен. Визуальные маршрутные обследования дают лишь косвенные признаки происходящих изменений, а не их количественные показатели. Следовательно, мониторинг на вышеуказанных водохранилищах проводился не в полном объеме.

Практика внедрения [6] показывает, что государственный мониторинг в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей в настоящее время осуществляется по принципу «от частного к общему». Есть перечень водохранилищ, на которых Федеральное агентство водных ресурсов организует и выполняет государственный мониторинг в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей. Мониторинг на водохранилищах выполняется, но чаще всего объем выполняемых наблюдений не полный и носит разрозненный характер, что не позволяет в дальнейшем использовать его результаты для прогноза изменений морфометрических параметров водных объектов, намечать оптимальные природоохранные мероприятия и определять их эффективность.

В целях усовершенствования системы государственного мониторинга водных объектов хотелось бы обратить внимание еще на один важный аспект. Использование данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) четко прописано в методических указаниях [6], но механизмы получения этих данных для этапа разработки региональных программ и для этапа выполнения ежегодных наблюдений до сих пор не отработаны. Таким образом, должна быть четко установлена (налажена) межведомственная связь между Федеральным агентством водных ресурсов, а также территориальными органами исполнительной власти с Государственной корпорацией «Роскосмос» по предоставлению архивных материалов космической съемки территорий, занятых водными объектами на которых ведется государственный мониторинг и получение на регулярной основе оперативной информации космической съемки с действующих космических аппаратов.

В настоящее время головной организацией по развитию и использованию системы ГЛОНАСС в России является АО «Российские космические системы». Федеральным, региональным и местным органам исполнительной власти для обеспечения государственных нужд материалы космической съемки первого уровня стандартной обработки предоставляются на безвозмездной основе. На практике такая межведомственная связь на постоянной основе пока не налажена. Чаще всего исполнителями, непосредственно осуществляющими мониторинг, используются данные дистанционного зондирования Земли из общедоступных источников сети Интернет, но такие данные имеют ряд недостатков: неоднородность покрытия различных территорий РФ, отсутствие систематизации с четкой привязкой к временам года, недостаточное разрешение снимков и др. Но данные ДЗЗ, используемые для мониторинга водных объектов, должны отвечать особым требованиям, таким, как предпочтительная плановая точность положения контуров объектов получаемых материалов масштаба 1:25000, 1:50000 (плановая точность 10–30 м, а в перспективе развития отрасли и выше), приоритетными на снимках должны являться береговая линия водохранилищ, включая береговую линию в черте населенных пунктов (расположенных на берегах водохранилищ), устья впадающих рек, заливы, мысы, острова, а также различные инженерные сооружения на берегах и акватории водных объектов. Приобретение снимков, отвечающим всем перечисленным требованиям для территориальных органов исполнительной власти, должно вестись только по схеме межведомственного взаимодействия, т. к. в противном случае это требует больших капитальных вложений. Безусловно, необходимо проведение большой работы по подготовке каталогов для дешифрирования снимков, особенно это касается идентификации эрозионных участков береговой линии, участков интенсивного антропогенного воздействия, источников вредных воздействий на водные объекты и т. п.

Усовершенствование системы мониторинга данного вида должно быть направлено, прежде всего, на усиление внимания к этапу подготовительной работы, которая в должном объеме должна быть проведена перед непосредственным переходом к этапу ежегодных наблюдений. Данные ДЗЗ должны использоваться как на предварительных этапах, так и на этапе выполнения регулярных натуральных наблюдений. На подготовительном этапе по полученным в результате дешифрирования данных космических снимков за имеющийся ретроспективный период наблюдений (с разбивкой по характерным периодам года – весеннее половодье, летне-осенняя межень, зимняя межень), предварительно выявляются участки, подверженные изменениям или на которых потенциально возможно прогнозировать существенные изменения (верховья водохранилища, устья впадающих рек, примыкание селитебной территории к водному объекту, зоны периодического подтопления/затопления водохранилищ, размещение на водном объекте различных ГТС и пр.). После анализа космических снимков и общего анализа региональных фоновых материалов в рамках региональных программ проводится предварительная морфологическая типизация береговых склонов, водоохраных прибрежных территорий водохранилищ и их картирование, намечаются контрольные створы наблюдательной сети на водных объектах, устанавливаются перечень гидрометрических работ, морфологических и топографических съемок и минимальные требования к их точности.

На этапе регулярных (ежегодных) натурных наблюдений устанавливаются сроки проведения натурных наблюдений и выполняется необходимый комплекс полевых работ, который включает визуальные наблюдения (общую оценку состояния водного объекта, оценку состояния водоохранных зон и соблюдения специальных режимов хозяйственной и иной деятельности в пределах ВОЗ), морфологическую съемку (для оценки морфологического состояния ложа водохранилища, и установления интенсивности процессов деформаций дна и берегов) и топографическую съемку (для установления текущего положения береговой линии, оценки ее состояния, установления физических причин изменения конфигурации и положения береговой линии на участках активного воздействия), выполняются необходимые гидрометрические работы. Результаты обследования фиксируются фотоматериалами. При необходимости корректируются периодичность съемки запрашиваемых космоснимков и координаты района наблюдений.

На завершающем этапе выполняется камеральная обработка полученных результатов, подготовка отчетных документов за текущий период (включая заполненные формы установленного образца), выполняется сравнительный анализ и сопоставление результатов мониторинга с результатами за предшествующий период, при необходимости осуществляется разработка различных природоохранных мероприятий и оценка эффективности намечаемых мероприятий по охране водных объектов. Результаты мониторинга заносятся в АИС ГМВО.

Система государственного мониторинга водных объектов в целом является неотъемлемой частью системы управления качеством водных ресурсов Российской Федерации. Совершенствование системы мониторинга водных объектов является обязательным направлением для реализации экономического развития Российской Федерации в интересах будущих поколений страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водный кодекс Российской Федерации от 30 июня 2006 г. N 74-ФЗ: пр. Гос. Думой Рос. Федерации 23 июня 2006 г.: одобр. Советом Федерации 26 мая 2006 г.: введ. Федер. законом РФ от 29 дек. 2012 г. N 315-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 2006.
2. Постановление Правительства РФ от 10 апр. 2007 г. N 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» // Собр. законодательства РФ.
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2008 № 2054-р «Об утверждении перечня водоемов, которые полностью расположены на территориях соответствующих субъектов Российской Федерации и использование водных ресурсов которых осуществляется для обеспечения питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения двух и более субъектов Российской Федерации» // Собр. законодательства РФ. 2009. № 2.
4. Постановление Правительства РФ от 17.10.2009 № 830 «О внесении изменений в Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» // Собр. законодательства РФ. 2009. № 43.
5. Постановление Правительства РФ от 13.07.2011 № 572 «О внесении изменения в Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» // Собр. законодательства РФ. 2011. № 29.
6. Приказ Минприроды России от 08.10.2014 № 432 об утверждении «Методических указаний по осуществлению государственного мониторинга водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохранных зон и изменениями морфометрических особенностей водных объектов или их частей»: зарег. В Минюсте России 11 ноября 2014 г., № 34630.

Сведения об авторах:

Топоркова Алла Александровна, главный специалист, отдел гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: allat@inbox.ru

Эль Азуази Хишам, старший научный сотрудник, отдел гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: azouazi@mail.ru

Носаль Андрей Павлович, заведующий отделом гидролого-экологических исследований, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ), 620049, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 23; e-mail: nosal_ap@mail.ru

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД
В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

**Ульзетуева И.Д., Гармаев Е.Ж., Гомбоев Б.О.,
Батомункуев В.С., Санжиева С.Г.**

ФГБУН «Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН»,
г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия
idulz@mail.ru

Ключевые слова: антропогенное воздействие, вредные вещества, нормативы предельно допустимого воздействия, сбросы, система государственного нормирования, оз. Байкал.

В работе рассматривается необходимость совершенствования методик и методов нормирования допустимых воздействий на экосистему оз. Байкал. Исследовано негативное воздействие сбросов загрязняющих веществ на уникальную экологическую систему озера. На основании статистической обработки гидробиологических и гидрохимических данных по оз. Байкал, сбора и анализа исходной информации об основных составляющих химического баланса озера, оценки антропогенной нагрузки на него, составлении балансов загрязняющих веществ определены нормативы допустимых воздействий на экосистему Байкала и его котловин по привносу химических и взвешенных веществ, а также микроорганизмов.

**IMPROVEMENT OF REGULATION OF WASTE WATER DISCHARGES TO “THE
BAIKAL NATURAL TERRITORY” WATER BODIES**

**Ulzetuyeva I.D., Garmayev E.Z., Gomboyev B.O.,
Batomunkuyev V.S., Sanzhiyeva S.G.**

Russian Academy of Sciences Siberian Branch Baikal Institute of Nature Use,
Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia
idulz@mail.ru

Key words: anthropogenic impact, harmful substances, norms of maximum permissible impact, discharges, system of state standardization, Lake Baikal.

The paper deals with the necessity to improve techniques and methods of setting norms of permissible impact on the Lake Baikal ecosystem. The study of the negative influence of harmful pollutant discharges on the unique ecological system of Lake Baikal has been carried out. The scientific substantiation has been developed for the normative of maximum permissible impacts on the lake's ecological system and the methods of determining them. We have determined the norm of permissible impacts on the ecosystems of Baikal and its hollows regarding inputs of chemical substances and suspended solids as well as microorganisms. It has been done on the basis of a statistical processing of hydro/biological and hydro/chemical data for Lake Baikal, collection and analysis of initial information on the main components of the chemical balance in Lake Baikal, assessments of the anthropogenic load on the lake, and calculations of the pollutants balances.

Федеральным законом № 94 «Об охране озера Байкал» определен особый статус оз. Байкал как уникальной экологической системы, представляющей объект Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, и введено понятие «Байкальская природная территория» (БПТ) [1]. Требования, установленные Законом к сохранению озера и рациональному

использованию природных ресурсов его бассейна, отличаются от правового режима, установленного Водным кодексом РФ [2] для водных объектов на территории России. В соответствии со статьей 6 № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» [1], в экологических зонах на БПТ запрещаются или ограничиваются виды деятельности, при осуществлении которых оказывается негативное воздействие на экосистему озера. С учетом изменений, внесенных в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [3], в целях обеспечения перехода к новой системе экологического нормирования, основанной на установлении экосистемных нормативов качества окружающей среды и использовании наилучших доступных технологий, требуется совершенствование методик и методов нормирования допустимых воздействий на экосистему оз. Байкал.

Основой природоохранного нормирования являются санитарно-гигиенические нормативы и более жесткие предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ для рыбохозяйственных водоемов. Разработанные и установленные для Российской Федерации рыбохозяйственные нормативы ПДК (ПДК_{рх}) в целом не учитывают особенности физико-географических зон, биогеохимических провинций и гидрологического режима, что не позволяет при нормировании в полной мере осуществлять учет природных особенностей конкретных территорий и акваторий, а также назначение природных и природно-антропогенных объектов. Таким образом, на практике применение рыбохозяйственных нормативов ПДК сопровождается установлением завышенных требований к водопользователям в большей части российских регионов или заниженных требований в отношении природных объектов и территорий, сохранившихся в естественном состоянии.

Существующие проблемы природоохранного нормирования в полной мере относятся к Байкальской природной территории. Согласно статье 13 Федерального закона «Об охране озера Байкал» [1], регулирование сбросов и выбросов загрязняющих веществ, размещение отходов производства и потребления должно выполняться на основании нормативов допустимых воздействий (НДВ) на уникальную экосистему оз. Байкал и перечня вредных для экосистемы водоема веществ и совершенствоваться на основании результатов научных исследований. Для исполнения ст. 13 принят приказ Минприроды России от 5 марта 2010 г. № 63 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экосистему озера Байкал и перечня вредных веществ, в т. ч. веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экосистемы озера Байкал» [4]. Однако практический опыт применения требований Приказа № 63 вызвал ряд проблем для хозяйствующих субъектов, осуществляющих свою деятельность на БПТ, прежде всего, трудностью достижения завышенных и заведомо недостижимых нормативов, установленных Приказом.

Проведенный аналитический обзор работ по установлению нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему оз. Байкал и методов их определения позволил выявить необходимость пересмотра методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты, утвержденных Приказом МПР РФ от 12.12.2007 № 328 [5], не учитывающих фоновые концентрации в воде показателей, превышающих ПДК_{рх} в несколько раз или не достигающих их, распределение нормативов допустимого сброса (НДС) между водопользователями на водохозяйственном участке. Кроме того, эти методические указания не позволяют разрабатывать нормативы допустимого воздействия для крупных озер и водохранилищ с коэффициентом водообмена 0,005, к которым относится оз. Байкал.

Для определения перечня веществ, подлежащих учету в составе нормативов допустимого воздействия на водные объекты, были изучены результаты гидрохимических исследований поверхностных вод оз. Байкал и его главных притоков, а также количественные и качественные характеристики сбросов сточных вод в водные объекты бассейна озера по форме государственной статистической отчетности 2-ТП (водхоз) [6–10].

Результаты гидрохимических показателей на фоновом продольном разрезе показали, что оз. Байкал сохраняет стабильность содержания главных ионов, растворенного кислорода, взвешенных веществ, величин цветности, ХПК, БПК и общей минерализации. По всему фоновому разрезу озера в рассматриваемый период значения величин рН, взвешенных веществ, растворенного кислорода, суммы минеральных соединений и хлорид-ионов находились в одинаковых пределах для Южного, Среднего и Северного Байкала. Из загрязняющих веществ в образцах воды эпизодически обнаруживались летучие фенолы, сбрасываемые поверхностно-активные вещества (СПАВ), нефтепродукты. Повышенные концентрации сульфатных ионов, фосфора фосфатного и нефтепродуктов наблюдались в районах, подверженных наибольшему антропогенному влиянию, таких как Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК), г. Северобайкальск, исток р. Ангары, авандельта р. Селенги и порты. В исследованных водах содержатся сложные химические соединения: стойкие органические загрязнители (СОЗ), определяемые по интегральному показателю абсорбированного органического хлора (АОХ), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), обладающие канцерогенными свойствами. Полученные данные научно-практических исследований на оз. Байкал по-прежнему показывают, что самым мощным и фактически постоянно действовавшим до 14 сентября 2013 г. источником загрязнений озера был Байкальский ЦБК, воздействие от которого на его природную среду обнаруживается повсеместно на Южном Байкале. Однако после прекращения сброса сточных вод в оз. Байкал отмечается улучшение качества воды в районе контрольного 100-метрового створа у комбината [7–10].

По данным мониторинговых исследований в основных притоках оз. Байкал ежегодно наблюдается постепенное увеличение содержания нитритного и аммонийного азота в воде рек Селенги, Верхней Ангары, Баргузина, Тьи, что обусловлено влиянием антропогенных факторов. Причиной ухудшения качества воды является интенсификация хозяйственной деятельности на водосборной территории, увеличение водопотребления населением и развивающейся промышленностью, поступление в водные объекты загрязняющих веществ в составе сточных вод, туризм и рекреация. Уменьшение самоочищающей способности водных объектов связано как с указанными видами воздействия, так и с неблагоприятными климатическими условиями и малой водностью рек, что, в свою очередь, определяет и усугубляет негативное воздействие на качество вод.

Анализ данных по качеству сбрасываемых сточных вод коммунальных стоков позволил отметить их неэффективную очистку по основным загрязняющим веществам, среди которых преобладают биогенные элементы азотной и фосфорной групп, неорганические соли, взвешенные вещества, легко- и трудноокисляемые вещества по БПК₅ и ХПК. В последние годы неуклонно растет и объем СПАВ искусственного происхождения.

В результате анализа состава и свойств сточных вод объектов загрязнения хозяйственной деятельности выявлен перечень загрязняющих веществ, к которым относятся химические вещества и микроорганизмы, подлежащие учету в составе нормативов допустимого воздействия на оз. Байкал. Приказом МПР РФ от 5 марта 2010 года № 63 вредные (загрязняющие) вещества по степени опасности и значимости для водных объектов разделены на четыре категории: особо опасные, высокоопасные, опасные и умеренно опасные. Этот перечень предложено дополнить веществами, которые содержатся в составе сточных вод и в природном фоне озера, в соответствии с определением, указанным в Распоряжении Правительства РФ 1316-р от 8 июля 2015 г., в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды [11].

Перечень веществ категории «особо опасные» дополнен следующими соединениями: полихлорированные бифенилы, бенз(а)пирен, катионные синтетические

поверхностно-активные вещества (КСПАВ). В перечень веществ категории «высокоопасные» включены стронций и молибден. Список категории «опасные» остается без изменений. В перечень веществ «умеренно опасные» вошли: фторид-анион, марганец, взвешенные вещества, БПК₅, БПК полное, сухой остаток, ХПК.

Для объективной оценки воздействия антропогенных факторов на состояние экосистемы оз. Байкал по результатам ретроспективного анализа существующего мониторинга в целом, имеющихся данных недостаточно. Государственная система мониторинга окружающей среды не обеспечивает полной, актуальной и достоверной пространственной, справочной и аналитической информацией о состоянии компонентов природной среды, следовательно, требуется привлечение принципиально новых средств и методов наблюдения, автоматизация мониторинга водных объектов с созданием банка данных результатов наблюдений и многопользовательских информационных систем доступа в рамках единого информационного пространства [12].

По результатам выполненных исследований разработан проект нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему оз. Байкал. Нормативы разработаны с применением методов математического моделирования, содержат допустимую массу веществ, сбрасываемых со сточными водами, допустимое содержание веществ в сточных водах при их сбросе в оз. Байкал.

При определении нормируемых показателей в качестве норматива допустимых концентраций использованы ПДК_{рх}, среднегодовые концентрации загрязняющих веществ, допустимые содержания веществ в сточных водах, утвержденные Приказом Минприроды России от 05.03.2010 № 63 [4]. Для бассейна р. Селенги предложено: допустимое содержание веществ в сточных водах при их сбросе в поверхностные воды должно составлять не более 100 мг/дм³ хлоридов и 100 мг/дм³ сульфатов.

При сбросе загрязняющих веществ, отсутствующих в настоящем перечне, их допустимая масса исчисляется с учетом фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков и (или) ПДК_{рх}.

Разработанные научно обоснованные рекомендации включают предложения по регулированию масс и концентраций вредных веществ при сбросе в оз. Байкал и его притоки, объемов выбросов и сбросов на БПТ, по корректировке перечня нормируемых веществ в озеро, по установлению нормативов НДС для основных источников негативного воздействия. Регулирование масс и концентраций вредных (загрязняющих) веществ при сбросе в оз. Байкал и его притоки предлагается производить по каждому значимому ингредиенту как в целом по водоему, так и по каждой котловине и наиболее загрязненным участкам озера, которые приурочены к его мелководной части. Рекомендации по контролю масс и концентраций этих веществ включают оценку величин необходимого снижения привноса выявленных химических элементов. Следовательно, нужно разработать в установленном порядке региональные нормы качества воды для водных объектов, в которых значения концентраций превышают ПДК_{рх}, и установить целевой показатель для водоемов, в которых значения концентраций превышают ПДК_{рх}, но не достигают установленной региональной нормы. Такой комбинированный подход учитывает стабилизацию обстановки, недопущение ухудшения состояния водных объектов (по веществам, не превышающим нормы ПДК_{рх}), а также поэтапное улучшение состояния водных объектов (по веществам, превышающим нормы ПДК_{рх}).

Таким образом, основная научно-методологическая проблема для разработки и обоснования предельно допустимых техногенных нагрузок для территорий БПТ заключается в определении количественной и качественной оценок ассимиляционного потенциала, необходимости получения информации за длительный период наблюдений и измерений, наличии показателей по экологической емкости различных ландшафтных ресурсов территории. Поэтому достаточно сложно будет в ближайшем будущем установить безусловно обоснованные нормативные значения предельно допустимых техногенных нагрузок для конкретной территории, однако уже сегодня необходимо иметь

разработанные утвержденные критерии ограничений для тех природных компонентов, которые подвержены наибольшему антропогенному воздействию. При этом нужно учитывать, что нормативы будут работать, когда они будут измеряемы и контролируемы, при этом их показатели должны быть включены в единую систему мониторинга окружающей среды БПТ. Соответственно, возникает необходимость в проведении оценки экологических, социально-экономических последствий применения нормативов установлении критериев и сроков согласования проекта нормативов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 1 мая 1999 г. № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: base.garant.ru/2157025/. Дата обращения 17.06.2016.
2. Водный кодекс Российской Федерации. М.: Изд-во «Омега», 2009. 48 с.
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» Режим доступа: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/69108/>. Дата обращения 17.06.2016.
4. Приказ МПР России от 5 марта 2010 г. № 63 «Об утверждении нормативов предельно допустимых воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и перечня вредных веществ, в том числе веществ, относящихся к категориям особо опасных, высокоопасных, опасных и умеренно опасных для уникальной экологической системы озера Байкал». Режим доступа: base.garant.ru/12176656/. Дата обращения 17.06.2016.
5. Приказ МПР РФ от 12 декабря 2007 г. № 328 «Об утверждении Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты». Режим доступа: docs.cntd.ru/document/902083847/. Дата обращения 17.06.2016.
6. Форма федерального статистического наблюдения № 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды». Режим доступа: docs.cntd.ru/document/902181275/. Дата обращения 17.06.2016.
7. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2011 году». Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1335>. Дата обращения 17.06.2016.
8. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2012 году». Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1258>. Дата обращения 17.06.2016.
9. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2013 году». Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1258>. Дата обращения 17.06.2016.
10. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2014 году». Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1258>. Дата обращения 17.06.2016.
11. Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды». Режим доступа: base.garant.ru/71126758/. Дата обращения 17.06.2016.
12. Гармаев Е. Ж., Батомункуев В. С., Михеева А. С., Гомбоев Б. О., Раднаева Л. Д., Ульзетуева И. Д., Санжиева С. Г. Исследование негативного воздействия выбросов и сбросов вредных веществ на БПТ // Науч. обозрение. 2016. № 5. С. 43–49.
13. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «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: docs.cntd.ru/document/902199367. Дата обращения 17.06.2016.

Сведения об авторах:

Ульзетуева Ирина Дабаевна, ведущий инженер, ФГБУН «Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук» (БИП СО РАН), Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8; e-mail: idulz@mail.ru

Гармаев Ендон Жамьянович, д-р геогр. наук, профессор РАН, директор ФГБУН «Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской академии наук» (БИП СО РАН), Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 8; e-mail: garend1@yandex.ru

**АНАЛИЗ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ВОДНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА**

Федорова Е.В., Прохорова Н.Б., Карпунина О.П.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Екатеринбург, Россия
ev_fedorova@mail.ru

Ключевые слова: Водная стратегия Российской Федерации, приоритетные направления научных исследований, задачи исследований, глубина проработки задач, источники финансирования.

Проведен анализ научного обеспечения развития водохозяйственного комплекса РФ в рамках приоритетных научных исследований, обозначенных в «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года». Выявлены задачи, на решение которых сконцентрировано достаточно внимания и те, решение которых должно быть ускорено.

**ANALYSIS OF SCIENTIFIC SUPPLORT OF THE WATER STRATEGY
OF THE RUSSIAN FEDERATION IMPLEMENTATION
FOR THE PERIOD UP TO 2020**

Fedorova E.V., Prokhorova N.B., Karpunina O.P.

RosNIIVKh, Ekaterinburg, Russia
ev_fedorova@mail.ru

Key words: water strategy, priorities of researches, research objectives, depth of the task solution development, sources of funding

The article contains analysis of the scientific support of the water sector of the Russian Federation development within the frameworks of research priorities listed in the Water Strategy of the Russian federation for the period p to 2020. Some tasks that had attracted adequate attention and other tasks that require more urgent solution were emphasized.

В соответствии с Водной стратегией Российской Федерации (далее – Стратегия), для достижения обозначенных в ней целей «необходимо обеспечить опережающее инновационное развитие научно-технической и технологической базы водохозяйственного комплекса на основе передовых мировых достижений и технологий». Там же указаны приоритетные направления научных исследований, а также обозначены задачи, решение которых должно обеспечить инновационное развитие водохозяйственного комплекса РФ:

– гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики (задачи: создание методологических и технологических основ экосистемного водопользования; оценка ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях изменяющегося климата и хозяйственной деятельности; совершенствование технологий подготовки питьевой воды; проведение комплексных научных исследований по повышению эффективности технологических процессов очистки и кондиционирования воды в системах сельскохозяйственного водоснабжения; исследование условий реализации конкурентных преимуществ водоресурсного потенциала Российской Федерации);

– охрана и восстановление водных объектов (задачи: осуществление научных и опытно-конструкторских работ по разработке инновационных технологий очистки сточных вод; разработку экологически ориентированных нормативов качества и целевого состояния водных объектов, механизмов учета факторов формирования регионального фонового состояния водных объектов; развитие методов гидрологического, гидрохимического, гидробиологического мониторинга водных объектов; разработку научных методов оценки объемов и степени негативного влияния рассредоточенного (диффузного) стока с хозяйственно освоенных территорий и технологических решений по его сокращению; обоснование принципов, подходов и технологий восстановления водных объектов, утративших способность к самоочищению);

– защита социально-экономических объектов от негативного воздействия вод (задачи: обобщение по территории РФ данных гидрологического мониторинга в виде справочных изданий и актуализированных карт расчетных гидрологических характеристик водных объектов; разработка методов и моделей формирования речного стока, направленных на повышение качества прогноза и заблаговременности предупреждения об опасных гидрологических явлениях; разработка методов сравнительной экономической эффективности для принятия решений о строительстве или реконструкции объектов инженерной защиты; разработка новых научных подходов и технологий проектирования и строительства объектов инженерной защиты);

– совершенствование системы управления водохозяйственным комплексом (ВХК) России (задачи: научно-аналитическое обеспечение совершенствования системы управления использованием и охраной водных объектов; развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры управления водохозяйственным комплексом; совершенствование экономических механизмов управления водохозяйственным комплексом).

Для того чтобы оценить глубину проработки задач каждого из приоритетных направлений научных исследований, была проанализирована информация о научно-исследовательских работах (НИР), профинансированных из разных источников за период с 2010 по 2015 год.

Названия НИР взяты с официального сайта: «Единая информационная система в сфере закупок». Исследовательские работы, выполненные за счет каждого из источников финансирования, были рассортированы в соответствии с приоритетными направлениями развития водохозяйственного комплекса РФ, а также распределены по задачам, которые должны быть решены в рамках направлений. Анализ, проведенный по данной схеме, позволил оценить уровень заинтересованности в решении обозначенных в Стратегии задач, определить какие из них вообще не решались.

ФГБУ «Центр развития водохозяйственного комплекса»

Как показал анализ, научная разработка задач в рамках приоритетных научных направлений значительно отличается. Так, исследования, профинансированные ФГБУ «Центр развития ВХК», по первому приоритетному направлению были направлены на решение только двух задач: «Создание методологических и технологических основ экосистемного водопользования» (8 НИР) и «Оценка ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях меняющегося климата и антропогенной деятельности (8 НИР). Одна НИР была направлена на повышение эффективности технологических процессов очистки и кондиционирования воды в системах сельскохозяйственного водоснабжения, но и она прекращена ввиду невозможности получения положительного результата. Лишь одна НИР посвящена исследованию условий реализации конкурентных преимуществ водоресурсного потенциала Российской Федерации.

Не финансировались в рамках реализации рассматриваемой ФЦП исследования, направленные на решение таких задач, как: «Совершенствование технологий подготовки

питьевой воды» и «Анализ возможности размещения водоемких производств на территории страны, определение направления участия страны в формировании мирового рынка».

В рамках второго приоритетного направления наибольшее количество НИР направлено на решение задачи «Развитие методов гидрологического, гидрохимического, гидробиологического мониторинга водных объектов» – 13 работ. В их число входят исследования по совершенствованию систем мониторинга конкретных водных объектов, а также по развитию методов мониторинга загрязняющих веществ (хлорорганические соединения, включая диоксины и полихлорированные бифенилы; лекарственные средства). Следует отметить, что, несмотря на декларирование перехода к экосистемному водопользованию, отсутствуют исследования по совершенствованию системы биологического мониторинга.

Семь НИР выполнено в рамках решения задачи «Нормирование антропогенных воздействий», причем, три из них направлены на разработку механизмов установления НДС в рамках НДВ. Кроме того, проведены исследования по определению возможной биогенной нагрузки на Финский залив со стороны России, по разработке методов оценки рекреационного потенциала водных объектов и регулированию рекреационной деятельности, а также по разработке критериев допустимой антропогенной нагрузки на болота.

На решение задачи «Разработка экологически ориентированных нормативов качества и целевого состояния водных объектов, механизмов учета факторов формирования регионального фоновое состояния водных объектов» направлено пять работ, в т. ч. принята к исполнению в 2016 г. НИР «Выявление фоновых концентраций химических веществ и гидрохимических аномалий в речных водах Европейской территории России с учетом специфики природно-территориальных комплексов и антропогенного воздействия», которая в наибольшей степени соответствует содержанию данной задачи и в настоящее время является актуальной.

Несмотря на важность разработки научных методов оценки объемов и степени влияния рассредоточенного стока с хозяйственно освоенных территорий и технологических решений по его сокращению, на выполнение данной задачи направлены только три НИР. Реализована одна НИР в рамках решения задачи «Обоснование принципов, подходов и технологий восстановления водных объектов, утративших способность к самоочищению».

Наименьшее количество исследований, в рамках ФЦП, выполнено по третьему приоритетному направлению «Защита социально-экономических объектов от негативного воздействия вод». Причем только в рамках задачи «Разработка методов и моделей формирования речного стока, направленных на повышение качества прогноза и заблаговременности предупреждения об опасных гидрологических явлениях» выполнены три НИР. Одна НИР профинансирована в рамках задачи «Изучение/моделирование русловых процессов рек и переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ».

Бассейновые водные управления (БВУ)

В рамках первого приоритетного направления по заявкам БВУ выполнены три НИР, связанные с функционированием водохранилищ. По второму приоритетному направлению (задача «Обоснование принципов, подходов и технологий восстановления водных объектов, утративших способность к самоочищению») по заявке Кубанского БВУ в 2011 г. выполнено две НИР: «Разработка проекта комплексного плана восстановления реки Мзымта (0-89 км)» и «Разработка практических рекомендаций по экологическому оздоровлению Новотроицкого водохранилища в Ставропольском крае». Одна НИР направлена на исследование трансграничного переноса загрязняющих веществ.

Основной объем работ по третьему стратегическому направлению выполнен в рамках решения задачи: «Изучение/моделирование русловых процессов рек и переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ». Исследования были проведены по крупным водным

объектам в зонах деятельности конкретных БВУ. В рамках задачи «Разработка методов и моделей формирования речного стока, направленных на повышение качества прогноза и заблаговременности предупреждения об опасных гидрологических явлениях» было профинансировано шесть НИР, в т. ч. две из них были направлены на исследование влияния мероприятий по ослаблению прочности льда на прохождение весеннего половодья.

Таким образом, количество НИР, реализованных по заявкам БВУ, незначительно. В наибольшем объеме финансировались работы, направленные на исследование русловых процессов рек и оценке негативного воздействия вод на населенные пункты и хозяйственные объекты. Основной объем работ, профинансированных по тендерам бассейновых водохозяйственных управлений в рассматриваемый период, включал разработку схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО) и нормативов допустимого воздействия (НДВ). Данные работы с натяжкой можно отнести к НИР, хотя ряд вопросов, которые решались при разработке СКИОВО и НДВ могут быть отнесены к исследованиям.

Субъекты Российской Федерации

В рамках первого приоритетного направления значительное количество работ по заявкам субъектов РФ было направлено на изыскание и технико-экономическое обоснование альтернативных источников централизованного водоснабжения населенных пунктов, в том числе за счет подземных вод. Работы по поиску и оценке подземных вод для водоснабжения населенных пунктов проведены в Свердловской (7 НИР), Тюменской (6 НИР), Ростовской (1 НИР) областях, Пермском крае (5 НИР) и ряде других субъектов РФ.

В рамках второго приоритетного направления основной объем исследований направлен на решение двух задач: «Разработка научных методов оценки объемов и степени влияния рассредоточенного (диффузного) стока с хозяйственно-освоенных территорий и технологических решений по его сокращению» и «Развитие методов гидрологического, гидрохимического, гидробиологического мониторинга водных объектов».

В рамках решения задачи «Развитие методов гидрологического, гидрохимического, гидробиологического мониторинга водных объектов» (второе приоритетное направление) основные исследования направлены, на обоснование сети мониторинга подземных и поверхностных вод и его организацию (Свердловская и Тюменская области), на обследование выпусков ливневых вод с оценкой их влияния на загрязнение водных объектов (Краснодарский край).

Третье приоритетное направление (Защита социально-экономических объектов от негативного воздействия вод) представлено исследованиями, направленными на снижение ущерба от наводнений. Работы заключались в предпаводковом и послепаводковом обследовании территорий, а также в определении границ зон затопления и подтопления территорий, оценке целесообразности дноуглубления русла реки (Ставропольский край). Целесообразность расчистки рек и дноуглубления в настоящее время является одним из злободневных вопросов во многих субъектах РФ. В связи с чем, разработка соответствующих методических рекомендаций или регламента является актуальным.

Министерство образования и науки Российской Федерации (ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса Российской Федерации на 2014 – 2020 годы»)

Исследования в рамках данной ФЦП финансировались в 2014 и 2015 гг. В отличие от НИР, выполняемых по тендерам заказчиков, рассмотренных нами выше, в данной группе имеется значительно количество НИР, направленных на разработку методов и способов очистки питьевых и сточных вод (задачи первого приоритетного направления). Выполненные исследования можно сгруппировать следующим образом:

– разработка технологий очистки сточных вод от конкретного загрязняющего вещества (нефтепродукты, металлы) – 2 НИР;

- разработка технологий по утилизации отходов водоочистки (илы, отработанные ионообменные смолы) – 2 НИР;
- разработка технологий по очистке сточных вод с использованием микроорганизмов – 1 НИР;
- разработка новых реагентов для водоподготовки – 1 НИР.

По второму приоритетному направлению, основная часть исследований была направлена на совершенствование системы мониторинга, в том числе:

- на разработку методов оперативного определения и прогнозирования состояния окружающей среды;
- на создание биосенсоров для мониторинга;
- на разработку автономных программно-аппаратных комплексов для мониторинга и прогнозирования состояния природных вод.

Таким образом, НИР, профинансированные в рамках указанной ФЦП, закрывают пробел в решении задач, направленных на совершенствование систем водоподготовки и очистки сточных вод.

ФГУ «Фонд информации по водным ресурсам» («Акваинфотека»)

Анализируя работы, профинансированные ФГУ «Фонд информации по водным ресурсам» в период с 2011 по 2016 гг., можно отметить, что основная их часть сконцентрирована на совершенствовании системы управления водными ресурсами. В первую очередь сюда относятся работы, направленные на разработку автоматизированных систем сбора, обработки, анализа, хранения и выдачи информации о состоянии водных объектов, водных ресурсах, режиме, качестве и использовании вод по Российской Федерации в целом, отдельным ее регионам, речным бассейнам. К данной группе исследований относятся работы по разработке программного комплекса АС «Водопользование» (введена в эксплуатацию с 1 декабря 2013 г.), а также по расширению ее функциональных возможностей.

Часть работ направлена на информационно-методическое обеспечение ведения и расширение функциональных возможностей автоматизированной информационной системы Государственный Водный Реестр (АИС ГВР). Также проводилась доработка функционала ИС «Планирование», разработка информационно-аналитической системы мониторинга реализации Схем комплексного использования и охраны водных объектов, а также расширение функциональных возможностей геоинформационной системы Росводресурсов.

По направлению «Сохранение и восстановление водных объектов» выполнялись НИР, направленные на разработку и развитие единой автоматизированной информационной системы государственного мониторинга. В рамках третьего направления выполнялись работы, направленные на информационно-аналитическое и организационно-техническое сопровождение функционирования системы информационного обеспечения оперативного управления водными ресурсами и противопаводковыми мероприятиями для основных бассейнов рек России.

В рамках решения задачи «Изучение/моделирование русловых процессов рек и переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ» проведены следующие работы: «Разработка оптимальных методов определения морфометрических характеристик водных объектов суши и научно обоснованных предложений по установлению порядка определения местоположения их береговой линии» и «Оценка изменений русла реки Амур в результате прохождения экстремального паводка 2013 года, разработка и внедрение имитационной математической модели р. Амур»

Таким образом, основным направлением исследований, проводимых в рамках ФГУ «Фонд информации по водным ресурсам», являются исследования, направленные на совершенствование системы управления водными ресурсами путем создания и расширения функциональных возможностей различных информационных систем и баз данных, в т. ч.

речь идет об автоматизированных системах сбора, обработки, анализа, хранения и выдачи информации, касающейся водных объектов и водохозяйственных систем.

Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)

В рамках первого приоритетного направления наибольшее количество исследований направлено на решение задачи: «Оценка ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях меняющегося климата и антропогенной деятельности». Следует отметить, что все исследования посвящены влиянию климатических изменений на ресурсы вод, оценке антропогенного воздействия на трансформацию закономерностей формирования стока нет. Причем доминируют исследования поверхностного стока (75 %) и, соответственно, лишь 25 % НИР направлено на изучение закономерностей формирования и динамики подземных вод. Если рассматривать территориальный аспект, то 15 % НИР затрагивают некоторые аспекты формирования стока в Арктической зоне РФ, 12 % посвящены исследованиям стока Западной Сибири, 9 % – Юга Сибири (включая аридные территории), 6 % – это исследования стока Европейской части РФ. Остальные НИР носят общетеоретическую направленность, в их названиях отсутствует территориальная привязанность.

В настоящее время принято, что главным в управлении водными ресурсами и их исследовании является соблюдение бассейнового принципа. Бассейн является единым организмом и только учет его целостности, даже с дальнейшей его разбивкой на части (в случае большой его площади) с учетом природных особенностей, позволяет наиболее полно выявить глобальные закономерности формирования стока и его химического состава. Однако анализ показал, что исследований, в которые охватывают бассейн целиком мало – всего 18 %.

Нужно отметить, что через РФФИ профинансировано наибольшее количество НИР, направленных на решение задачи «Создание методологических и технологических основ экосистемного водопользования», в т. ч. – исследование таксономической структуры и биохимический состав зоопланктона тундровых и горных озер; теоретическое обоснование методологии установления локальных границ нормы биологических и физико-химических характеристик природных экосистем; исследование динамики пресноводных экосистем в условиях климатических и антропогенных изменений, а также пространственно-временной изменчивости фитопланктона, планктонных и донных сообществ; разработка и апробация моделей интегральной оценки экологического благополучия наземных и водных экосистем.

По второму приоритетному направлению «Сохранение и восстановление водных объектов» наибольшее количество исследований реализовано в рамках решения задачи «Разработка экологически ориентированных нормативов качества и целевого состояния водных объектов, механизмов учета факторов формирования регионального фонового состояния водных объектов» (42 НИР).

Как показал анализ, исследования, где непосредственно идет речь о разработке экологических нормативов, отсутствуют. Проведенные исследования направлены на создание научной базы, которая в дальнейшем позволит перейти к разработке экологических нормативов качества вод. Все исследования, в рамках рассматриваемой задачи можно разделить на три группы:

- изучение формирования природного фонового состава вод конкретных водных объектов;
- исследование особенностей формирования химизма вод отдельных единиц природно-территориального районирования (природные зоны, подзоны) Российской Федерации;
- исследование влияния конкретного природного фактора на химизм вод.

Также много работ, профинансированных РФФИ, направлено на решение задачи «Развитие методов гидрологического, гидрохимического, гидробиологического мониторинга водных объектов» (34 НИР). Данные исследования, можно разделить на группы:

- развитие методов дистанционного мониторинга;
- совершенствование методов анализа химического состава природных вод;
- развитие методов биомониторинга;
- мониторинг конкретных водных объектов;
- совершенствование системы мониторинга в зоне определенных видов антропогенных воздействий;
- мониторинг конкретных загрязняющих веществ;
- мониторинг трансграничных водных объектов;
- развитие теории мониторинга.

В связи с внедрением принципов экосистемного управления водными ресурсами, логичным является развитие методов биоиндикации и биотестирования. Однако среди НИР, профинансированных в рамках РФФИ, только одна направлена на развитие данных методов.

В рамках второго направления нашли свое отражения исследования, направленные на разработку научных методов оценки объемов и степени влияния рассредоточенного (диффузного) стока с хозяйственно освоенных территорий и технологических решений по его сокращению. Работы, выполненные в рамках решения данной задачи, укладываются в два направления:

- исследование/моделирование путей миграции загрязняющих веществ с водосборных территорий в водный объект;
- исследование трансформации и аккумуляции (включая биоаккумуляцию) загрязняющих веществ на водосборе.

Практически отсутствуют исследования, направленные на снижение поступления загрязняющих веществ в водные объекты с рассредоточенным стоком. К подобного рода НИР можно отнести лишь одну работу, в которой исследуются биогеохимические противомиграционные барьеры. Не финансировались исследования, направленные на восстановление деградировавших водных объектов.

По приоритетному направлению «Защита социально-экономических объектов от негативного воздействия вод» наибольшее количество НИР проведено в рамках решения задачи «Разработка методов и моделей формирования речного стока, направленных на повышение качества прогноза и заблаговременности предупреждения об опасных гидрологических явлениях» – 42 НИР. В рамках данной задачи можно выделить следующие группы исследований:

- развитие методов моделирования стока, в т. ч. и максимального;
- исследование связей между стоком и основными стокоформирующими факторами;
- исследование динамики стокоформирующих факторов;
- разработка системы предупреждения об опасных гидрологических явлениях;
- описание особенностей наводнений и мест их распространения;
- исследование закономерностей формирования максимального стока в бассейнах конкретных рек или в определенной климатической зоне.

Выводы

Финансирование НИР из различных источников позволило в какой-то мере провести исследования по достижению целей всех приоритетных направлений, однако некоторые из задач не решались совсем или глубина проработки осталась недостаточной.

Проведенный анализ показывает, что большая часть научных исследований выполняется в рамках прежней концепции раздельного рассмотрения водных объектов и их водосборов.

Лишь одна НИР (с учетом всех источников финансирования) направлена на разработку способов оценки и учета экосистемных услуг водных объектов.

В исследованиях не нашли отражения вопросы развития биологического мониторинга и разработки экологических нормативов качества вод.

Достаточно большое количество НИР (в первую очередь, профинансированных в рамках РФФИ) направлено на исследование природно-фоновых показателей качества вод. Однако нет исследований, направленных на разработку рекомендаций по их определению, в т. ч. с учетом возможного варьирования показателей в результате климатических и погодных изменений.

Практически отсутствуют НИР, направленные на исследование условий реализации конкурентных преимуществ водоресурсного потенциала Российской Федерации, а также на анализ возможности размещения водоемких производств на территории страны, определения направления участия страны в формировании мирового рынка.

Слабо представлены исследования, направленные на разработку имитационных моделей формирования качества вод, в т. ч. с учетом поступления веществ различной природы с территории водосбора.

Отсутствуют исследования, направленные на снижение поступления загрязняющих веществ в водные объекты с рассредоточенным стоком с антропогенно загрязненного водосбора.

Не нашли отражения в рассмотренных НИР вопросы трансформации закономерностей формирования стока под влиянием антропогенного воздействия как на водосбор, так и непосредственно на водный объект.

Практически нет разработок, направленных на создание методических и технологических основ реабилитации деградировавших водных объектов.

Сведения об авторах:

Федорова Елена Владимировна, канд. геогр. наук, главный научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: ev_fedorova@mail.ru

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

Карпунина Оксана Петровна, младший научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: karpunina_o@mail.ru

БОРЬБА С НАВОДНЕНИЯМИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОСЧЕТЫ

Шаликовский А.В.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, г. Чита, Россия
vostokniivh@mail.ru

Ключевые слова: наводнения, ущерб от наводнений, защита от наводнений, оценка риска, зоны риска, картографирование наводнений

Проанализированы причины сохранения высокого уровня ущерба от наводнений в Российской Федерации на фоне возрастания показателей инженерной защиты территорий. Представлены предложения по формированию механизмов, направленных на повышение эффективности противопаводковой политики.

FLOOD CONTROL: ACHIEVEMENTS AND ERRORS

Shalikovsky A.V.

RosNIIVKh Eastern Branch, Chita, Russia
vostokniivh@mail.ru

Keywords: flooding, flood damage, flood protection, risk assessment, risk areas, flood mapping.

An analysis of the reasons for the persistent flood damage high level in the Russian Federation against the background of increasing engineering protection of the territories is given. Proposals on the formation of mechanisms flood protection effectiveness are presented.

Совпадение маловодных фаз циклов водности в 1990 – 2000 годах наблюдалось в большинстве паводкоопасных регионов России. Это привело к уменьшению внимания к наводнениям и отсутствию мер, направленных на предупреждение застройки опасных зон. В 2012–2016 годы катастрофические наводнения отмечались ежегодно в различных речных бассейнах. От них пострадало более 300 тыс. человек и резко возросли показатели ущерба по сравнению с более ранними оценками [1, 2].

От наводнения в Краснодарском крае в июне 2012 г. пострадало более 34 тыс. человек, более 170 погибло, ущерб причинен более 7,2 тыс. домам. Наводнение в августе-сентябре 2013 г. на Дальнем Востоке нанесло ущерб 12,6 тыс. домам, пострадало 168 тыс. человек. В результате этих событий резко возрос среднегодовой ущерб и его математическое ожидание (табл. 1) по сравнению с выполненными ранее оценками [1, 2].

«Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года» [3] предусматривает необходимость обеспечения:

– «...защищенности населения и объектов экономики от наводнений ...»;
«сформировать информационно-прогностические системы ... обеспечивающие принятие ситуационных решений ...»;

– «регламентировать хозяйственную деятельность на территориях, подверженных периодическому затоплению ..., предусматривая законодательное определение паводкоопасных территорий как территорий с особыми условиями их использования для осуществления градостроительной деятельности, установление порядка их зонирования и формирование системы ограничений на ведение хозяйственной деятельности»;

- «стимулировать добровольное страхование имущества граждан, проживающих на паводкоопасных территориях ...»;
- «оптимизировать разграничение полномочий органов государственной власти ... по организации ... работ, связанных с предупреждением негативного воздействия вод»;
- «обеспечить целевую государственную поддержку строительства объектов ... для обеспечения инженерной защиты от негативного воздействия вод ... при отсутствии таких альтернативных экономически обоснованных вариантов, как переселение, вынос объектов, трансформация сельхозугодий и других»;
- «повысить эксплуатационную надежность и безопасность гидротехнических сооружений ...».

За период 2012–2016 гг. в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» построено и реконструировано 377 км сооружений инженерной защиты и берегоукрепления. При этом отставание от плана составляет 14,5 %, но план по показателю «Доля населения ..., защищенного в результате проведения мероприятий» даже перевыполняется. Для выполнения целевых показателей программы в оставшиеся годы требуется строить по 246 км сооружений, т. е. темпы строительства должны вырасти примерно в 3,3 раза.

Кроме причин природного и антропогенного характера, определяющих повторяемость и высоту паводков, следует отметить следующие проблемы, снижающие эффективность защитных мероприятий:

- а) необъективность экономических оценок и прогнозов;
- б) неопределенность процедур установления зон затопления;
- в) неопределенность требований к использованию зон затопления;
- г) отсутствие стимулов к страхованию имущества от наводнений.

Экономическое обоснование мероприятий по защите от наводнений выполняется на основе «Методики оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий» [5]. В ней допущена методологическая ошибка, которая заключается в отождествлении понятия «обеспеченность» и «вероятность» (обеспеченность гидрологической величины – это не просто «вероятность», а вероятность превышения). В результате использования этой методики, вероятный предотвращенный ущерб принимает нереальные размеры. Например, в ФЦП [4] предусматривается, что вероятный предотвращенный ущерб в результате реализации мероприятий по защите от негативного воздействия вод составит 960 млрд рублей. Так как вероятный ущерб – это «интегральная величина, учитывающая величину ущерба и вероятность его возникновения» [6], то каждый километр построенных и реконструированных сооружений должен ежегодно предотвращать ущерб в среднем на 706 млн рублей. При таких показателях срок окупаемости капитальных вложений не превышает нескольких месяцев.

Данные об ущербах от наводнений свидетельствуют, что вероятный ущерб для всей территории России составляет 37–45 млрд рублей. Такой разброс объясняется различными оценками ущерба от наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г. По официальным данным ущерб составил 527 млрд рублей, что является чрезвычайно завышенной величиной. При его обосновании, ссылаясь на «мировой опыт», было принято, что косвенный ущерб в 5 раз превышает прямые потери [7], при этом относя к косвенному ущербу «потери от холостого сброса воды», «возведение новых объектов, взамен пострадавших» (последнее было учтено в прямом ущербе, как «стоимость утраты дома») и другие спорные показатели. По «мировому опыту» обычно принимается обратная пропорция – косвенный ущерб в 5 раз меньше прямых потерь. Поэтому при расчетах на основании различных оценок была принята вилка ущерба от 60 до 90 млрд рублей.

Границы затопления в настоящее время устанавливаются в соответствии с «Правилами определения границ зон затопления, подтопления», утвержденными Правительством РФ в апреле 2014 г. [8]. В соответствии с ними для незарегулированных участков рек необходимо устанавливать границы зон затопления от 1 до 50-% обеспеченности. При их выделении возникают следующие проблемы:

- существующие топографические основы не позволяют объективно идентифицировать границы затопления различной обеспеченности;
- при расчетах практически не применяется моделирование, без которого практически невозможно получить достоверные результаты на участках резко изменяющегося движения потока;
- большое сомнение вызывает совмещение процедур установления зон затопления и подтопления.

Использование зон затопления для целей строительства капитальных зданий и сооружений полностью запрещено Водным кодексом. Целесообразность такого жесткого правила вызывает сомнение:

- а) существуют сооружения, которые по своему назначению должны располагаться в прибрежных зонах;
- б) так как запрет распространяется на все зоны затопления, то непонятна необходимость выделения границ зон разной обеспеченности;
- в) неясна судьба ранее построенных зданий и сооружений, так как им может потребоваться реконструкция.

В России практически не применяются методы инженерной адаптации зданий и сооружений к наводнениям. Опыт США показывает, что учет достаточно простых рекомендаций при строительстве позволяет снизить ущерб от затопления в среднем на 80 %. Незначительная реконструкция зданий также позволяет заметно снизить их восприимчивость к затоплению.

Страхование от наводнений в России распространено крайне слабо – выплаты компенсируют менее 1 % ущерба имуществу граждан. Так как граждан нельзя обязать страховать свое имущество, Правительство РФ подготовило проект Закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части упорядочивания механизма оказания помощи гражданам на восстановление (приобретение) имущества, утраченного в результате пожаров, наводнений и иных стихийных бедствий». В соответствии с ним, страхование жилья гражданами от стихийных бедствий будет добровольным, а их условия будут определяться на уровне субъектов РФ.

Надежду на активизацию страхования от наводнений разработчики проекта связывают с тем, что граждане будут страховать свое имущество для сохранения его в собственности, так как предполагается, что взамен незастрахованного жилья можно будет получить другое на условиях социального найма. На наш взгляд, такая гарантия для большинства сельских жителей будет достаточной, чтобы не страховать свое имущество.

Из представленного анализа следует, что проблема наводнений далека от своего решения. В России применяется крайне узкий набор инструментов из числа существующих методов управления риском наводнений [9]. Для перехода к интегрированным механизмам защиты от наводнений следует разработать широкий спектр нормативных и методических документов, а самое главное прекратить «бороться» с природой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шаликовский А.В.* Риск наводнений: методы оценки и картографирования // Водное хозяйство России. 2012. № 2. С. 68–78.
2. *Шаликовский А.В.* Проблемы нормативно-правового регулирования в вопросах защиты от наводнений и пути их решения // Водное хозяйство России. 2014. № 3. С. 30–37.
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 № 1235-р.
4. Постановление Правительства РФ от 19.04.2012 № 350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» (ред. от 13.08.2016).
5. Методика оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий. М.: ФГУП ВИЭМС, 2005. 151 с.
6. ГОСТ Р 22.10.01-2001. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения. М.: Госстандарт России. 2001.
7. Методические рекомендации по оценке ущерба, вызванного крупномасштабным наводнением в регионах Дальневосточного федерального округа. М.: МЧС, 2014.
8. Постановление Правительства РФ от 18.04.2014 N 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления» (ред. от 17.05.2016).
9. *Shalikovskiy A., Kurganovich K.* Flood hazard and risk assessment in Russia // Natural Hazards. 2016. С. 1-15. DOI: 10.1007/s11069-016-2681-6

Сведения об авторе:

Шаликовский Андрей Валерьевич, канд. техн. наук, доцент, директор, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: vostokniivh@mail.ru

**ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
В БАСЕЙНЕ РЕКИ АРГУНЬ**

Шаликовский А.В., Заслоновский В.Н., Шарапов Н.М., Курганович К.А.,

Соколов А.В., Косарев С.Г., Босов М.А., Солодукхин А.А.

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования
и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, г. Чита, Россия
vostokniivh@mail.ru

Ключевые слова: трансграничный бассейн, гидрологический режим, загрязнение воды, наводнение, пойма, русловые процессы.

Охарактеризованы основные гидроэкологические проблемы трансграничного участка р. Аргунь, обусловленные изменением водного режима реки, высоким загрязнением, наводнениями и русловыми процессами. Указано на необходимость действий, направленных на расширение международного сотрудничества и решение спорных вопросов.

TRANSBOUNDARY WATER PROBLEMS IN THE ARGUN RIVER BASIN

Shalikhovsky A.V., Zaslouovskiy V.N., Sharapov N.M., Kurganovich K.A., Sokolov A.V.,

Kosarev S.G., Bosov M.A., Solodukhin A.A.

RosNIIVKh Eastern Branch, Chita, Russia
vostokniivh@mail.ru

Keywords: transboundary basin, the hydrological regime, water pollution, floods, floodplain, fluvial processes.

The main hydro-border problems of the Argun River area are described: change the water regime of the river, high level of pollution, flooding and fluvial processes. The necessity of immediate actions aimed at the intensification of international cooperation and dispute settlement is emphasized.

Река Аргунь является правой составляющей р. Амур. Общая длина р. Аргунь составляет 1620 км [1], что позволяет считать ее истоком Амура. Река имеет эпизодическую связь с оз. Далайнор через протоку (р. Мутная), поэтому иногда к ее бассейну относят и водосбор озера (рис. 1). В этом случае истоком как р. Аргунь, так и р. Амур является р. Керулен, а общая площадь бассейна р. Аргунь составляет 285 тыс. км² (без учета бассейна оз. Далайнор – 164 тыс. км²).

В российской части бассейна р. Аргунь проживает около 140 тыс. человек, в том числе в населенных пунктах вдоль основного русла – 16 тыс. жителей. На рассматриваемую территорию приходится 44,4 % посевных площадей Забайкальского края и производство 66 % зерна. Производство мяса составляет 26 % от показателей Забайкальского края (в основном за счет хозяйств населения). Все районы являются дотационными.

На территории КНР бассейн р. Аргунь (без учета бассейна оз. Далайнор) локализован городским округом Хулун-Буир. Население округа составляет около 2,5 млн чел. (в том числе в бассейне р. Аргунь – 1,5–1,7 млн чел.). За период 2004–2015 гг. ВРП Хулун-Буир вырос в 4,5 раза в сопоставимых ценах. Наибольший рост производства в 2015 г. наблюдался в фармацевтической промышленности и добыче цветных металлов. В водное хозяйство в

2015 г. было инвестировано 2,49 млрд юаней, что позволяет осуществлять крупномасштабное водохозяйственное строительство.



Рис. 1. Бассейн р. Аргунь.

Для пограничного участка р. Аргунь характерны следующие проблемы [2]: изменение водного режима реки; низкое качество речных вод; наводнения; опасные русловые процессы; обеднение видового разнообразия растительного и животного мира поймы.

Изменение водного режима реки

В китайской части бассейна р. Аргунь проживает не менее 1,5 млн человек, развиты сельское хозяйство и промышленность. На решение водохозяйственных задач, связанных с развитием орошения, роста промышленного и городского водоснабжения, защиты от наводнений, направлено создание различных гидротехнических сооружений.

В 2009 г. построен канал Хайлар-Далайнор, предназначенный для предупреждения дальнейшего снижения отметок водной поверхности оз. Далайнор, негативных изменений в экосистеме озера, предотвращения его эвтрофикации, уменьшения минерализации озерных вод. По проекту предполагалось, что примерно через 5–15 лет уровень воды в озере должен достичь отметки 544,8 м, а затем поддерживаться на этом уровне за счет сброса воды в р. Аргунь через протоку Мутная [3, 4]. По проекту объем переброски стока воды в оз. Далайнор составляет примерно 1 км³/год [2]. Фактический объем забора воды неизвестен. Результаты спутниковой альтиметрии свидетельствуют, что в настоящее время уровень озера находится на отметке около 544,0 м (рис. 2). Рост уровня наблюдается только в многоводные годы, а в маловодные годы весь объем переброски стока компенсирует испарение.

Кроме этого, в бассейне реализованы проекты строительства водохранилища ирригационного назначения на р. Хуйхэ и водохранилища комплексного назначения на р. Имин, а также ряда более мелких искусственных водоемов.

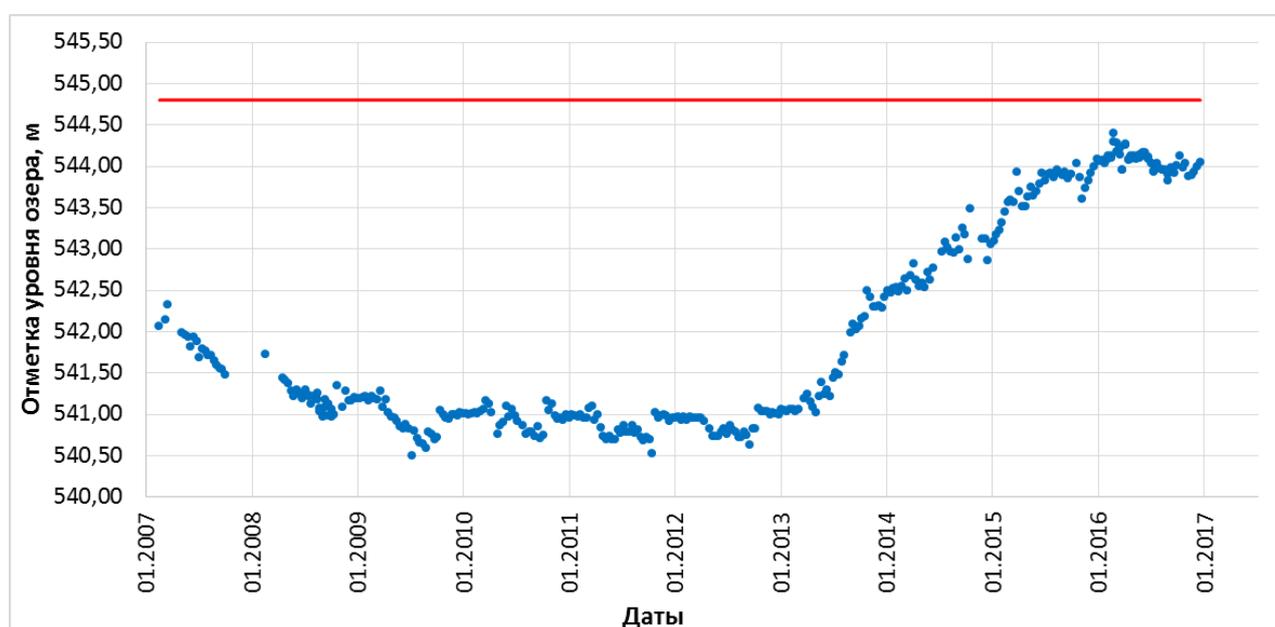


Рис. 2. Изменение уровня оз. Далайнор по результатам спутниковой альтиметрии (горизонтальная линия – проектная отметка).

Уменьшение стока р. Аргунь в результате указанных мероприятий наиболее опасно на 270-ти км участке от выхода реки на границу, в пределах которого отсутствуют притоки.

Качество воды реки Аргунь

Ретроспективный анализ результатов гидрохимического мониторинга свидетельствует о том, что р. Аргунь является наиболее загрязненной рекой Забайкальского края. При этом организованных источников, осуществляющих сброс сточных вод непосредственно в р. Аргунь не зарегистрировано. На участке до пос. Приаргунск отсутствуют и притоки, впадающие в р. Аргунь с российской стороны.

На протяжении всех лет худшие показатели качества воды наблюдаются при выходе р. Аргунь с территории КНР (рис. 3). Аналогичные результаты следуют и из материалов китайских источников.

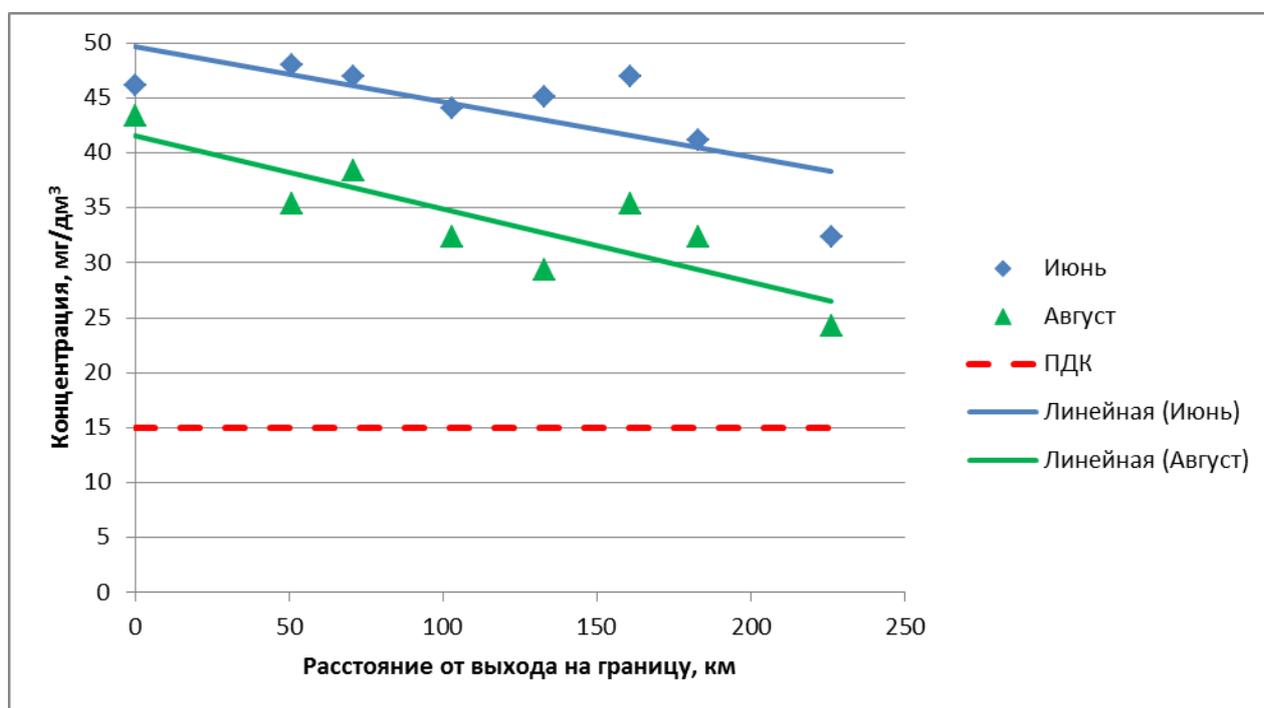


Рис. 3. Типичное изменение концентрации вещества по длине р. Аргунь на примере ХПК.

Наводнения

Наиболее ранние сведения о наводнениях на р. Аргунь относятся к 1831, 1872, 1876, 1897 годам. С начала гидрологических наблюдений наводнения с затоплением населенных пунктов отмечались 12 раз (из них 5 раз за период с 1955 по 1963 гг. и 5 раз в 1980-е годы XX в.). 27–29 июля 1913 г. максимальный паводок за весь период наблюдений сформировался в верховьях рек Хайлар и Гэнхэ. По пограничному участку р. Аргунь он прошел одновременно: на среднем отрезке (после впадения р. Гэнхэ) он начался в первых числах августа, а на верхнем участке начался на неделю позже. Формирование паводка только в одной области бассейна не привело к катастрофическим последствиям на российском берегу, тем не менее, затоплению было подвержено четыре села на среднем участке реки. Высокие уровни держались очень долго, а часть поймы ушла с ледяным покровом в зиму (рис. 4). Значительный ущерб от этого паводка был обусловлен отсутствием информации, что не позволило своевременно осуществить эвакуацию материальных ценностей.

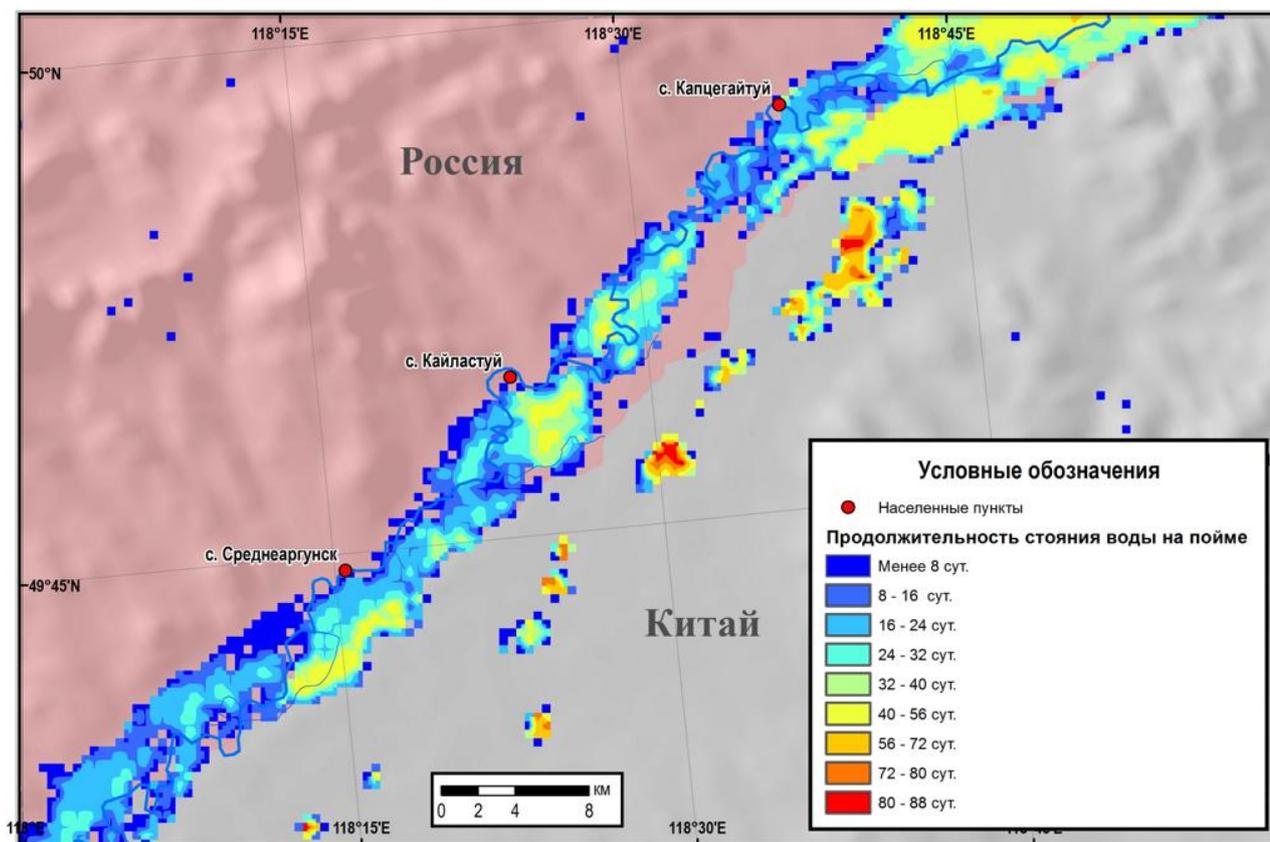


Рис. 4. Продолжительность затопления поймы р. Аргунь в 2013 г. по результатам анализа космических снимков.

Русловые процессы

Отличительной особенностью р. Аргунь является ее «неклассическая» последовательность изменения гидролого-морфологических элементов по длине реки. В верховье участка река по характеру близка к равнинным рекам, в среднем течении участка имеет характер полугорной и горной реки и в нижнем течении у реки явно выраженный горный характер. Для значительной части верхнего и среднего течения р. Аргунь характерна пойменная многорукавность с элементами свободного и незавершенного меандрирования. На отдельных участках ширина поймы превышает ширину русла в 100 и более раз. Это определяет непрерывные процессы переформирования основного и второстепенных русел.

В последнее время со стороны КНР были построены многочисленные берегоукрепительные сооружения, что гарантирует невозможность смещения основного русла в сторону Китая. Со стороны российского берега крепление имеется только в нескольких населенных пунктах и в районе водозабора п. Забайкальск. Не смотря на то, что линия границы определена в координатах, а не по линии фарватера, данная ситуация осложняет использование отдельных участков поймы для выпаса скота и заготовки кормов.

Обеднение видового разнообразия растительного и животного мира поймы

Пойма р. Аргунь представляет собой обширные водно-болотные угодья и является важным местом гнездования и остановок мигрирующих птиц. Здесь отмечено 227 видов птиц (обитание еще 40 видов предполагается), в том числе много видов, занесенных в Красный список глобально угрожаемых видов МСОП [5].

Изменение водного режима привело к снижению повторяемости и продолжительности затопления поймы, а массовое строительство берегоукреплений – к

ускорению отмирания стариц. Данные процессы могут привести к смене растительных сообществ, а также к уменьшению биоразнообразия и снижению численности птиц.

По результатам анализа космических снимков установлено, что в засушливые годы значения улучшенного вегетационного индекса EVI незначительно отличаются на пойме и прилегающей территории. В то же время выше канала переброски Хайла-Далайнор значения данного индекса на пойме всегда заметно выше.

Выводы

Водохозяйственные мероприятия в бассейне р. Аргунь привели к заметному изменению водного режима на верхнем отрезке пограничного участка реки. Ситуацию в заметной степени «исправило» наводнение 2013 г., т. к. накопленные запасы воды поддерживали водный режим поймы в течении двух лет. Изменение водного режима в совокупности со строительством большого числа берегоукрепительных сооружений могут привести к отрицательным экологическим последствиям. Кроме того, обеспокоенность вызывает низкое качество речных вод и подверженность населенных пунктов наводнениям.

Для уменьшения этих негативных тенденций следует осуществлять разнообразные меры не только технического и административного характера, но и развивать международное сотрудничество, а в первую очередь – обмен информацией и решение спорных вопросов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Дальний Восток. Амур. Л.: Гидрометеиздат, 1966. Т. 18, Вып. 1. 487 с.
2. *Соколов А.В., Шаликовский А.В.* Трансграничные водохозяйственные проблемы верховьев реки Амур // Водное хозяйство России. 2007. № 4. С. 66–73.
3. *Болгов М.В., Фролова Н.Л., Алексеевский Н.И.* Оценка возможных последствий переброски стока реки Аргунь в озеро Далайнор (КНР) // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2012. № 4. С. 103–118.
4. *Болгов М.В., Фролова Н.Л.* Водный режим реки Аргунь и озера Далайнор в условиях антропогенного воздействия // География и природные ресурсы. 2012. № 4. С. 21-29.
5. *Горошко О.А.* Почему на реке Аргунь необходим международный заповедник // Степной бюллетень. 2008. № 25. С. 28–33.
6. *Шаликовский А.В.* Механизмы совместного управления водными ресурсами трансграничных речных бассейнов Азиатской части России // Природоохранное сотрудничество: Россия, Монголия, Китай. 2011. № 2. С. 188–190.
7. *Заслоновский В.Н., Шаранов Н.М.* О повышении эффективности российско-китайского мониторинга качества вод реки Аргунь (Хайлар) // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2012. № 6. С. 35–48.
- 8.

Сведения об авторах:

Шаликовский Андрей Валерьевич, канд. техн. наук, доцент, директор, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: vostokniihv@mail.ru

Заслоновский Валерий Николаевич, д-р техн. наук, профессор, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: vnzaslonovskiy@mail.ru

Шарапов Николай Михайлович, д-р техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: nmsharapov@mail.ru

Курганович Константин Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: naptheodor@mail.ru

Соколов Анатолий Васильевич, канд. техн. наук, доцент, ГИП, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: vostokniivh@mail.ru

Косарев Сергей Геннадьевич, канд. техн. наук, доцент, ведущий инженер, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: kosarevsg@mail.ru

Босов Максим Анатольевич, канд. техн. наук, ведущий инженер, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: max_bosov@mail.ru

Солодухин Алексей Анатольевич, инженер, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Восточный филиал, Россия, 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30; e-mail: solodyhin5@mail.ru

**ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ
КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОСИСТЕМНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Лялин Ю.С.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова», Москва, Россия
63usl91@mail.ru

Ключевые слова: мониторинг, наблюдательная сеть, мелиоративное и экологическое состояние орошаемых земель, солевой режим почв, поверхностные и подземные воды, ГИС-технологии, дистанционное зондирование.

Государственный мониторинг плодородия сельскохозяйственных земель, который ведется в Российской Федерации, не отражает всех особенностей мелиоративно-почвенных и экологических процессов на орошаемых и прилегающих землях и водоисточниках. Это требует создания отраслевого эколого-мелиоративного мониторинга орошаемых земель в системе Минсельхоза РФ. В статье рассматриваются научно-методические вопросы ведения такого мониторинга.

**ECOLOGICAL/MELIORATION MONITORING OF THE AIRRIGATED LANDS AS AN
ELEMENT OF THE ECOSYSTEM WATER USE IN AGRICULTURE**

Lyalin Y.S.

A.N. Kostyakov Russian Research Institute of Hydro/engineering and Melioration
Moscow, Russia
63usl91@mail.ru

Key words: monitoring, observation network, irrigated lands melioration and ecological status, soil salt regime, surface waters and groundwater, GIS-techniques, remote sensing.

The state monitoring of the fertility of the agricultural land of Russian the Federation does not reflect all features of soil-reclamation and ecological processes on irrigable earth That requires creation of the branch-wise eco-reclamation monitoring within the system of Ministry of Agriculture. The methodical issues of organization of such a monitoring are discussed in the article.

Экосистемному водопользованию как комплексному решению проблем рационального использования, воспроизводства и охраны водных ресурсов с учетом социальных, экономических и экологических факторов уделяется в последнее время самое пристальное внимание как на мировом уровне, так и в России. В «Повестке дня на 21 век», принятой ООН в 1992 г. в Рио-де-Жанейро, указывается, что нехватка пресной воды, ее нерациональное расходование и усилившееся загрязнение требуют обеспечения комплексного планирования и рационального использования водных ресурсов. Такой комплексный подход должен охватывать все виды взаимосвязанных водоемов, включая ресурсы поверхностных и подземных вод, и должным образом учитывать количественные и качественные аспекты, связанные с использованием воды.

В ФЦП развития водохозяйственного комплекса в 2012–2020 гг. в числе основных целей рассматривается гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития страны, сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения.

Орошение земель основывается на комплексном использовании водных и земельных ресурсов. Целью оросительных мелиораций является повышение объемов и стабильности

производства сельскохозяйственной продукции. Их проведение должно рассматриваться как один из основных элементов обеспечения продовольственной безопасности страны, большинство пахотных угодий которой находится в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения. Урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых землях превышает показатели богарного земледелия в 2–5 раз и характеризуется одновременно высокой степенью устойчивости в многолетнем плане.

При этом оросительные системы являются основным потребителем водных ресурсов в районах перспективного орошения и могут оказывать существенное негативное воздействие на окружающую среду, что требует самого пристального внимания к вопросам организации рационального водопользования и обеспечения экологической безопасности при проведении оросительных мелиораций.

Оценка продуктивности сельскохозяйственных земель в настоящее время ведется на основе мониторинга их плодородия [1]. Для повышения качества и информативности этого мониторинга разработана концепция его дальнейшего развития на период до 2020 года. Она предусматривает, что мониторинг земель сельскохозяйственного назначения должен обеспечивать получение информации о текущем состоянии этих земель, ее обработку и хранение, анализ и оценку этого состояния, прогноз возможных изменений с учетом воздействия природных и антропогенных факторов. Эти данные необходимы для: предотвращения выбытия земель сельскохозяйственного назначения; сохранения и вовлечения их в сельскохозяйственное производство; разработки программ сохранения и восстановления плодородия почв; обеспечения государственных органов власти, юридических и физических лиц соответствующей информацией.

Для правильной оценки экономической эффективности орошаемого земледелия и экологической безопасности оросительных мелиораций в дополнение к данным вышеуказанного общего мониторинга сельскохозяйственных земель необходимы дополнительные данные о солевом режиме орошаемых почв, о подземных и поверхностных водах на орошаемых и прилегающих землях, их воздействии на окружающую среду.

В настоящее время наблюдения за соевым режимом орошаемых почв, подземными и поверхностными водами на орошаемых землях проводятся специализированными гидрогеолого-мелиоративными партиями МСХ РФ или мелиоративными службами управлений эксплуатации оросительных систем [2]. Их результаты используются при оценке мелиоративного состояния орошаемых земель в соответствии с введенным в 2013 г. регламентом [3]. Оценка проводится по засолению и осолонцеванию орошаемых почв и глубине грунтовых вод. При оценке воздействия на окружающую среду рассматривается пока только возможность подтопления населенных пунктов. Методической основой для проведения работ служат документы, разработанные в 1978–1985 гг. во ВНИИГиМе под руководством Д.М. Каца [4].

Для правильной оценки воздействия оросительных мелиораций на окружающую среду необходимо оценивать возможность подтопления не только населенных пунктов, но и прилегающих земель всех земельно-кадастровых категорий, ухудшение качества подземных вод, используемых для тех или иных целей, активизации инженерно-геологических процессов, отрицательного воздействия на качество поверхностного стока.

В настоящее время во ВНИИГиМе разрабатываются «Методические рекомендации по ведению эколого-мелиоративного мониторинга орошаемых земель», которые должны рассматриваться как актуализированный вариант разработанных ранее документов, учитывающий существующий опыт контроля мелиоративного состояния орошаемых земель, изменения соответствующей законодательной и нормативно-правовой базы, достижения научно-технического прогресса.

Эколого-мелиоративный мониторинг орошаемых земель (рис. 1) рассматривается как система наблюдений за соевым режимом почв, подземными и поверхностными водами при проведении оросительных мелиораций. Он является частью Государственного мониторинга сельскохозяйственных земель, осуществляемого Минсельхозом РФ, и должен проводиться во взаимосвязке с мониторингами водных объектов (подземных и поверхностных),

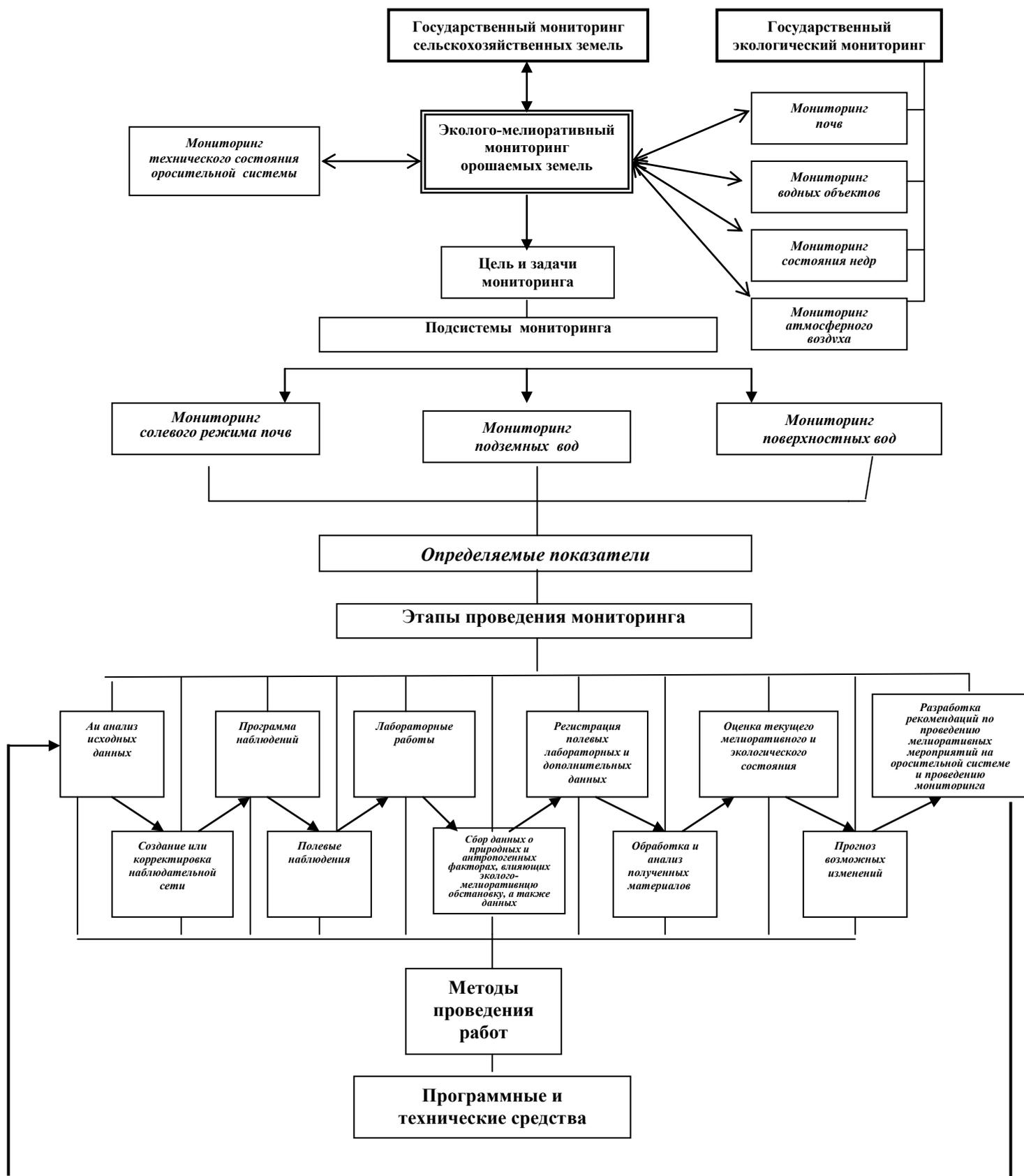


Рис. 1. Структура информационной технологии мониторинга орошаемых земель.

Задачи мониторинга:

- получение исходной информации о текущем мелиоративном состоянии орошаемых земель, определяемом засолением и осолонцеванием почв и глубиной залегания и минерализацией грунтовых вод, о воздействии орошения на прилегающие земли и водные объекты, их оценка и прогнозы возможного изменения;
- разработка предложений по обеспечению благоприятной мелиоративной и экологической обстановки;
- обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц и граждан соответствующей информацией.

Основными разделами (подсистемами) мониторинга орошаемых земель являются: мониторинг солевого режима почв (почвенно-мелиоративный мониторинг), мониторинг подземных вод и мониторинг поверхностных вод.

Определяемыми показателями, характеризующими особенности и динамику изменения наблюдаемых отдельными подсистемами процессов, являются:

- степень засоления почв токсичными солями в слоях 0–1 и 0–2 м и степень солонцеватости почв при почвенно-мелиоративном мониторинге;
- уровни, минерализация и химический состав грунтовых или грунтово-напорных вод на орошаемых землях и прилегающих землях в зоне возможного влияния оросительных мелиораций;
- количественные и качественные аспекты использования поверхностных вод.

Информационная технология подсистем эколого-мелиоративного мониторинга включает рассматриваемые ниже этапы проведения работ с рекомендуемыми методами и программными и техническими средствами для их выполнения.

Этапы проведения работ на орошаемых землях включают:

- сбор и анализ исходных данных;
- создание или корректировка наблюдательной сети;
- разработка или уточнение программы наблюдений;
- полевые наблюдения;
- лабораторные работы;
- сбор данных о природных и антропогенных факторах, влияющих на определяемые показатели, а также данных дистанционного зондирования;
- регистрация полевых, лабораторных и дополнительных данных;
- обработка и анализ полученных материалов;
- оценка текущего мелиоративного и экологического состояния объекта;
- прогноз возможных изменений.

Методы проведения работ на всех этапах должны отвечать современному уровню соответствующих научно-методических разработок. Новыми и принципиальными моментами при этом являются:

- использование ГИС-технологий при составлении карт в процессе анализа исходных данных и обработки материалов;
- использование компьютерных технологий при создании баз данных и выполнении прогнозных расчетов в сложных условиях;
- внедрение методов дистанционного зондирования для изучения динамики солевых процессов и влияния глубины грунтовых вод на мелиоративное состояние орошаемых земель.

Программные и технические средства, используемые в ходе работ, должны быть сертифицированными.

Заключительным этапом является разработка рекомендаций по проведению мелиоративных и средоохраняющих мероприятий и ведению мониторинга (при необходимости) на основе комплексного анализа данных существующего состояния и возможных прогнозных изменений солевого режима почв, подземных и поверхностных вод и их воздействия на окружающую среду.

Программы организации и ведения мониторинга должны составляться в ходе проектирования новых или реконструируемых систем соответствующими проектными организациями, корректироваться, при необходимости, по данным авторского надзора в ходе строительства и официально передаваться в службу гидрогеолого-мелиоративного контроля вместе со всеми обосновывающими данными. К сожалению, такая практика пока отсутствует, что крайне отрицательно сказывается на качестве проводимых этой службой работ. Программа должна корректироваться, при необходимости, ежегодно при составлении отчета по результатам проведенных работ.

В целом разрабатываемые методические рекомендации учитывающие новые законодательные и нормативно-правовые документы в сфере проведения оросительных мелиораций и охраны окружающей среды и достижения научно-технического прогресса, позволят повысить качество учета мелиоративного и экологического состояния орошаемых земель и будут способствовать снижению затрат на проведение наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. 2003. Информационный ресурс: docs.cntd.ru/document/1200076297.
2. Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Информационный ресурс: http://mcx-dm.ru/sites/all/files/MC_GTS_pravila_2014-06-19.pdf.
3. Административный регламент Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по исполнению государственной функции по ведению учета мелиорированных земель. Утв. Приказом Минсельхоза России от 27 января 2009 г. № 33. Информационный ресурс: <http://www.pravo.gov.ru/proxy/>.
4. Методическое руководство по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель. Вып. 1, 2. М., ВНИИГиМ, 1978.

Сведения об авторе:

Лялин Юрий Серафимович, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», Россия, 127550, Москва, ул. Большая Академическая, 44, корп. 2; e-mail: 63usl91@mail.ru

МОНИТОРИНГ ПОТЕРЬ ВОДЫ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Макарычева Е.А.

ФБГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
им. А.Н. Костякова, Москва, Россия
63usl91@mail.ru

Ключевые слова: водопроницаемость, напор, фильтрация, кривая водоудерживания, плужная подошва, плотность, эпюры влажности.

Рассмотрены причины завышенных потерь воды из каналов и с орошаемых полей, предложены системы организации и проведения наблюдений за изменением во времени водопроницаемости пород ложа каналов и капиллярных свойств почвенного профиля.

LOSSESS MONITORING ON THE IRRIGATION SYSTEMS

Makarycheva Y.A.

A.N. Kostyakov Russian Research Institute of Hydro/engineering and Melioration
Moscow, Russia
63usl91@mail.ru

Key words: permeability, pressure, filtration, water-retention curve, plow sole, density plots of humidity.

The article considers the causes of excessive water losses from canals and irrigated fields, the proposed system for the organization and conduct of observations of the time variation of the permeability of the rocks of the bed of the channels and the capillary properties of the soil profile.

Эффективность использования воды при орошении существенно зависит от потерь на фильтрацию из оросительных каналов и на орошаемых массивах, определяемых водно-физическими характеристиками почв и пород зоны аэрации. Водопроницаемость пород ложа каналов возрастает во времени вследствие увеличения влажности и степени насыщенности водой проводящих пор аэрации. Это обуславливает рост потерь на фильтрацию в период неустановившегося движения гравитационного потока.

Скорость установившейся фильтрации при заданном напоре пропорциональна коэффициенту фильтрации (K), соответствующему скорости при напоре 1,0 м [1]. Для определения K необходимо экспериментальное измерение потерь воды из действующих каналов при двух значениях напора. Измерения потерь следует производить гидрометрическим методом в конце периода работы канала при достижении максимальной водопроницаемости. В неустановившийся период фильтрации при напоре более 1,0 м потери возрастают во времени по степенной зависимости, при этом градиент напора уменьшается [2].

Использование рассчитанного коэффициента фильтрации для других каналов возможно при аналогичном строении пород зоны аэрации, поскольку наличие уплотненных прослоек ниже дна канала может приводить к существенному снижению потерь на фильтрацию. Расчет потерь воды на один метр длины канала (q) производят по формуле:

$$q = V_{up} B,$$

где B – ширина зеркала воды в канале.

Потери воды на орошаемых массивах в виде поверхностного стока и инфильтрации обусловлены промывным режимом орошения, приводящим к снижению плодородия почв в результате уплотнения, эрозии, выноса гумуса, кальция, илестых частиц из пахотного

горизонта, формирования плужной подошвы с резко сниженными значениями водопроницаемости и капиллярной проводимости.

Расчет потерь на инфильтрацию при отсутствии поверхностного стока можно производить по приросту влажности в породах зоны аэрации, значения потерь ($P_{ин}$) отражают разность между принятыми (нормативными) и рациональными поливными нормами ($m - m^*$), соответствующими запасам доступной растениям воды при конкретных водно-физических характеристиках профиля почв.

При промывном режиме орошения деградация почв раньше всего проявляется в изменении структуры пахотного горизонта вследствие разрушения макроагрегатов под действием давления сельскохозяйственной техники, ударов капель дождя и градиентов температуры. При этом возрастает плотность, уменьшается водопроницаемость, возрастает риск возникновения поверхностного стока и эрозии. В результате выноса кальция, магния, гумуса, илистых частиц снижается содержание водопрочных агрегатов [3], возрастает кислотность, возможно образование светлых кислых элювиальных горизонтов [4].

В подпахотном горизонте вследствие его иллювирувания снижаются водопроницаемость, межагрегатная пористость и диапазон активной влаги [5], а также капиллярная проводимость [6], определяющая степень использования оросительной воды из нижних горизонтов почвы. По результатам полевых исследований водного режима орошаемых типичных и карбонатных черноземов установлено, что «исчерпание доступной растениям воды в слое 10 см в фазу кущения и в слое 30 см в дальнейшие фазы развития вызывает необходимость в поливах вследствие малой капиллярной проводимости» [7].

В таких условиях мощность увлажняемого слоя почвы, принимаемая по нормативным документам, оказывается завышенной, а поливная норма превышает запасы используемой растениями оросительной воды. Обоснование оптимальных глубин увлажнения орошаемых почв с учетом конкретных условий является важнейшей современной задачей мелиоративного почвоведения [8].

Инфильтрация на орошаемых массивах возрастает с увеличением осадков [9], верхнего (ВП) и нижнего (НП) пределов регулирования влажности [10,11], отражающих запасы капиллярной воды в период полива. Экспериментально установлено, что в черноземных и каштановых почвах инфильтрация практически отсутствует при значении $ВП^*$, составляющем 0,8 от предельной полевой влагоемкости [12, 13]. Это объясняется резким снижением капиллярной проводимости почвы на подошве увлажненного слоя и скорости капиллярного потока в зону аэрации.

Для обеспечения благополучного экологического состояния почв инфильтрация в степной зоне не должна превышать 0,05 – 0,08 от оросительной нормы при регулировании влажности в пределах 0,7 – 0,8 от наименьшей влагоемкости [14]. Значения последней (НВ) определяют по кривой водоудерживания (ОГХ) при капиллярном потенциале (Р) равном 15 кПа, максимальная молекулярная влагоемкость (ММВ) является нижней границей легкоподвижной капиллярной воды. Значения $lg P^*$ при ММВ можно определить по формуле:

$$lg P^* = lg НВ + 3 ММВ,$$

где ММВ в долях от объема почвы $lg НВ = 2,17$ [15].

В диапазоне НВ от 200 до 400 мм отношение $\alpha = ММВ / НВ$, установленное по приведенным в [16] кривым водоудерживания, изменяется в пределах 0,75 – 0,65. Зависимость α (НВ) может быть принята линейной в виде: $\alpha = 0,80 - 0,33НВ$, значения $\beta = ВП^*/(НВ)$ составляют 0,85 – 0,75, зависимость $\beta = 1,0 - 0,7 НВ$. При $ВП^* = \beta НВ$ и $НП = ММВ = \alpha НВ$ получим $m^* = (\beta - \alpha)НВ = 0.10 НВ$.

Таким образом, определение коэффициента фильтрации пород ложа каналов рекомендуется производить по уравнению Костякова А.Н. для установившейся фильтрации. Потери воды на инфильтрацию обусловлены завышением пределов регулирования

влажности почв. Рекомендуется принимать НП равным ММВ, определяемой по ОГХ с применением зависимости Воронина А.Д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Костяков А.Н.* Основы мелиораций. / М.: Сельхозгиз, 1938.
2. *Макарычева Е.А.* О водопроницаемости ненасыщенных пород// «Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения», М. 2016.
3. *Мамедов Р.Г.* Закономерности изменения водопропускности структуры почв вертикальных зон Азербайджанской ССР// Труды X Междунар. конгресса почвоведов «Физика и технология почв». Т.1, М.: Наука, 1974.
4. *Зайдельман Ф.Р.* Причины и диагностика деградационных изменений мелиорируемых почв – основная задача мониторинга объектов мелиорации / Материалы Всеросс. научной конфер. 2009 года «Методическое обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения». М. 2010.
5. *Медведев В.В.* Физические свойства и характер залегания плужной подошвы в разных типах пахотных почв // Почвоведение.2011. № 12.
6. *Качинский Н.А.* Физика почвы. М. 1970.
7. *Астапов С.В.* Водный режим почвы при орошении яровой пшеницы на типичных и карбонатных черноземах// Орошение с/х культур в Центрально-Черноземной полосе РСФСР. Т.1, М. 1952.
8. *Зимовец Б.А., Кауричева З.Н.* Особенности регулирования солевого режима орошаемых почв сухостепной зоны // Почвоведение. 1984. № 12.
9. *Мосиенко Н.А.* Определение оросительной нормы с учетом инфильтрационных потерь / Мосиенко Н.А., Чумакова Л.Н. // М и ВХ № 3, 1988.
10. *Пестов Л.Ф.* Оптимизация мелиоративного режима полупустынных почв Калмыкии при орошении / Пестов Л.Ф., Белослудцева В.Г.// М иВХ. 2006. № 3.
11. *Рыбкин В.Н.* Методика расчета режима орошения с учетом вероятностного характера погодных условий / Рыбкин В.Н., Буркова Ю.Г. // М иВХ. 2008. № 6.
12. *Жученков К.К.* Водный режим темнокаштановых почв при влагозарядковых и вегетационных поливах в Поволжье / Жученков К.К., Колясев Ф.Е.// Сб. трудов по агрономической физике. Вып.7. М.:Сельхозгиз, 1954.
13. *Браун В.А.* Регулирование водного режима черноземов высокой Сыртовой равнины / Браун В.А., Решеткина Н.М./ «Эффективность орошения черноземов». М. 1988.
14. *Седых В.А.* Почвенно-экологический мониторинг /Седых В.А., Савич В.И., Балабко П.Н. // М. 2013. 584 с.
15. *Воронин А.Д.* Основы физики почв. М. 1986.

Сведения об авторе:

Макарычева Елена Алексеевна, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», Россия, 127550, Москва, Академическая Б., д. 44, корп. 2; e-mail: 63usl91@mail.ru

ГАРМОНИЯ – ТЕХНОЛОГИЯ ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
Шашков С.Н.

Экологическая и водохозяйственная фирма «ВЕД», Москва, Россия
ved-6@bk.ru

Ключевые слова: качество воды, математическое моделирование, оптимизация.

Гармония – технология охраны поверхностных водных объектов от загрязнения. Базируется на результатах регионального оптимизационного расчета и моделирования качества воды. Предназначена для уполномоченных государственных органов и водопользователей.

HARMONY AS A TECHNIQUE FOR WATER BODIES' PROTECTION
Shashkov S.N.

Ecological and water management firm «VED»

Keywords: water quality, mathematical modeling, optimization.

Harmony can be called one of the technologies for water bodies' protection against pollution. It is based on the results of regional optimization calculations and water quality modeling. It is intended for authorized state structures and water users.

Система регулирования водопользования в целях поддержания качества воды в целом создана в России в 1960 годы. Основной норматив был назван ПДС – предельно допустимый сброс, в настоящее время норматив называется НДС – норматив допустимого сброса. За прошедшие полвека система наполнилась большим количеством деталей, но при этом стала абсурдной. В настоящее время она не удовлетворяет ни специалистов, ни водопользователей. Основные недостатки:

– экологическая избыточность: в большинстве случаев требуется очистка сточных вод до «жестких» рыбохозяйственных ПДК (предельно допустимых концентраций), в то время как конкретные исследования указывают на возможность применения более «мягких» и, следовательно, более дешевых нормативов;

– экономическая недостижимость: большинство предприятий очистка сточных вод до ПДК приведет к банкротству;

– существенная неполнота учета источников загрязняющих веществ: практически отсутствует учет рассредоточенных (диффузных) источников загрязняющих веществ, а также учет внутриводных процессов;

– многократно и бессмысленно дублируемая система управления при отсутствии эффективной системы контроля.

В настоящей статье предложена альтернативная система регулирования, использующая, на взгляд автора, разумные методики и подходы, разработанные в последние десятилетия. Предлагаемая технология состоит из четырех этапов, выполняемых последовательно.

Этап 1. Оценка современного состояния качества воды

Этап состоит из трех видов работ:

- обобщение гидрологической, гидрохимической и гидробиологической информации;
- определение природного фона;
- назначение целевых показателей качества воды.

Обобщение гидрологической, гидрохимической и гидробиологической фоновой информации состоит из набора традиционных операций, перечисление которых здесь не делается в целях экономии. Конкретизируются лишь действия, пока не получившие широкого распространения.

При обобщении информации для исключения неоднозначности установлено, что рыбохозяйственные и экологические ПДК должны выполняться для среднегодовых концентраций, а гигиенические ПДК для максимальных концентраций в пробе 95 % вероятности. Между максимальными в пробе и средними концентрациями существуют устойчивые соотношения, позволяющие оперировать в расчетах более точными средними значениями, а затем переходить к максимальным оценкам.

Гидробиологическая информация обобщается до наименования экологического класса. Обычно экологический класс определяется по состоянию зообентоса. Каждому экологическому классу, определенному по гидробиологическим параметрам, соответствуют определенные значения показателей качества воды. В результате создается набор точек с известным качеством воды, соответствующий точкам мониторинга.

Природный фон, как по гидрохимическим, так и по гидробиологическим показателям, соответствует естественному качеству воды. Водных объектов, не измененных человеком, осталось мало. Лишь для вод местного стока – малые водные объекты – природный фон, как правило, можно замерить непосредственно.

Целевые показатели качества воды назначаются с использованием собранной информации. Для этого определяется экологический класс, естественного, не загрязненного состояния водных объектов. Целевые показатели качества воды назначаются равными верхним границам концентраций, характерных для естественного экологического класса. Таким образом, целевым состоянием качества воды является такое качество воды, при котором существует естественный водный биоценоз.

Этап 2. Математическое моделирование

Создаются четыре вида моделей:

- модели выноса загрязняющих веществ от основных источников;
- модели физико-химических и биохимических процессов (внутриводных процессов);
- модели качества воды;
- модели водоохранного комплекса.

Модели выноса загрязняющих веществ существуют для всех широко распространенных источников. Проблема состоит в их привязке к конкретным природным и хозяйственным условиям. Для указанной привязки используются результаты наблюдений на рассматриваемом водосборе.

После того как модели источников откалиброваны составляются балансы загрязняющих веществ. Это действие выполняется для участков водных объектов, расположенных между створами мониторинга. Основная сложность данной работы в оценке рассредоточенных источников загрязняющих веществ. Балансы позволяют оценить направленность и интенсивность внутриводных процессов.

Модели внутриводных процессов служат для идентификации параметров, определяющих процессы самоочищения и вторичного загрязнения (внутриводных процессов). Обычно эти модели «нуль-мерные» и соответствуют кинетике первого порядка. Более сложные кинетические конструкции практического применения не получили. Для идентификации моделей внутриводных процессов часто используются результаты балансовых расчетов.

Модели качества воды – это почти всегда решения уравнений переноса неконсервативной примеси. Кинетические параметры этих уравнений заимствуются из моделей внутриводных процессов. Стационарность во времени и количество измерений определяются гидродинамическими характеристиками потока. Существуют алгоритмы

выбора для структуры уравнений. При необходимости осуществляется типизация источников загрязняющих веществ.

Модели водоохранного комплекса – это линейные зависимости между массой сброса и концентрациями в контрольных створах. Модели водоохранного комплекса строятся на основе моделей качества воды.

Этап 3. Оптимизация

Этап 3 включает два вида работ:

- построение производственных функций;
- оптимизационные расчеты.

При построении производственных функций соответствующая информация собирается для каждого источника загрязняющих веществ или типа источников загрязняющих веществ. В последнем случае предварительно выполняется типизация источников загрязняющих веществ, объединение их в группы. Производственная функция – зависимость между величиной сброса загрязняющего вещества и издержками предприятия на соответствующие водоохранные мероприятия. В качестве водоохранного мероприятия рассматриваются не только очистка сточных вод, но и изменение технологии, а также сокращение производства. Производственные функции обычно представляются в виде ряда точек, соответствующих снижению исходного сброса загрязняющих веществ, примерно, на 30 %, 50 %, 75 % и 95 %.

Основной проблемой, возникающей при построении производственной функции, является учет индивидуальных особенностей показателей качества воды и самих производств. Общего строгого решения пока найти не удалось, но на практике подобрать приемлемые варианты мероприятий обычно удается.

При оптимизационных расчетах находятся оптимальные параметры водоохранного комплекса или, иначе, – определяется набор предлагаемых мероприятий. Критерий оптимума – минимальные издержки региональной экономики при условии достижения целевых показателей качества воды. Целевые показатели качества воды должны быть достигнуты на доле акваторий, установленной при постановке задачи. При получении окончательных решений обычно устанавливается доля чистых акваторий в 95 %. Издержки измеряются в денежных единицах. Для получения решения используется специальная компьютерная программа ДАНА-4.

Этап 4. Механизм реализации

Механизм реализации включает три вида работ:

- определение ставок для платы за сброс;
- создание регулирующего фонда;
- мониторинг реализации.

Плата за сброс предлагается в качестве единственной меры внешнего побуждения предприятий. Затраты предприятия на охрану водных объектов состоят из суммы платы за сброс и затрат на осуществление водоохранных мероприятий. Очевидно, что на предприятии эти суммарные затраты стараются минимизировать. Идея метода – в использовании естественного стремления предприятий к минимизации затрат, в стимулировании осуществления оптимальных водоохранных мероприятий.

Зависимость глубины очистки сточных вод от размера соответствующих инвестиций имеет экспоненциальный характер: при приближении глубины очистки к 1 величина необходимых для этого инвестиций стремится к бесконечности. В то же время зависимость платы за сброс от глубины очистки, очевидно, имеет линейный характер с максимумом при нулевой глубине очистки и нулем при глубине очистки, равной 1. Сумма этих двух затрат характеризуется наличием минимума при каком-то промежуточном значении глубины очистки, т. е. существует значение глубины очистки, при котором сумма затрат на плату за сброс и очистку сточных вод минимальна. Система регулирования настраивается таким образом, чтобы указанной точке минимума соответствовала глубина очистки, определенная

из оптимального плана. Сам оптимальный план сформирован на этапе 3. Это достижимо, если установить плату за сброс, равную частному от деления суммарной стоимости оптимального состава водоохранных мероприятий на количество условных тонн сброса загрязняющих веществ, также соответствующих оптимальному составу водоохранных мероприятий.

Собираемые средства платы за сброс можно расходовать на содержание системы контроля и оказание помощи предприятиям в осуществлении водоохранных мероприятий. Для этих целей целесообразно создать бассейновый регулирующий фонд.

Мониторинг реализации в основном состоит из работы штата инспекторов, с установленной частотой контролирующих осуществление водоохранных мероприятий, лабораторий выполняющих анализы и ГИС (геоинформационной системы), накапливающей и обобщающей результаты контроля. Система самоконтроля целиком передается предприятиям и государством не используется. В настоящее время самоконтроль широко применяется, что приводит к доминированию сфальсифицированных данных.

В данной статье изложены лишь основные подходы. За пределами текста осталось множество деталей. Ряд положений дискуссионны и, конечно, могут быть и иные решения. Единственное, что не вызывает сомнений, решать поставленные задачи необходимо.

В этой связи целесообразно вернуться к вопросу об определении $НДВ_{хим}$ (норматив допустимого воздействия по сбросу загрязняющих веществ). Изложенная методика может позволить кардинально улучшить обоснование норматива и, наконец, увязать бассейновый уровень рассмотрения с уровнем предприятий.

Сведения об авторе:

Шашков Сергей Николаевич, канд. техн. наук, директор, Экологическая и водохозяйственная фирма «ВЕД», Россия, 105120, Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д. 11; e-mail – ved-6@bk.ru