

# **«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ КООРДИНАЦИИ В СФЕРЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭНЕРГЕТИКИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ»**

---

***Материалы круглого стола,  
посвященного памяти  
проф. В.А. Духовного***

***16 августа 2023 г.***



**НИЦ МКВК**

Научно-информационный центр  
Межгосударственной координационной водохозяйственной  
комиссии Центральной Азии

НИЦ МКВК

ФГБУ РосНИИВХ

Научно-информационный центр  
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии  
Центральной Азии

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Российский научно-исследовательский институт  
комплексного использования и охраны водных ресурсов»

**«Повышение эффективности  
региональной координации в сфере  
водных ресурсов и энергетики  
в Центральной Азии»**

**Материалы круглого стола, посвященного  
памяти проф. В.А. Духовного**

**16 августа 2023 г.**

Ташкент 2023

*Повышение эффективности региональной координации  
в сфере водных ресурсов и энергетики в Центральной Азии*

Изложены результаты докладов и сообщений, прозвучавших в ходе круглого стола «Повышение эффективности региональной координации в сфере водных ресурсов и энергетики в Центральной Азии» (16 августа 2023 г., в формате видеоконференции).

Под редакцией Зиганшиной Д.Р.

Сборник подготовили к печати: Беглов И.Ф., Дегтярева А.С., Валек Н.А.

## **Содержание**

Козлов Д.В. Методы вычислительной гидрологии для снижения угроз, связанных с опасными гидрологическими явлениями .....	5
Бекмаганбетов С.А. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер как инструмент регионального водного сотрудничества в Центральной Азии.....	18
Назарий А.М. Водные ресурсы и водообеспеченность реки Амударья .....	24
Сорокин А.Г. Повышение эффективности региональной координации в водно-энергетической сфере Центральной Азии на базе организационно-финансовых механизмов .....	33
Пулатов Я.Э., Пулатов Ш.Я., Саидумаров С.С. Результаты научных исследований в области рационального использования водно-земельных ресурсов в Таджикистане .....	38
Прохорова Н.Б. Стратегическое планирование в сфере управления водными ресурсами Российской Федерации.....	45
Валек Н.А. Российская водохозяйственная периодика (научно-практический журнал «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление») .....	49

*Повышение эффективности региональной координации  
в сфере водных ресурсов и энергетики в Центральной Азии*

**Козлов Д.В.**

**Методы вычислительной гидрологии  
для снижения угроз, связанных с опасными  
гидрологическими явлениями**

*НИУ МГСУ, кафедра Гидравлики и гидротехнического строительства  
Москва, Россия*

Актуальность темы исследования для Российской Федерации определяется тем, что:

- для национальной безопасности России водный фактор связан с такими источниками рисков, как аварии на гидротехнических сооружениях и наводнения, вызванные опасными гидрологическими явлениями;
- в России ущерб от всех возможных гидрометеорологических явлений составляет 85% от общего ущерба природной среде;
- в 2020 году Росгидромет зафиксировал в России 1000 опасных гидрометеорологических явлений (на 97 явлений больше, чем в 2019 году), из которых 372 явления нанесли значительный ущерб объектам жизнедеятельности;
- за последние 25 лет в России зарегистрировано более 130 заторных наводнения с зафиксированным материальным ущербом; масштабы ущербов различны: от максимальных – весной 2001 года на р. Лене до незначительных – в малонаселенных бассейнах рек Крайнего Севера.

Технологический комплекс инженерной гидрологии включает в себя:

- мониторинг водных объектов;
- технологии управления водными ресурсами;
- статистический анализ гидрологических данных;
- моделирование гидрологических и гидравлических систем;
- гидрологические прогнозы.

Задачи (области) исследований сводятся к следующему перечню:

1. Поиск статистически значимых трендов в исторических сроках формирования ледостава и вскрытия ото льда (на основе статистического анализа характеристик ледового режима устьевого участка р. Северной Двины в ретроспективном периоде;
2. Классификация субъектов России по спектру опасных гидрологических (в т. ч. ледовых) явлений с зафиксированным материальным ущербом, статистическая оценка многолетней динамики этих явлений и заблаговременности их прогнозов в каждом из регионов;
3. Качественная и количественная оценка факторов, повлиявших на возникновение ледового затора и развитие зимнего наводнения на зарегулированном участке реки (на основе результатов мониторинга гидрометеорологической обстановки и гидрологической ситуации в бассейне р. Волги ниже Рыбинского гидроузла);
4. Математическое моделирование речного потока в районе мостового перехода, в том числе в условиях формирования затора льда (на участке реки Волги для оценки скоростей течения и уклонов водной поверхности).

Для решения поставленных задач используются методологические подходы, основанные на фундаментальных положениях инженерной гидрологии и методах научно-познавательной деятельности: эмпирическом (пассивном эксперименте) и универсальных общелогических методах (анализе, синтезе, обобщении и т.п.), а также методах математического моделирования гидрологических и гидравлических процессов, математической статистики, многомерного анализа и экспертных оценок.

### **Область исследования №1. Ледовый режим рек Севера европейской части России**

Ледовый режим рек России, как часть гидрологического режима реки, подвергся в XX–XXI веках существенному изменению, в том числе из-за интенсивного антропогенеза и климатических изменений. Для того чтобы оценить последние современные изменения ледового режима, необходимо провести ретрансформацию информации о ледовом режиме водотоков в прошлом. Непрерывные данные о ледовом режиме российских рек имеются, начиная с первой половины XVIII века. Так, например, информация о сроках установления ледостава и полного очищения Северной Двины ото льда известна с 1734 года. Впервые анализ многолетних наблюдений за сроками наступления ледовых явлений в бассейне этой реки выполнил К.С. Веселовский в 1857 году, а в 1868–1869 гг. С.Ф. Огородников си-

стематизировал эти сведения, указав на факторы, влияющие на высоту подъемов воды, связывая высоту весеннего разлива реки «... с быстротой таяния снега, толщиной и прочностью льда, силой или направлением ветра во время вскрытия нижней части реки» («Труды Архангельского Губернского статистического комитета за 1867 и 1868 г.», 1868). Сегодня это общепринятые предикторы в моделях прогноза высоты заторных подъемов уровня воды (Бузин В.А., 2015). В этой же работе сделано предположение о возможности прогноза сроков замерзания и вскрытия: «вскрытие и замерзание рек находятся в неразрывной связи с температурой воздуха...». Исследования С.Ф. Огородникова получили свое развитие в работах М.А. Рыкачева (1886), П.Н. Орлова (1915). Информационной основой для поиска статистически значимых трендов в исторических сроках формирования ледостава и вскрытия на устьевом участке Северной Двины послужили архивные сведения М.А. Рыкачева, дополненные данными П.Н. Орлова.

Для статистически достоверных выводов о возможной нестационарности ледовых явлений на реке за ретроспективный период наблюдений продолжительностью более 180 лет (1734–1915) ряды на Северной Двине были протестированы на гидрологическую однородность изучаемых характеристик в соответствии с рекомендациями Государственного гидрологического института.

Методической основой для области исследования №1 является многомерный анализ данных и методы математической статистики.

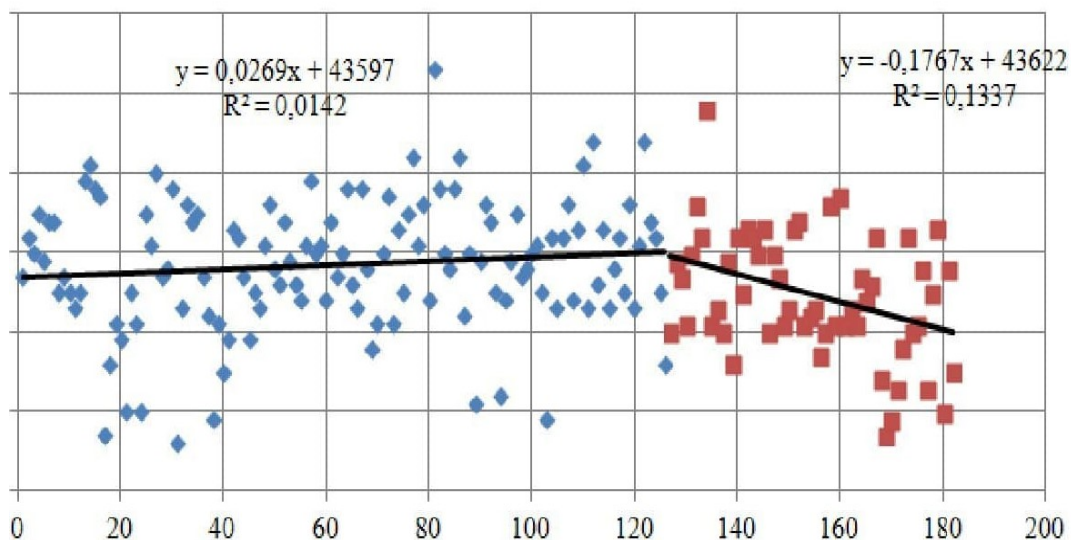
Результаты и обсуждение по области исследования №1. Статистический анализ характеристик ледового режима в ретроспективном периоде показал, что (рис. 1 и 2):

- Тренд дат вскрытия (с 15 апреля по 14 июня) за период 1734–1859 гг. статистически не значим, тренд за период 1860–1915 гг. статистически значим.
- Тренд дат замерзания (с 12 октября по 21 декабря) за период 1734–1859 гг. статистически значим на уровне 5%, а на уровне 1% уже не значим. Тренд дат замерзания за период 1860–1915 гг. статистически не значим.
- Доказан сдвиг сроков вскрытия за период 1860–1915 гг. в сторону более ранних дат и сдвиг сроков замерзания за период 1734–1859 гг. в сторону более поздних дат.

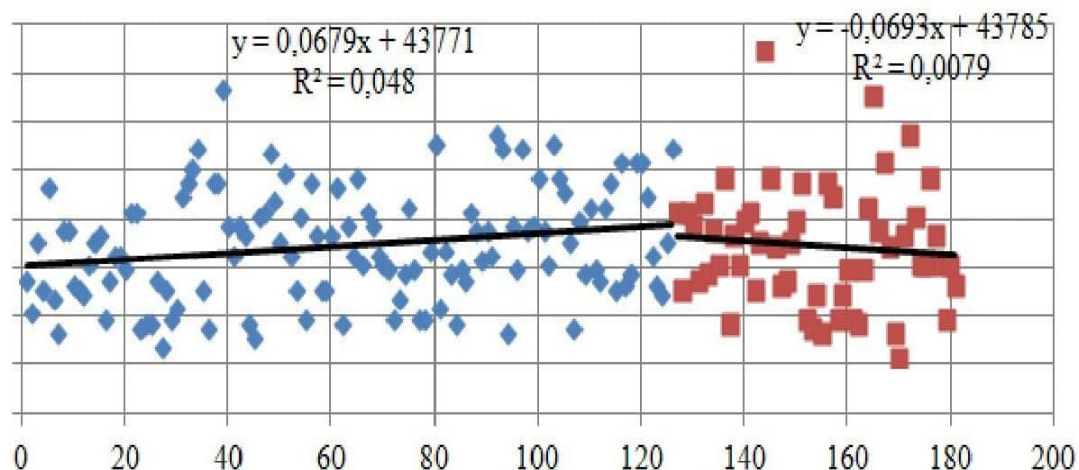
Анализ ретроспективных данных за 182 года (с 1734 по 1915 гг.) позволил исключить влияние техногенных и антропогенных факторов на



оценку изменчивости ледового режима на устьевом участке реки Северная Двина. Выявленные тенденции свидетельствуют о возможном потеплении климата в северных широтах еще до наступления середины XX века.



**Рис. 1. Даты вскрытия за периоды 1734–1859 гг. («синим цветом») и 1860–1915 гг. («красным цветом»), --- линейная зависимость (дата вскрытия).**



**Рис. 2 Даты замерзания за периоды 1734–1859 гг. («синим цветом») и 1860–1915 гг. («красным цветом»), --- линейная зависимость (дата замерзания).**

## **Область исследования №2. Опасные гидрологические (ОГЯ) и ледовые явления на территории России**

Особенности распределения ОГЯ, в том числе и ледового генезиса, на территории России зависят, в первую очередь, от природно-климатических условий и характеристик антропогенной деятельности. Исходным материалом исследований многолетней динамики опасных гидрологических и ледовых явлений стали данные Росгидромета о неблагоприятных условиях погоды и опасных гидрометеорологических явлениях, нанесших социально-экономические потери на территории России за 29-летний период с 1991 по 2019 год (Официальный сайт Росгидромета, [www.meteorf.gov.ru/](http://www.meteorf.gov.ru/), 2020). Общий массив данных об ОГЯ включал почти 1900 событий.

Классификация субъектов федерации (России) по видам, числу и частоте возникновения ледовых ОГЯ в развитии работы (Козлов Д.В. и др., 2021) была выполнена с использованием метода многомерного анализа данных – кластерного анализа. Для проверки стационарности многолетних рядов ОГЯ по кластерам, регионам и типам использовались методы регрессионного анализа. На территории РФ из 100% событий ОГЯ чаще всего материальный ущерб приносили паводки (33,3%) и половодья (29,8%), случаи зафиксированного ущерба от заторов и зажоров льда составили 7,2% и 0,5% соответственно. Описательная статистика данных показала, что максимальное число видов ОГЯ, встречающихся в отдельном регионе (в 2% субъектов федерации), может достигать до 6 (затор и зазор, низкая межень, паводок и половодье, сель).

По каждому виду ОГЯ в пределах территории России были построены линейные тренды. Результаты оценки значимости трендов по всем видам ОГЯ, в том числе ледовым заторам, приведены в таблице.

За период 1991–2019 гг. все анализируемые ОГЯ с зафиксированным материальным ущербом имели тенденции к росту, но тренды были признаны статистически незначимыми как на 5%, так и на 1% уровнях значимости.

Используя кластерный анализ, ОГЯ были объединены в 4 типичные группы: ледовые затруднения (зажоры, заторы, раннее ледообразование), высокие воды (половодья и паводки), сели, низкая межень. Каждый из 85 субъектов России был отнесен к одному из девяти кластеров в зависимости от комбинации типов ОГЯ, которые в различные годы наносили региону материальный ущерб (рис. 3).

**Таблица**

**Значимость линейных трендов опасных гидрологических  
и ледовых явлений за 1991–2019 гг.**

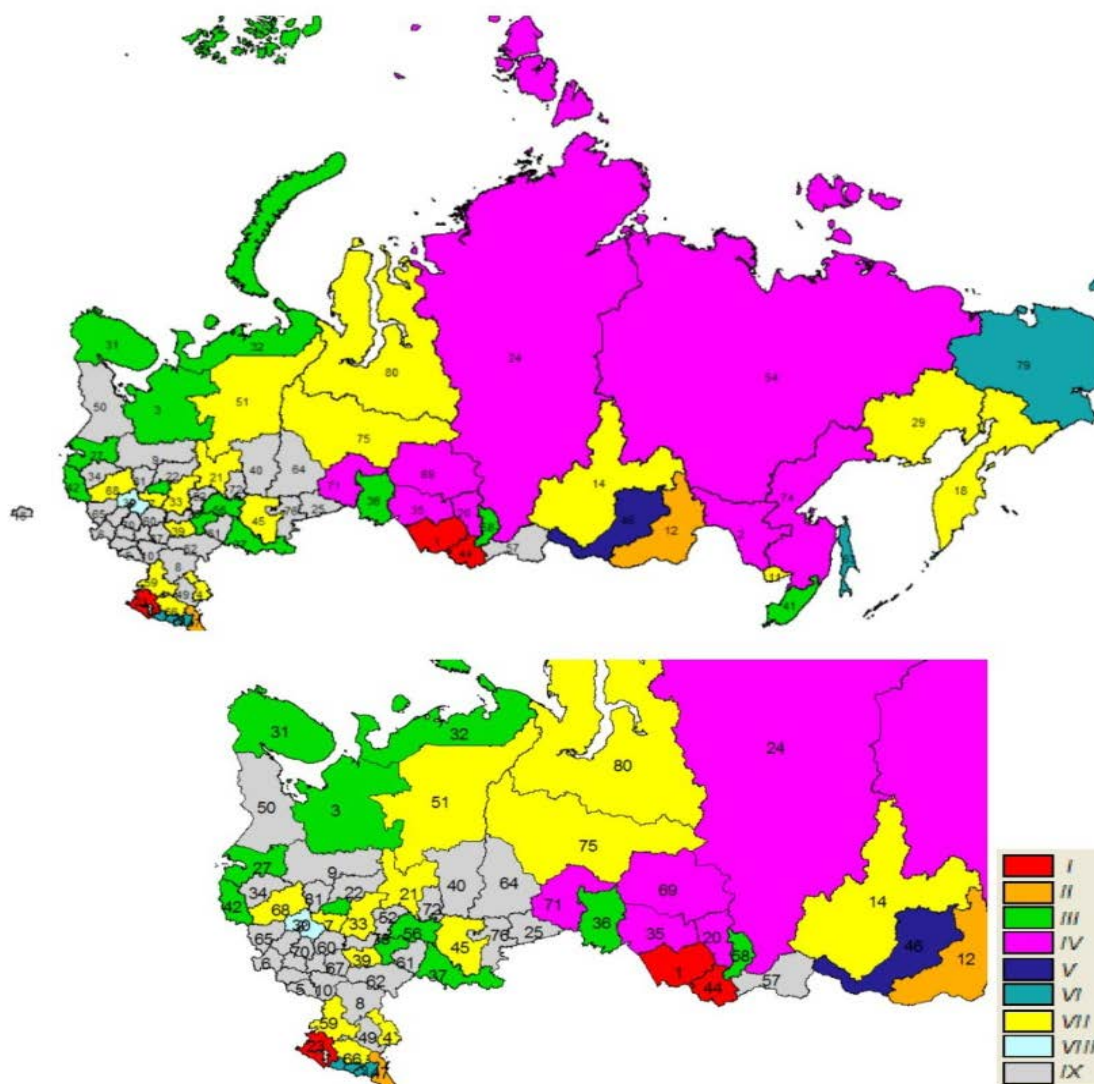
<b>Виды ОГЯ</b>	<b>Уравнение тренда</b>	<b>r</b>	<b><math>\sigma_r</math></b>	<b><math>r/\sigma_r</math></b>
Затор льда	$y = 0,0546x + 4,4507$	0,13	0,19	0,71
Все виды опасных гидрологических явлений	$y = 1,0128x + 50,015$	0,34	0,17	2,03

Перечень кластеров, в комбинации типов ОГЯ которых входят ледовые затруднения, в ранжированном порядке:

1. Кластер №3 (ледовые затруднения, высокие воды) – 13 субъектов (16% из 100% всех субъектов федерации),
2. Кластер №4 (ледовые затруднения, высокие воды, низкая межень) – 8 субъектов (9,9% из 100% всех субъектов федерации),
3. Кластер №1 (ледовые затруднения, высокие воды, сели, низкая межень) – 3 субъекта (3,7% из 100% всех субъектов федерации),
4. Кластер №2 (ледовые затруднения, высокие воды, сели) – 2 субъекта (2,5% из 100% всех субъектов РФ)

В регионах, на территории которых зафиксировано два или более типа ОГЯ, иногда значительно отличается частота их возникновения. За период 1991–2019 гг. одни субъекты федерации могли в большей степени нести материальные потери от высоких вод, другие – от ледовых затруднений и т.д. Поэтому внутри кластеров № 1, 2, 3, 4 выполнена детальная типизация субъектов по доле ОГЯ каждого типа в их общем числе.

Разбиение субъектов на группы внутри указанных кластеров выполнялось с применением кластерного анализа в программе STATISTICA.



номера кластеров: I – ледовые затруднения, высокие воды, сели, низкая межень; II – ледовые затруднения, высокие воды, сели; III – ледовые затруднения, высокие воды; IV – ледовые затруднения, высокие воды, низкая межень; V – высокие воды, сели, низкая межень; VI – высокие воды, сели; VII – высокие воды, низкая межень; VIII – низкая межень; IX – высокие воды

**Рис. 3. Кластеризация территории России.**

Внутри каждого кластера в зависимости от доли ОГЯ каждого типа субъекты РФ были разбиты на группы. Кластер №3 объединяет регионы, для которых материальный ущерб наносят такие типы ОГЯ, как ледовые затруднения и высокие воды. В Омской, Пензенской и Ульяновской области, Приморском крае в среднем только 10% из всех случаев зафиксированного материального ущерба вызывали ледовые затруднения, остальные 90% случаев приходились на паводки и половодья. В кластере №4, объединяющем другие субъекты федерации, материальный ущерб наносят та-

кие типы ОГЯ, как ледовые затруднения, высокие воды и низкая межень. В Новосибирской и Томской областях в среднем 10% из всех случаев зафиксированного материального ущерба вызывали ледовые затруднения, 40% случаев приходилось на паводки и половодья, а 50% случаев приходилось на низкую межень. В Красноярском крае и Республике Саха в среднем 42% из всех случаев зафиксированного материального ущерба вызывали ледовые затруднения, 57% случаев приходилось на паводки и половодья, а остальные 1% случаев приходилось на низкую межень.

Проведено районирование территории России по преобладающим видам ОГЯ (в т.ч. ледовых) и оценена степень подверженности субъектов федерации их воздействию. Информация позволяет оценить территориальные риски, обусловленные ОГЯ, и своевременно выявить негативные процессы, возможное проявление которых может повлиять на возникновение ЧС на водных объектах и прилегающих территориях.

### **Область исследования 3. Факторы, влияющие на возникновение ледового затора и развитие зимнего наводнения на зарегулированном участке реки**

Формирование катастрофических наводнений на реках может быть обусловлено ледовыми явлениями. Развитие зажорных явлений при образовании ледяного покрова и заторных явлений при его разрушении обусловлено наличием переломов продольного профиля реки, повышенных уклонов и скоростей течения на речном участке в сочетании с колебаниями режима попусков на ГЭС.

Условия образования заторов на зарегулированном участке реки отличаются от бытовых условий заторообразования наличием предпаводочной сработки уровня воды.

Главный фактор заторообразования – недостаточная льдо- и водопропускная способность русла, связанная с его морфологическими особенностями.

Оценка факторов, повлиявших на возникновение ледового затора и развитие зимнего наводнения на р. Волге ниже Рыбинского гидроузла (г. Ярославль), в феврале 2020 г. в сравнении с затороопасной ситуацией (зимой 2007 г.) была выполнена на основании результатов мониторинговых наблюдений (по оперативным сводкам МЧС России, ПАО «РусГидро», Росгидромета, Росводресурсов).

Фактор недостаточной пропускной способности русла является постоянным, но в ситуации с случаем 2020 года на речном участке Нижего-

родского водохранилища р. Волги в Ярославской области сыграл решающую роль в формировании ледового затора.

Методы исследования для области исследования №3 включают в себя пассивный эмпирический эксперимент, использующий систематизированные метеорологические, гидрологические (о расходах и уровнях воды) данные и сведения о ледовых явлениях на реке, применение универсального (общелогического) метода (анализ и синтез, обобщение) позволили определить особенности процессов заторообразования на зарегулированных участках рек, оценить гидрологическую ситуацию и ледовую обстановку с анализом причин и последствий заторообразования на речном участке Горьковского водохранилища ниже Рыбинского гидроузла. Важным документом является проект Правил использования водных ресурсов Рыбинского и Горьковского водохранилищ на р. Волге, разработанный для современных условий.

**Результаты и обсуждение.** Оценка факторов, повлиявших на возникновение ледового затора и развитие зимнего наводнения на зарегулированном участке реки.

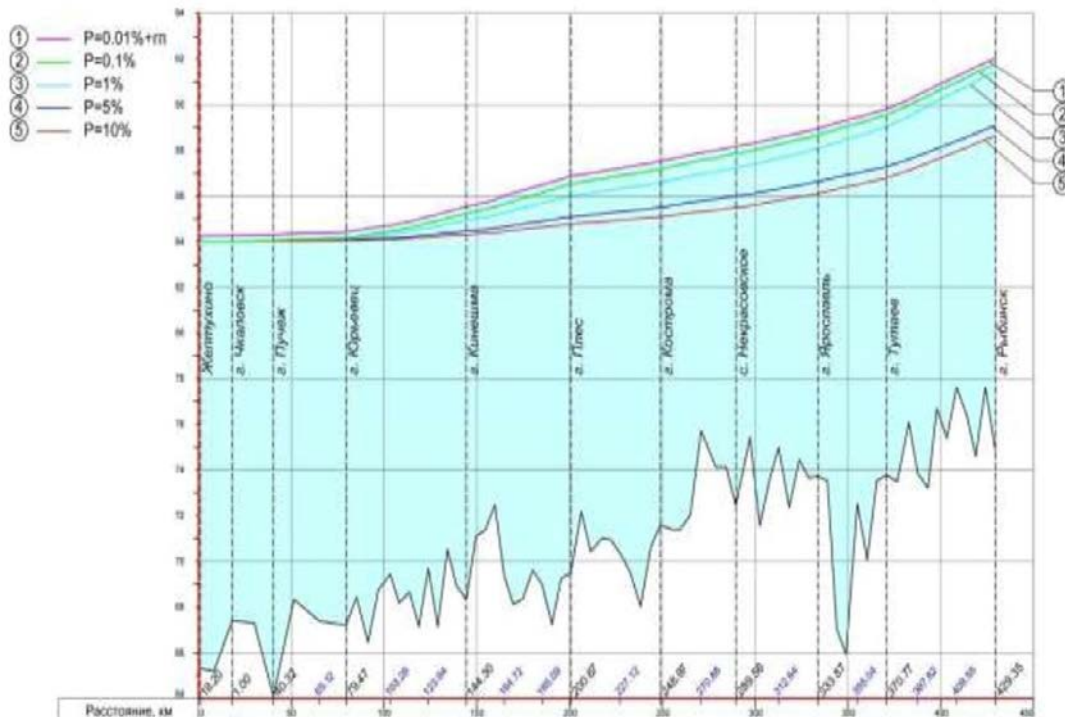
На продольном профиле (рис. 4) Нижегородского водохранилища виден 50-километровый «порожистый» с обратным уклоном дна участок русла в районе поселка Некрасовское на участке реки от Ярославля до Костромы, на котором расположены крупные морфометрические преграды: несколько островов, сужений и поворотов русла.

Морфометрические преграды привели к стеснению живого сечения и зашугованности ее отдельных участков в этой части водохранилища.

Сочетание неблагоприятных морфологических условий, чередование сильных оттепелей и значительных похолоданий, неустойчивый ледостав и кратковременный зимний ледоход на затороопасном участке в зоне выклинивания подпора уровня воды Нижегородского водохранилища в районе острова Мининский и привели к формированию ледового затора выше поселка Некрасовское.

Образование затора вызвало значительное сужение живого сечения потока, но при этом снижение пропускной способности на затороопасном участке русла не превысило 30–40%. Время образования ледовых заторов как в феврале 2020 г., так и в январе 2007 г., совпало с периодами значительных колебаний сбросных расходов на Рыбинском гидроузле при общем их существенном росте.

Сработка воды у плотины гидроузла Нижегородского водохранилища более чем на 0,3–0,35 м за счет соответствующего увеличения сбросных расходов на Нижегородском гидроузле.



**Рис. 4. Расчетные кривые свободной поверхности  
Нижегородского водохранилища на затороопасном участке  
реки Волга; 1, 2, 3, 4, 5 – уровни воды (м)  
для лет разной обеспеченности.**

**Область исследования №4.** Факторы и методы моделирования речных потоков в районе мостового перехода в условиях формирования затора льда.

Важную роль в формировании катастрофических наводнений на реках играют ледовые заторы. Особенности, причины и последствия образования ледовых заторов как на естественных, так и на зарегулированных участках рек исследуются на протяжении нескольких десятилетий (Донченко Р.В., 1987, Готлиб Я.Л. и др., 1983, Ashton, G.D. (ed.), 1986), в том числе на зарегулированных реках и выполненные в последние годы (Бузин В.А., Зиновьев А.Т., 2009, Козлов Д.В., Кулешов С.Л., 2019) показали, что развитие зазорных явлений при образовании ледяного покрова и заторных явлений при его разрушении обусловлено, главным образом, наличием переломов продольного профиля реки, повышенных уклонов и скоростей течения на речном участке в сочетании с колебаниями режима попусков на ГЭС. Условия образования заторов на зарегулированном участке реки отличаются от бытовых условий заторообразования наличием предпаводоч-

ной сработки уровня воды. Одним из главных факторов заторообразования является недостаточная льдо- и водопропускная способность русла, связанная с его морфологическими особенностями.

Для выполнения оценки факторов, повлиявших на возникновение ледового затора и развитие зимнего наводнения на р. Волге ниже Рыбинского гидроузла в районе г. Ярославль в феврале 2020 года в сравнении с аналогичной затороопасной ситуацией, сложившейся зимой 2007 года, были собраны и проанализированы результаты мониторинговых наблюдений, полученных на основе оперативных сводок Министерства по чрезвычайным ситуациям России, ПАО «РусГидро» и Росгидромета, а также сведений Росводресурсов о водохозяйственной обстановке на территории Верхне-Волжского бассейнового водного управления и режимах работы водохранилищ Волжско-Камского каскада.

Фактор недостаточной пропускной способности русла является относительно постоянным, но в ситуации с рассматриваемым случаем 2020 года на речном участке Нижегородского водохранилища р. Волги в Ярославской области сыграл решающую роль в формировании ледового затора.

Методы исследования для области исследования №4. Оценка ледовых воздействий на пропускную способность русла р. Волги и временный мостовой переход в строительный период выполнялась методом математического моделирования речного потока в районе мостового перехода в условиях ледового затора с использованием российского программного комплекса STREAM 2D CUDA (Беликов В.В., 2017), основанного на численном решении уравнений мелкой воды в двумерной (плановой) постановке и простейшей модели, не учитывающей упругие свойства льда.

### **Результаты и обсуждение**

Моделирование речного потока в районе моста в условиях формирования затора льда. Гидродинамика течений учитывалась дополнительным трением о внутреннюю поверхность ледяного покрова. Для касательных напряжений на свободной поверхности принималась квадратичная зависимость от средней по глубине скорости течения с коэффициентами шероховатости по Маннингу  $n$ . При этом влияние ветра не учитывалось, поскольку свободная поверхность воды экранировалась льдом. Вопрос о профиле скорости по вертикали в подледном течении не рассматривался.

Натурные измерения реальных течений показали, что дополнительные коэффициенты шероховатости от наличия льда на поверхности потока имеют значения от 0.02–0.03 для среднестатистического зимнего периода

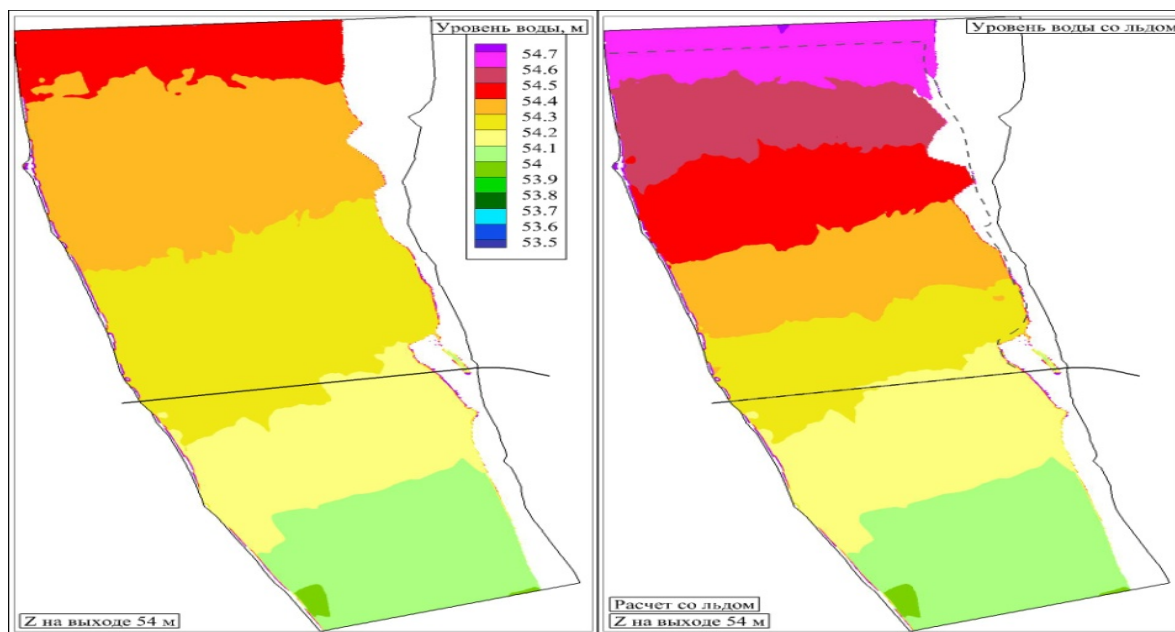


до 0.03–0.06 и более при наличии затора льда в период половодья. В расчетах суммарный коэффициент шероховатости для участка с ледовым затором принимался равным 0.05.

Построена цифровая модель рельефа (ЦМР) участка русла реки Волги выше и ниже створа мостового перехода. Расчеты уровней воды и скоростей течения в условиях сформировавшегося по всей ширине русла ледового затора при толщине льда, равной 0,73 м (обеспеченностью 10% и полученной по данным натуральных измерений в начале марта 2021 г.), выполнены в программном комплексе STREAM 2D CUDA.

В расчетах ледовый затор располагался выше створа моста по всей ширине реки на расстоянии 6 км вверх по течению. По данным гидрологических изысканий при расходах воды 29800 м<sup>3</sup>/с и 30200 м<sup>3</sup>/с уровни воды в створе моста были равны 54.16 м и 54.34 м (в период ледохода) соответственно.

Расчеты с учетом ледовых явлений для условий весны 2021 г. показали, что существовавшие к этому моменту временные сооружения практически не оказывают влияние на гидродинамические характеристики потока и сам ледоход не может оказывать на них сильного негативного воздействия.



**Рис. 5. Сопоставление уровней воды рассчитанных при  $Q=30000$  м<sup>3</sup>/с (а – без льда, б – с льдом) с уровнем воды на выходной границе 54 м (штриховая линия – граница льда, сплошная линия – створ мостового перехода).**

Прогнозные расчеты ледовых явлений для условий весны 2022 года, когда временный мост будет функционировать в полном объеме, может привести к протяженному ледовому затору (длиной до 10 км). Однако предусмотренные для временного моста ледорезы, по проведенной оценке, должны справиться с нормативной нагрузкой. При длине затора 7.5 км они должны начать разрезать льдины (рис. 5).

Ледовая нагрузка на опоры постоянного моста в период сохранения временного моста может достигать 60 Тс на опору за счет воздействия ледового затора.

### **Заключение**

- Методы прогноза ледовых явлений трансформируются и базируются на статистических зависимостях, установленных по данным гидрометеорологических наблюдений.
- Результаты непрерывного мониторинга ледового и гидрологического режимов важны для своевременного прогноза, принятия предотвращающих мер и оценки последствий влияния опасных явлений.
- Выполнена кластеризация территории России по генезису ледовых явлений и типам ОГЯ. Разработанный информационный ресурс может быть использован при определении региональных перечней и критериев ОГЯ, сборе сведений об угрозе, возможных последствиях и мониторинге таких явлений. Результаты могут применяться при сборе сведений о последствиях воздействия и мониторинге опасных явлений, а также для предоставления органам государственной власти и другим организациям фактических и прогностических данных об ОГЯ в целом по стране и на территории субъектов федерации. Результаты исследования могут быть использованы при обосновании режимов функционирования водохранилищ гидроузлов и разработке правил использования водных ресурсов.
- Тенденции в развитии математического моделирования процессов заторо- и зажорообразования, транспортирующей способности подледных потоков на участках рек с инженерными сооружениями связаны с сочетанием гидродинамических моделей, моделей формирования речного стока и функционирования ВХС.

**Бекмаганбетов С.А.**

**Конвенция по охране и использованию  
трансграничных водотоков и международных озер  
как инструмент регионального водного  
сотрудничества в Центральной Азии**

*Исполнительный комитет МФСА*

*Душанбе, Таджикистан<sup>1</sup>*

В современном мире взаимоотношения между государствами строятся на основе общепризнанных норм международного права. В сферу действия международного права входит широкий круг вопросов, находящихся под пристальным вниманием международного сообщества (права человека, разоружение, международная преступность и т.д.), в том числе и такие глобальные вопросы, как охрана окружающей среды, устойчивое развитие, использование международных вод и т.п.

Одним из важных рамочных международно-правовых природоохранных документов ООН выступает Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Цель Конвенции – совершенствование национальных усилий и мер по охране и управлению трансграничными поверхностными и подземными водами. На международном уровне Стороны обязаны сотрудничать и создавать совместные органы. Конвенция включает положения о мониторинге, исследованиях, разработках, консультациях, системах предупреждения и сигнализации, взаимной помощи и доступе, обмене информацией. Таким образом, можно утверждать, что этот международный документ создает рамочные основы цивилизованного сотрудничества для всех государств, которые имеют на своей территории трансграничные реки. Обязательства есть и у государств верхнего течения, и у государств нижнего течения.

Конвенция имеет следующую институциональную структуру:

- Бюро;

---

<sup>1</sup> На момент публикации данного сборника

- Совещание Сторон (*основной руководящий орган Конвенции, который рассматривает ее осуществление*);
- Рабочая группа по комплексному управлению водными ресурсами;
- Рабочая группа по мониторингу и оценке;
- Комитет по осуществлению Конвенции;
- Международный центр оценки вод;
- Юридический совет;
- Целевая группа по проблемам воды и климата;
- Целевая группа по водно-продовольственным энергетическим экосистемам Nexus;
- Совместная специальная группа экспертов по проблемам воды и промышленных аварий.

Конвенция открыта для подписания в Хельсинки, Финляндия, 17 марта 1992 года и вступила в силу 6 октября 1996 года. 28 ноября 2003 г. в Конвенцию, изначально разработанную в качестве регионального документа, внесены поправки, позволяющие всем государствам-членам ООН, не входящим в регион Европейской экономической комиссии ООН, присоединиться к Конвенции (*с 2018 г. активно присоединяются страны Африки – 11, изучают перспективы страны Латинской Америки и Азии*). На Конференции ООН по водным ресурсам 2023 г. в Нью-Йорке 10 стран заявили, что присоединятся к Конвенции в ближайшее время и к 1 августа 2023 года полноценными Сторонами стали Нигерия, Ирак, Намибия, Гамбия, Панама. Таким образом, количество Сторон Конвенции достигло 52. Ожидается, что к 2030 году участниками Конвенции станут как минимум 77 стран – половина всех государств, пользующихся трансграничными водными ресурсами.

Следует отметить, что из числа постсоветских государств Сторонами Конвенции являются 11 (в том числе Россия с 1993 г., Казахстан с 2000 г., Узбекистан с 2007 г., Туркменистан с 2012 г.). В мероприятиях в рамках Конвенции участвуют все страны, в т.ч. Кыргызстан и Таджикистан, которые пока не подписали документ.

На указанной выше Конференции ООН по водным ресурсам 2023 г. в Нью-Йорке Генеральный секретарь Организации Антониу Гутерриш призвал все государства-члены ООН присоединиться к Конвенции по трансграничным водам и обеспечить ее всеобъемлющее выполнение, подчеркнув, что она является важнейшим инструментом для сохранения водных ресурсов, развития сотрудничества между странами и предотвращения конфликтов.

В интервью Службе новостей ООН заместитель председателя Комитета по осуществлению Конвенции, директор НИЦ МКВК Д.Р. Зиганшина 24 марта 2023 года в Нью-Йорке отметила, что платформа ООН по воде способствовала сохранению мирных отношений в Центральной Азии: формат работы всего аппарата Конвенции очень демократичен в том плане, что он не разделяет жестко, являетесь вы Стороной или нет. Это создает хорошую атмосферу. Между странами региона были действительно очень напряженные периоды взаимодействия, и вот эта нейтральная, глобальная и региональная платформа помогала ощущать себя частью какого-то большего сообщества людей – единомышленников, которые, в принципе, не обсуждают политические вопросы. Обсуждаются вопросы сугубо прикладные.

Казахстан является стороной Конвенции с 2000 года (в соответствии с Законом Республики Казахстан от 23 октября 2000 года №94-III) и принимает активное участие в ее осуществлении. С 2011 года постоянно участвует в ее руководящих органах, в том числе Бюро Совещания Сторон Конвенции, которое определяет основную политику по выполнению Конвенции. 10–12 октября 2018 года в Астане, впервые на пространстве СНГ и Азии, состоялась VIII сессия Совещания Сторон Конвенции с участием более 600 участников из 93 стран. В ходе Астанинского мероприятия принята первая Стратегия осуществления Конвенции на глобальном уровне и масштабная Программа работы на 2019–2021 годы, включающая новые задачи по устойчивому управлению водными ресурсами. На сессии Казахстан принял на себя обязательства по 3-летнему председательству в Бюро Совещания Сторон Конвенции (2019–2021 гг.). На IX сессии Совещания Сторон Конвенции (29 сентября – 1 октября 2021 г., Женева) председательство перешло Эстонии. Казахстан принял обязательства по участию в Бюро в качестве сопредседателя; представитель Казахстана избран заместителем председателя Бюро на 2022–2024 гг.

Основные приоритеты для Казахстана в рамках председательства были сфокусированы на расширении географического охвата Конвенции и продвижении ее принципов в трансграничное водное сотрудничество; повышении роли Астаны в развитии сотрудничества по трансграничным водам в Евразийском регионе, в т.ч. по распределению водных ресурсов как наиболее актуальном вопросе для страны.

Важно отметить, что, согласно решению VII сессии Совещания Сторон Конвенции (17–19 ноября 2015 года, Будапешт, Венгрия) и на основании Меморандума о взаимопонимании между Правительством Казахстана и ЕЭК ООН, с 2017 года в Астане расположен Международный центр оценки вод (МЦОВ) – вспомогательный орган Конвенции и центр сотрудничества по комплексному использованию водных ресурсов. До этого

офис МЦОВ находился в Гааге (2000–2008) и Братиславе (2009–2012). Размещение и обеспечение деятельности МЦОВ является значительным вкладом Астаны в продвижение Конвенции. Основная задача Центра – содействие в выполнении Конвенции и реализация ее решений и программ на практике. Усилия сосредоточены на выполнении деятельности в Евразийском регионе (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Афганистан, Иран, Китай, Монголия, Россия). Выполнены работы по вопросу устойчивого вододеления в региональном контексте, безопасному управлению гидротехническими сооружениями, развитию сотрудничества по бассейну трансграничной реки Жайык (Урал), консолидации усилий по разработке стратегии использования водно-энергетических ресурсов Центральной Азии. МЦОВ работает над выполнением второй Программы работы на 2022–2024 гг., утвержденной IX сессией Сопредседателей Сторон Конвенции (сентябрь 2021 г., Женева, Швейцария). Мероприятия – содействие в осуществлении мониторинга, оценки и обмена данными в трансграничных бассейнах, безопасном управлении ГТС, достижении ЦУР 6, развитии ИУВР и т.д. Деятельность и проекты МЦОВ финансируются из бюджета Казахстана и международными партнерами по развитию (ЕЭК ООН, ОБСЕ, Всемирный банк, ОЭСР, GIZ).

Важной частью работы в рамках Конвенции является проект «Национальные диалоги по водной политике Водной инициативы Европейского Союза в Центральной Азии» (НДВП, 2019–2023 гг.), финансируемый ЕС и реализуемый ЕЭК ООН и ОЭСР. Проект направлен на улучшение ИУВР и межотраслевой координации в целях обеспечения водной безопасности на национальном уровне в странах региона в интересах устойчивого развития.

Темы НДВП: I) укрепление водного законодательства; II) качество питьевой воды (Протокол по проблемам воды и здоровья); III) национальная политика касательно управления трансграничными водами; IV) адаптация водного сектора к изменению климата.

Проделанная работа в странах Центральной Азии:

Казахстан (НДВП с 2013 г.): поддержка трансграничного сотрудничества с РФ по реке Жайык), работа над Протоколом по проблемам воды и здоровья, безопасность управления ГТС, водосбережение.

Кыргызстан (НДВП с 2008 г.): принята госпрограмма по развитию сектора ВС и ВО; поддержка Чу-Таласской водохозяйственной комиссии; работа над Протоколом по проблемам воды и здоровья.

Таджикистан (НДВП с 2010 г.): принятие программы реформирования водного хозяйства на 2016–2025 гг.; одобрение целей в контексте Протокола по проблемам воды и здоровья.

Туркменистан (НДВП с 2010 г.): принятие нового Водного кодекса; присоединение к Водной конвенции.

Узбекистан (НДВП с 2022 г.): достижения, проблемы и приоритеты в области водной политики, работа над Протоколом по проблемам воды и здоровья.

**Протокол по проблемам воды и здоровья** принят как специальное соглашение к Конвенции в 1999 г. и вступил в силу в 2006 г. Цель – реализация прав человека на воду и санитарии. Является первым международным юридическим документом, устанавливающим связь между устойчивым управлением водными ресурсами, в т.ч. трансграничными, и снижением количества заболеваний, связанных с водой. Выполняет ведущую роль в формировании международной повестки дня в области водоснабжения, санитарии и здоровья. Выступает важным инструментом, помогающим странам в установлении и достижении ЦУР 3 и 6 (здоровье населения / вода и санитария). Этот Протокол имеет отдельный Секретариат. Протокол осуществляется при поддержке ЕЭК ООН и Европейского регионального бюро ВОЗ. Сторонами являются 27 стран (ЕС, Восточной Европы, Кавказа). Государства ЦА не подписали документ, но для них, как стран с относительно высоким уровнем заболеваемости населения, связанной с недостаточным доступом к качественной питьевой воде, присоединение к Протоколу усилит меры в части предотвращения и уменьшения количества заболеваний населения, позволит более эффективно использовать водные ресурсы и экосистемы. В 2016 г. Казахстан (Министерство здравоохранения) озвучил намерения в присоединении к Протоколу и осуществляет соответствующие внутригосударственные процедуры.

28–29 июня 2022 года в Таллине (Эстония) состоялась X сессия Совещания Сторон Конвенции об охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, которая также была приурочена к ее 30-летию.

## **Заключение**

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер – важный документ на глобальном уровне и площадка для диалога, консультаций и координации действий между государствами, речными бассейновыми организациями, гражданским обществом и другими заинтересованными сторонами. Вне зависимости от подписания Конвенции указанные категории или субъекты имеют возможность участвовать в мероприятиях, получать передовые знания и перенимать опыт (делиться знаниями и опытом), продвигать водный диалог и политику со-

трудничества. Этот документ помогает странам и регионам мира в достижении ЦУР 6.

Конвенция также является помощником государств, в т.ч. Центральной Азии, в деле установления, укрепления и расширения партнерства в трансграничных речных бассейнах. Примечательно, что двое наших земляков достойно представляют Центральную Азию в Конвенции. С.Р. Ибатуллин из Казахстана, доктор технических наук, председатель Исполнительного комитета МФСА (2009–2013 гг.) являлся заместителем председателя Комитета по осуществлению Конвенции (2012–2015 гг.). При поддержке Конвенции ЕЭК ООН в 2012 г. в г. Таразе (Казахстан) открыт Международный учебный центр по безопасности гидротехнических сооружений и ведется работа по повышению квалификации в области безопасности гидротехнических сооружений для специалистов водохозяйственной отрасли стран Центральной Азии.

Д.Р. Зиганшина из Узбекистана, PhD, директор НИЦ МКВК, является заместителем председателя Комитета по осуществлению Конвенции (2015–2018 гг., переизбрана на 2019–2024 гг.).

Понимая, что Конвенция об охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер выступает важным фактором цивилизованных отношений между странами, основанных на нормах общепризнанного международного права, от конвенции ожидается содействие в укреплении договорно-правовой базы между странами региона в сфере управления и использования трансграничных вод (речные и озерные бассейны), изменение ситуации, когда практически отсутствует сотрудничество и обмен данными о подземных водоносных горизонтах, улучшении состояния санитарии и качества водных ресурсов.



**Назарий А.М.**

## **Водные ресурсы и водообеспеченность реки Амударьи**

*Научно-информационный центр МКВК*

*Ташкент, Узбекистан*

### **Водные ресурсы**

Бассейн р. Амударьи охватывает полностью территорию Туркменистана и часть территории Таджикистана и Узбекистана, Кыргызстана и Афганистана.

Среднегодовой речной сток<sup>2</sup> составляет 78,4 км<sup>3</sup> в год, в т. ч. собственный сток р. Амударьи 66,9 км<sup>3</sup> в год.

Речной сток подвержен непрерывному изменению как из года в год, так и в течение года. Многоводные годы сменяются маловодными или средними, а многоводные сезоны года чередуются с интервалами низкого стока.

Анализ динамики водности<sup>3</sup> реки Амударья за последние 30 лет – с 1993 по 2022 годы – показал значительный спад.

Если за 1993–2002 годы средний годовой сток реки Амударья в створе выше водозабора в Гарагумдарью оценивался в 63,0 км<sup>3</sup>, то в 2003–2012 годы он снизился до 58,9 км<sup>3</sup>, а в 2013–2022 годы – до 55,4 км<sup>3</sup>.

Среднегодовая годовая водность реки Амударья за 1993–2022 годы (30 лет) составила 59,1 км<sup>3</sup>.

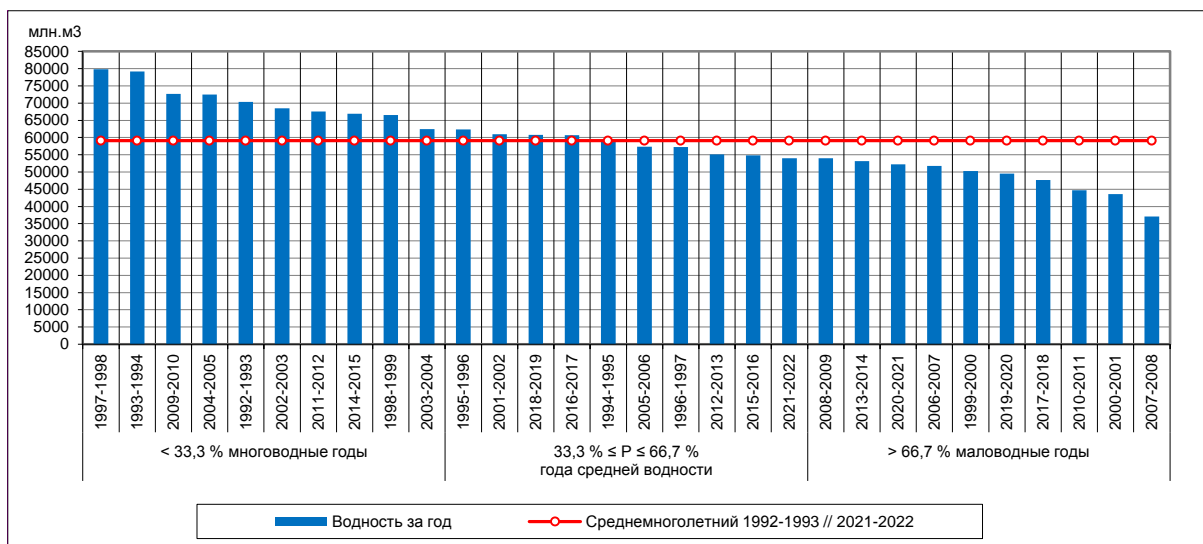
Снижение водности реки за 1993–2002 годы по сравнению 1987–1992 годы в среднем составила – 3,4%, за 2003–2012 годы по сравнению

---

<sup>2</sup> «Уточнение схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов реки Амударьи». Институт «Средазгипроводхлопок», Ташкент, 1984 г.

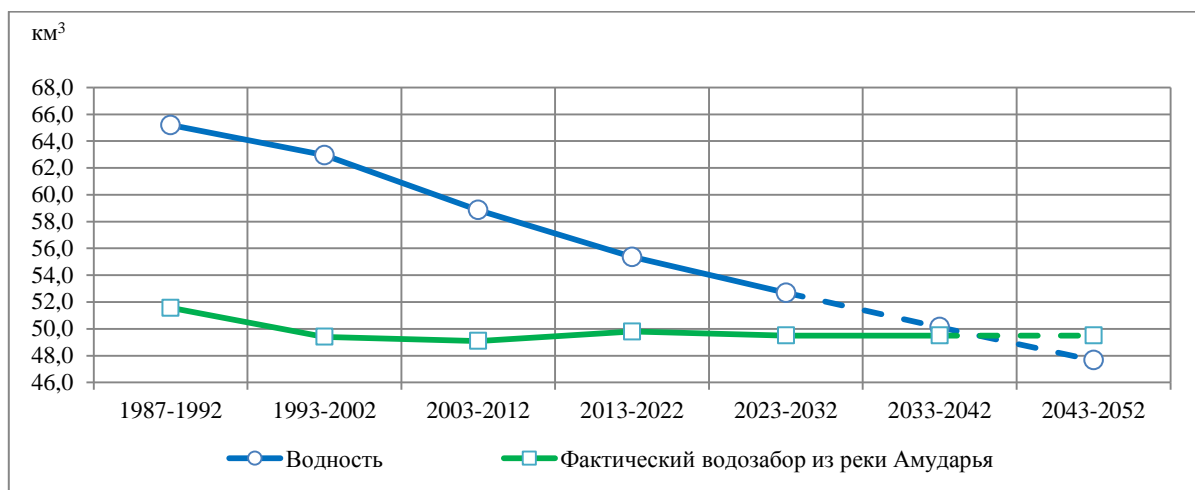
<sup>3</sup> Водность реки – количество воды, приносимое реками за какой-либо период (декаду, месяц, год), по сравнению со средним значением за длительный ряд лет (нормой). Водность реки Амударьи определяется: расход по г/п Керки + ((накопление (+) сработка (-) Нурекского водохранилища)) + водозаборы Сурхандарьинской области + водозаборы выше г/п Керки.

1993–2002 годы – 6,5% и за 2013–2022 годы по сравнению 2003–2012 годы – 5,9%. Ежегодный спад водности реки в среднем составил 0,5% (рис. 1).



**Рис. 1. Динамика водности р. Амударьи при различных уровнях водности.**

Как показывают расчеты, при сохранении текущей тенденции к 2030 году водность в среднем снизится до 53,2 км<sup>3</sup>, к 2040 году – до 50,6 км<sup>3</sup> и к 2050 году – до 48,2 км<sup>3</sup> (рис. 2).



**Рис. 2. Водность р. Амударьи при сохранении текущей тенденции.**

Средняя годовая водность реки Амударья в годы различной водности составила:

- В многоводные годы  $72,5 \text{ км}^3$  или 116,7% от нормы.
- В годы средней водности  $59,5 \text{ км}^3$  или 95,8% от нормы.
- В маловодные годы а  $48,9 \text{ км}^3$  или 78,7% от нормы (таблица).

Колебания водности реки Амударья от маловодной 10-летки ( $48,9 \text{ км}^3$ ) до многоводной ( $72,5 \text{ км}^3$ ) составили  $72,5 - 48,9 = 23,6 \text{ км}^3$ .

Снижение водности можно объяснить двумя причинами: естественной цикличностью, характерной для рек бассейна, и процессом таяния ледников.

### **Водообеспеченность**

Водопользование между странами бассейна р. Амударьи регулируется соглашением «О сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников» подписанным в г. Алматы 18 февраля 1992 года, осуществляется межгосударственное лимитированное вододеление – это самое основное принципиальное положение.

Анализ динамики водообеспеченности<sup>4</sup> стран бассейна реки Амударья за последние 30 лет с 1993 по 2022 год показал значительный спад.

Недостаточная водность Амударьи в период маловодных лет сказалась на снижении водозаборов в страны.

За последние 30 лет – с 1993 по 2022 годы – наблюдались 11 маловодных лет: в период с 1993 по 2002 годы – 2, с 2003 по 2012 года – 4 и с 2013 по 2022 год – 5 маловодных лет (рис. 3).

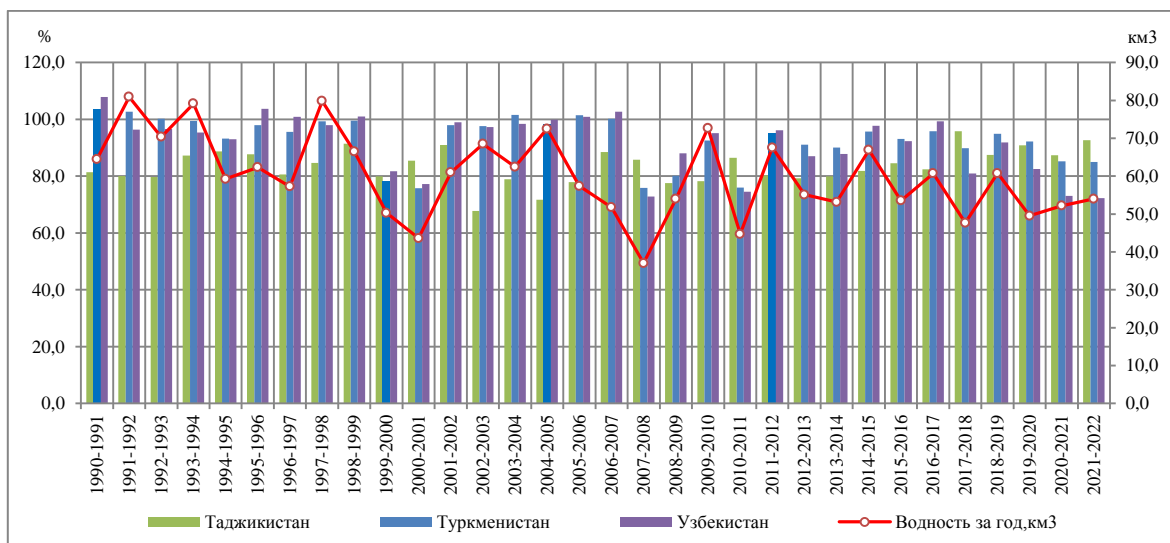
---

<sup>4</sup> Водообеспеченность – отношение водозабора к установленному лимиту.

Таблица

**Средняя годовая водность р. Амударьи**

N	Водность за год, км3	Характеристика водности	Обеспеченность	Годы	P %	
1	80,9	Многоводные годы	P < 33,3 %	1991-1992	3,1	
2	79,8			1997-1998	6,3	
3	79,2			1993-1994	9,4	
4	72,7			2009-2010	12,5	
5	72,5			2004-2005	15,6	
6	70,4			1992-1993	18,8	
7	68,5			2002-2003	21,9	
8	67,5			2011-2012	25,0	
9	66,9			2014-2015	28,1	
10	66,5			1998-1999	31,3	
<b>Среднее</b>	<b>72,5</b>					
<b>min</b>	<b>66,5</b>					
<b>max</b>	<b>80,9</b>					
11	64,5	Средние по водности годы	33,3 % ≤ P ≤ 66,7 %	1990-1991	34,4	
12	62,5			2003-2004	37,5	
13	62,3			1995-1996	40,6	
14	61,0			2001-2002	43,8	
15	60,8			2018-2019	46,9	
16	60,7			2016-2017	50,0	
17	59,2			1994-1995	53,1	
18	57,4			2005-2006	56,3	
19	57,3			1996-1997	59,4	
20	55,1			2012-2013	62,5	
21	54,0			2021-2022	65,6	
<b>Среднее</b>	<b>59,5</b>					
<b>min</b>	<b>54,0</b>					
<b>max</b>	<b>64,5</b>					
22	54,0	Маловодные годы	P > 66,7 %	2008-2009	68,8	
23	53,5			2015-2016	71,9	
24	53,2			2013-2014	75,0	
25	52,2			2020-2021	78,1	
26	51,8			2006-2007	81,3	
27	50,3			1999-2000	84,4	
28	49,5			2019-2020	87,5	
29	47,7			2017-2018	90,6	
30	44,7			2010-2011	93,8	
31	43,6			2000-2001	96,9	
32	37,0			2007-2008	100,0	
<b>Среднее</b>	<b>48,9</b>					
<b>min</b>	<b>37,0</b>					
<b>max</b>	<b>54,0</b>					



**Рис. 3. Водообеспеченность по странам  
бассейна р. Амударья за год.**

Как показывают расчеты, снижение водообеспеченности за 1993–2002 годы по сравнению с 1987–1992 годами в среднем составило 7,2%, за 2003–2012 годы по сравнению с 1993–2002 годами – 3,1% и за 2013–2022 годы по сравнению с 2003–2012 годами – 1,8%. Ежегодный спад водообеспеченности в среднем составил 0,4%.

В целом, за рассматриваемый период все требования водопотребителей удовлетворялись, несмотря на повышенную или пониженную водность года в отдельные периоды. Использование установленных лимитов странами на водозабор в каналы бассейна реки Амударья, в зависимости от водности реки, обеспечивалось в среднем на 90%. Суммарный водозабор из реки в среднем составил 49,2 км<sup>3</sup> и колебался в пределах 36,4–53,6 км<sup>3</sup>.

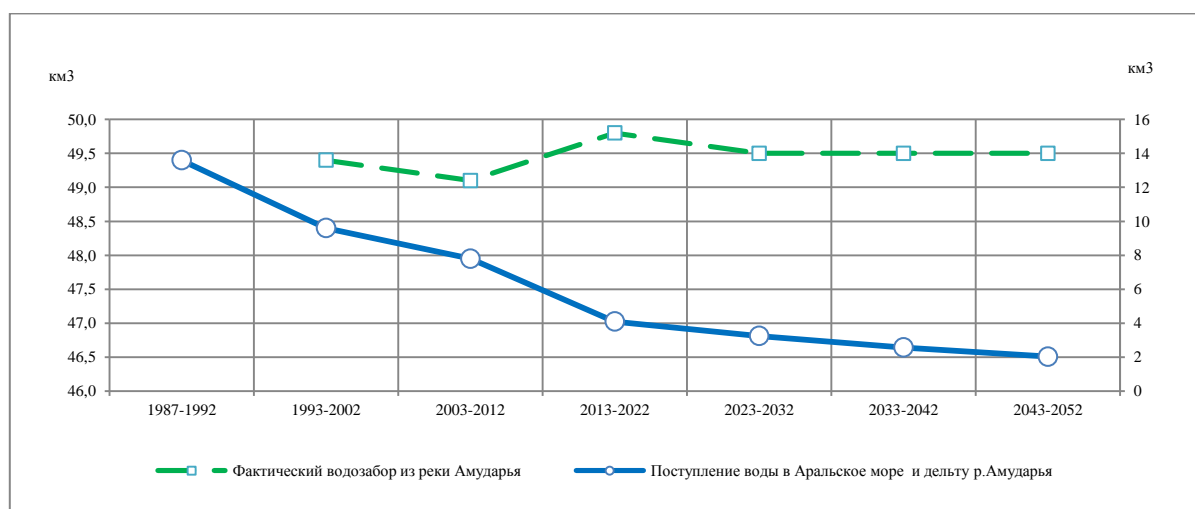
Вододеление стока Амударьи (приведенного к створу водомерного поста Керки) между Узбекистаном и Туркменистаном согласно вышеуказанному соглашению производилось равными долями (пятьдесят на пятьдесят) и водообеспеченность в среднем составила по 92,0%.

Неравномерности по водопотреблению между средним и нижним течением реки в среднем составила 6,0–8,0%.

В целях обеспечения равнозначного распределения водных ресурсов требуется усиление их контроля и учета, повышение водной дисциплины и принятия мер по уменьшению непроизводительных потерь воды на участках реки.

Особую обеспокоенность вызывает поступление воды в дельту реки Амударья, ежегодное снижение которого по расчетам составило 2,3% и снизилось в 3,3 раза от средних значений 13,6 км<sup>3</sup> на 4,1 км<sup>3</sup>.

Как показывают расчеты, снижение подачи воды в Аральское море и дельту реки Амударья за 1993–2002 годы по сравнению с 1987–1992 годами в среднем составило – 29,3%; за 2003–2012 годы по сравнению с 1993–2002 годами – 18,8% и за 2013–2022 годы по сравнению с 2003–2012 годами – 47,5%. Ежегодный спад в среднем составил 2,3% (рис. 4).



**Рис. 4. Поступление воды в Арал и дельту р.Амударьи при сохранении текущей тенденции.**

### Водозабор в канал Кош-Тепа Афганистана

По сообщениям СМИ<sup>5</sup>, 30 марта 2022 года на севере Афганистана – в уезде Кальдар провинции Балх, недалеко от границы Таджикистана и Узбекистана, началось строительство крупного ирригационного канала Кош-Тепа, с водозабором на левом берегу реки Амударья.

Проект реализуется государственной «Национальной компанией развития» Афганистана.

Общая длина канала Кош-Тепа составляет 290,5 км, ширина – 100 м, глубина – 8,5 м. Протяженность магистрального канала составляет

<sup>5</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=GJmitmg4k\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=GJmitmg4k_w)

208,307 км, с двумя ответвлениями протяженностью 37,369 км и 44,909 км. Система включает 27 каналов второго порядка с общей протяженностью 502,0 км.

Начало магистрального канала протяженностью 40,0 км планируется бетонировать толщиной 150 мм с геомембраной толщиной 2 мм под ней.

Проект планируется реализовать в течение 6 лет в три этапа: первый этап с протяженностью 108,0 км – июнь 2023 года, а второй и третий этапы с протяженностью 177,0 км за 5 лет в 2028 году.

Общая подкомандная орошаемая площадь канала составляет 331,5 тыс. га, земли пригодные для орошения 276,5 тыс. га в провинциях Балх, Джаузджан и Фарьяб. Из них самотеком будет орошаться 230,3 тыс. га и насосными станциями 46,2 тыс.

Ожидается, что канал будет способен транспортировать 650 м<sup>3</sup> воды в секунду<sup>6</sup>. Пиковая проектная потребность в воде составляет 601,0 м<sup>3</sup>/с и приходится на июнь. В целом, для удовлетворения ирригационных потребностей проекта ежегодно будет забираться до 6.0 млрд. м<sup>3</sup> стока Амударьи.

## **Международные соглашения**

Афганистан не является стороной Конвенции ООН о праве несудоходных видов использования международных водотоков (Нью-Йорк, 1997) и Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992), которые содержат наиболее обширный перечень прав и обязательств в сфере трансграничных вод. Между тем, многие положения данных глобальных водных конвенций являются нормами обычного международного права.

Нормы международного права – это общеобязательные правила поведения, которые вытекают из «всеобщей практики, признанной в качестве правовой нормы». Наряду с международным договором, правовой обычай является одним из основных источников международного права.

К водным отношениям между странами ЦА и Афганистаном применимы, в частности, следующие нормы международного водного права (в скобках приводятся статьи двух глобальных водных конвенций, в которых излагаются эти нормы обычного права): (

- справедливое и разумное использование водотока (ст. 5–6 Конвен-

---

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=druivqgjKYU>

ции ООН по водотокам);

- обязательство не наносить значительный ущерб (ст. 7 Конвенции ООН по водотокам) или принятие всех надлежащих мер для предотвращения ограничения и сокращения трансграничного воздействия (статья 2 Водной конвенции ЕЭК ООН);
- обеспечение минимального экологического стока по реке (Арбитраж Пакистан/Индии по ГЭС Кишенганга);
- добросовестное сотрудничество с прибрежными государствами в целях достижения оптимального использования и надлежащей защиты международного водотока (ст. 8 Конвенции ООН по водотокам, статья 2(6) Водной конвенции ЕЭК ООН);
- регулярный обмен данными и информацией между прибрежными странами (ст. 9 Конвенции ООН по водотокам, ст. 13 Водной конвенции ЕЭК ООН);
- проведение консультаций касательно трансграничных вод (ст. 10 Водной конвенции ЕЭК ООН, ст. 17 Конвенции ООН по водотокам);
- предварительное уведомление о планируемых мерах (ст. 12–19 Конвенции ООН по водотокам);
- проведение оценки воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (дело Международного суда ООН между Аргентиной и Уругваем по целлюлозным заводам).

### **Меры реагирования**

Строительство канала Кош-Тепа и его эксплуатация, с забором определенного объема воды отрицательно скажется на социально-экономическом и санитарно-экологическом состоянии в среднем и нижнем течении р. Амударья.

С учетом изложенного, полагаем необходимым:

### **На региональном уровне:**

1. Наладить диалог с Афганистаном и согласовать стратегию сотрудничества Узбекистана с Афганистаном в водной сфере.
2. Рассмотреть возможность работы с афганскими коллегами на уровне рабочих групп, технических комиссий и возможно пригласить в качестве наблюдателя в МКВК.



### **На национальном уровне:**

Анализ практики 2000–2022 гг. показывает, что в маловодные годы урожайность основных видов сельхозкультур (кроме риса) выше, чем в другие годы. Это достигается за счет повышения дисциплины водопользования качественного выполнения организационных и агротехнических мероприятий. Поэтому все мероприятия на национальном уровне должны быть нацелены на повышение эффективности водопоставки и водопользования. Среди прочего рекомендуется:

1. Пересмотреть структуру посевных площадей в Хорезмской области и Республике Каракалпакстан. Выполнить соответствующие меры по повышению КПД ирригационной инфраструктуры наиболее продуктивных орошаемых территорий.

2. Повысить эффективность эксплуатации водохранилищ с учетом минимизации потерь воды на испарение и фильтрацию. Провести масштабную реконструкцию Туямуюнского водохранилища с целью сохранения рабочего объема и сокращения объемов заиления.

3. Повысить эффективность использования оросительной воды.

**Сорокин А.Г.**

**Повышение эффективности региональной  
координации в водно-энергетической сфере  
Центральной Азии на базе организационно-  
финансовых механизмов**

*Научно-информационный центр МКВК*

*Ташкент, Узбекистан*

В советское время охрана и использование водных ресурсов бассейнов рек Амударья и Сырдарья осуществлялись на основе государственных планов. При разработке правил эксплуатации водохранилищных гидроузлов, планировании режимов регулирования стока и эксплуатации водохранилищ и их каскадов, в целях удовлетворения требований участников водохозяйственного комплекса, часто противоречивых (гидроэнергетика, орошение), проводилась оптимизация режимов регулирования на основе достижения народнохозяйственного оптимума. Водоохранилища крупных гидроузлов регулировали сток рек по установленным приоритетам, где приоритет подачи воды на орошаемые поля был выше приоритета выработки электроэнергии на ГЭС.

Эксплуатация водохранилищ регламентировалась постановлениями Совета Министров, осуществлялась министерством или ведомством, в пользовании которых они находились. Службы эксплуатации должны были регулировать сток согласно правилам эксплуатации, а также участвовать в работе комиссий, собираемых по причине нарушения установленных правил, где определялись ущербы, получаемые по причине отклонений установленных режимов от фактических.

В целях снятия конфликтных ситуаций и улучшения межреспубликанского вододеления в бассейнах рек Амударья и Сырдарья, а также с целью перехода на бассейновый принцип управления водными ресурсами, были созданы Бассейновые водохозяйственные объединения – БВО «Амударья» и БВО «Сырдарья», которые напрямую подчинялись Минводхозу СССР.

Сегодня на режимы работы водохранилищ влияет напряженная водохозяйственная обстановка, характеризующаяся резким изменением водности и низкой предсказуемостью объемов стока рек. Все это приводит к снижению эффективности регулирования стока и неустойчивости режимов, когда планируемый график регулирования может отличаться от фактического.

Главным институциональным механизмом управления водными ресурсами, установленным Соглашением между Республикой Казахстан, Кыргызской Республикой, Республикой Таджикистан Туркменистаном «О сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников» (Алматы, 1992 г), является Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия (МКВК), которая определяет региональную водную политику, обеспечивает комплексное и рациональное управление и использование водных ресурсов бассейнов рек Амударья и Сырдарья, включая планирование и контроль за распределением водных ресурсов между странами. БВО входят в ее состав как исполнительные органы (по Соглашению 1992 года, Алматы).

Таким образом, удалось создать достаточно эффективные действующие организационные структуры в бассейнах, способные своевременно решать задачи по оперативному управлению водными ресурсами и их учету и не допускать возникновения конфликтов.

Одной из задач МКВК (которую МКВК решает с помощью БВО) является согласование с КДЦ «Энергия» режимов попусков из водохранилищ для нужд ирригации с учетом потребности выработки электроэнергии на ГЭС, а также координация действий с национальными министерствами и ведомствами ЦА, производителями электроэнергии.

Статьей 12 Соглашения 1992 года (Алматы) была поставлена задача разработки механизма экономической и иной ответственности за нарушение устанавливаемого МКВК режима и лимитов использования водных ресурсов. К сожалению, такой механизм не был разработан.

В бассейне Сырдарьи, в случае ожидаемого маловодья и необходимости дополнительных ирригационных попусков из водохранилища Токтогульской ГЭС в вегетацию (апрель-сентябрь) сверх энергетических попусков, режим гидроузла (графики наполнения и попусков) составляют согласно заключаемых по инициативе сторон договоров (протоколов совещаний):

- между Министерством водного хозяйства Республики Узбекистан, Министерством энергетики Республики Узбекистан и Министер-

ством энергетики и промышленности Кыргызской Республики по взаимопоставкам электроэнергии

- между Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Комитетом по водным ресурсам данного министерства), Министерством энергетики Республики Казахстан и Министерством энергетики и промышленности Кыргызской Республики.

При существующей структуре управления, оптимизация процесса управления (с выходом на региональный эффект) затруднительна, поскольку каждый сектор (отрасль) стран оптимизирует свои потребности, исходя из собственной (иногда не совпадающей с региональной) безопасности. Частично исправить такую ситуацию можно усилив координацию между секторами, – показав странам их упущенные выгоды и возможные ущербы при отказе от сотрудничества (координации, направленной на региональный эффект). К сожалению, такой механизм, показывающий выгоду от координации и взаимосвязи секторов, в странах бассейна Аральского моря не разработан.

Начиная с середины 1990-х годов, как возможное решение водно-энергетической проблемы в бассейне Сырдарьи, была предложена идея создания Международного водно-энергетического консорциума (МВЭК), как регулятора водно-энергетических отношений между странами, где МВЭК даются большие полномочия по регулированию – по разработке оптимальных графиков работы ГЭС и взаимных потоков энергоносителей, с правом передачи принятых решений для исполнения в МКВК/БВО и КДЦ «Энергия». На наш взгляд, такой подход нарушает существующую организационную структуру управления водными и энергетическими ресурсами и не будет принят в регионе. Консорциум (или иные механизмы координации) должны не разрушать существующую во многом эффективную систему управления (предупреждающую возникновение конфликтных ситуаций и др.), а дополнять ее механизмами, повышающими ее эффективность, стабильность и оперативность.

Предлагается отказаться от идеи Консорциума (как регулятора водно-энергетических отношений) и уделить внимание совместной разработке эффективных схем координации, где были бы сохранены существующие органы управления водными и энергетическими ресурсами трансграничных рек (показавшие свою эффективность на протяжении нескольких десятилетий в недопущении конфликтных водно-энергетических ситуаций), но введены новые элементы, связи и механизмы согласования и услуг.

Схемы должны показать новый уровень управления водно-энергетическим комплексом, гарантирующий эффективные (с экономической точки зрения) решения для всех заинтересованных сторон, включая: гидроэнергетику (в общей энергетической системе), орошаемое земледелие, водные экосистемы. Решения должны быть обоснованы расчетами по экономической оценке выгод стран (секторов экономики) от совместного управления (регулирования) стока.

В схему предлагается включить аналитические группы, в задачи которых будут входить: выполнение экономических водно-энергетических расчетов, расчетов многолетнего регулирования, разработка нормативно-правовых документов, а также информационное обеспечение процесса водно-энергетической координации, разработка протоколов координации и обмена данными.

Если задействовать в схеме координации финансово-страховой оператор, то можно будет получить ряд оперативных услуг по поиску источников и потребителей электроэнергии, расчету цен и затрат, услуг по страхованию и др.

Данная схема предполагает дотацию водно-экологического сектора посредством специально созданного Экологического фонда, – осуществлять оплату за попуски в водные экосистемы в маловодные годы, которые обеспечиваются целевым регулированием стока (возможно, через услуги по покупке электроэнергии Финансово-страховым оператором и его передаче стороне, которая осуществляет целевое регулирование стока).

Сотрудничество в бассейне Аральского моря имеет несомненный потенциал в использовании водных и гидроэнергетических ресурсов, который необходимо найти и показать как региональный эффект от регулирования стока, с дальнейшим его распределением.

Улучшение координации водно-энергетических отношений позволит:

- повысить эффективность управления, в частности, снизить потери электроэнергии на холостых сбросах ГЭС,
- обеспечить дополнительные экономические выгоды по всему бассейну и в отдельных странах (секторах экономики) бассейна,
- предупредить возможные ущербы от несогласованных (нескоординированных) действий стран.

Можно предложить следующие экономические модели сотрудничества:

- совершенствование существующих схем взаиморасчетов водно-топливно-энергетических поставок между странами. Например, включение в схему взаиморасчетов алгоритмов расчета цен на электроэнергию и топливные ресурсы (поставляемых между странами), учитывающих ирригационные и энергетические эффекты (доходы) от использования зарегулированного стока в секторах;
- ввод платы за регулирование стока, осуществляемого водохранилищами многолетнего регулирования, позволяющего накапливать запасы водных ресурсов в многоводные годы для их дальнейшего использования в маловодные годы с целью покрытия дефицитов воды; здесь важно разработать методику расчета цены за регулирование стока, основанную на оценке стоимости произведенных затрат;
- разработка и согласование методики распределения затрат от эксплуатации крупных водохранилищных гидроузлов комплексного назначения, – вариант долевого участия стран в покрытии затрат на эксплуатацию крупных водохранилищных гидроузлов с ГЭС, при котором, в качестве обязательного условия, выступает гарантия соблюдения согласованного режима работы гидроузла.

Экономической основой взаимоотношений стран в бассейне Аральского моря по использованию водных и энергетических ресурсов трансграничных рек должна быть обоюдная заинтересованность в прибылях, получаемых от улучшения сотрудничества (координации).

**Пулатов Я.Э<sup>1</sup>, Пулатов Ш.Я<sup>2</sup>, Саидумаров С.С<sup>3</sup>.**

**Результаты научных исследований в области  
рационального использования водно-земельных  
ресурсов в Таджикистане**

<sup>1</sup>*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ*

<sup>2</sup>*Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура*

<sup>3</sup>*ГУ «ТаджикНИИГиМ»*

*Душанбе, Таджикистан*

В условиях нарастающего дефицита водных ресурсов в бассейне Аральского моря из-за бурного роста численности населения региона (до 2,5% ежегодно), развития всех секторов экономики, особенно орошаемого земледелия, климатических изменений, глобального потепления климата, деградации водного фонда, особенно ледников, увеличения отбора воды Афганистаном, повышенного спроса на воду, увеличения водопотребления – требуется значительное повышение внимания к рациональному использованию и охране водных ресурсов. Сложившаяся ситуация диктует коренное изменение взглядов и отношения к воде – как основе жизни и основного фактора мира, стабильности и развития стран бассейна Аральского моря и Центральной Азии в целом.

Поэтому, в настоящее время водосбережение и рациональное использование водно-земельных ресурсов считаются национальным приоритетом, являются одним из основных принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и составляют основу национальных стратегий, концепций и государственных программ. Они заложены в пункте 35 (Организация научно-исследовательских работ по повышению эффективности использования водных ресурсов) «Программы реформы водного сектора Таджикистана на период 2016–2025 годы», которая утверждена Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015 года, №791 [1].

В результате проведения комплексных и последовательных научных исследований, нами разработан ряд водосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур, способствующих рациональному использованию водно-земельных ресурсов, повышению их продуктивности и обеспечивающие улучшение эколого-мелиоративного состояния земель.

По результатам исследований выпущены соответствующие рекомендации и пособия для практического применения в производственных условиях.

Ниже представляются некоторые результаты исследований:

### **1. Технология капельного орошения сельскохозяйственных культур в условиях Центрального Таджикистана**

В условиях центрального Таджикистана для получения 55,5 ц/га хлопка-сырца при капельном орошении необходимо в среднем 3450 м<sup>3</sup>/га оросительной воды. Для этого необходимо проводить 31 полив, через каждые трое суток, поливная норма в среднем составляет 110 м<sup>3</sup>/га. Дополнительная прибыль от применения капельного орошения хлопчатника с 1 га составляет 1030 долл. США [2].

Капельное орошение позволяет повысить урожайность хлопчатника по сравнению с бороздковым поливом в 1,8–2 раза, снизить расход воды до 51% и в 2–2,2 раза сократить затраты труда на возделывание хлопчатника.

Результаты исследований капельного орошения кукурузы, пшеницы и овощных культур представлены в таблице [3, 4].

**Таблица**

#### **Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов орошения (Пулатов Я.Э. и др.)**

Сельскохозяйственная культура	Урожайность, т/га		Прибавка урожая		Экономия оросительной воды, %
	Бороздковый полив	Капельное орошение	т/га	%	
Хлопчатник	3,49	5,54	2,05	58,7	51,0
Кукуруза (зерно)	6,82	10,48	3,66	53,7	55,4
Пшеница, мягкая	4,03	6,81	2,78	69,0	49,5
Пшеница, твёрдая	3,26	5,76	2,50	76,7	51,5
Овощные (томаты, огурцы)	38,0	54,0	14,0	42,1	31,0



Предполивная влажность почвы при возделывании хлопчатника принимается равной 70% от наименьшей влагоемкости почвы (НВ). Параметры зоны увлажнения почвы одной капельницей зависят от гранулометрического состава почвы, развития основной массы корневой системы, величины поливной нормы и от других факторов.

Для средне- и тяжелосуглинистых темно-сероземных почв центрального Таджикистана при капельном орошении хлопчатника поливы необходимо осуществить питательным раствором из расчета годовой нормы азота – 250, фосфора – 180, калия – 60 кг/га и соответствующих доз микроэлементов [2].

## **2. Технология полива люцерны дождеванием**

При дождевании люцерны нормой  $5545 \text{ м}^3/\text{га}$ , урожай сена люцерны достигает максимального значения – 287 ц/га, а при бороздковом (напуском) поливе нормой  $7026 \text{ м}^3/\text{га}$  соответственно – 192 ц/га. Сопоставительный анализ показал, что при дождевании люцерны относительно бороздкового способа полива урожай сена увеличивается на 95,0 ц/га или 33,1 %, экономия оросительной воды достигает  $1481 \text{ м}^3/\text{га}$  или 26,8 %. Удельные затраты оросительной воды на единицу урожая сена люцерны при дождевании и бороздковом поливе составили 19,3 и  $36,6 \text{ м}^3/\text{ц}$  соответственно.

Результаты исследований и производственных испытаний по влиянию степени водообеспеченности посевов при дождевании люцерны на ее продуктивность показали, что при уменьшении оросительной нормы на 20, 40, 60% снижается урожай сена люцерны на 8,9, 31,6 и 46,1% соответственно. А увеличение нормы орошения на 30% приводит к повышению урожая сена всего лишь на 5 %. При дождевании люцерны предполивная влажность почвы не должна опускаться ниже 75–80% НВ. Установлено, что с ростом урожая сена люцерны снижается коэффициент водопотребления – с 50,4 до  $26,5 \text{ м}^3/\text{ц}$  [11].

Технология орошения люцерны дождеванием позволит обеспечить стабильную водоподачу, равномерность полива, значительно повысить урожайность люцерны, сэкономить оросительную воду, снизить непроизводительные потери воды, исключить ирригационную эрозию и повысить производительность труда поливальщика.

### **3. Дифференцированное глубокое рыхление почвы поперек поля**

Для обеспечения равномерного увлажнения корнеобитаемого слоя почвы по длине борозд и по всему полю и аккумуляции необходимых для растений влагозапасов, снижения непроизводительного сброса и повышения эффективности использования водно-земельных ресурсов рекомендуется при поливе по бороздам на склоновых землях применять технологию дифференцированного глубокого рыхления почвы поперек склона.

При этом 1/3 часть начальной длины борозд оставлять без рыхления, на следующей 1/3 части длины борозды рыхление проводить на глубину 40 см и на оставшейся 1/3 концевой части рыхление проводить на глубину 60 см. Глубокое рыхление рекомендуется проводить один раз в 3 года.

Установлено, что при такой технологии бороздкового полива глубинный и поверхностный сброс снижаются в среднем соответственно с 12,4 до 4,4%, с 19,4 до 3,5% по сравнению с обычной технологией. Урожайность хлопка-сырца при применении дифференцированного рыхления почвы повышается в зависимости от уклона до 39,1 ( $i = 0,01$ ) и до 33,4 ц/га ( $i = 0,04$ ) [5, 6].

### **4. Способ обработки пахотных земель бентонитом для улучшения их структуры и увеличения гидроаккумуляционной способности**

Во время основной и междурядной обработки почвы вносятся бентонитовые глины. Особенностью бентонитовых глин является содержание в составе более 20 микроэлементов–биостимуляторов, таких как барий, марганец, кальций, фосфор, магний, молибден, цинк и др. Биостимуляторы не только улучшают условия питания растений, но и благодаря сорбционным свойствам, набухаемости и эффекту гидрофильности, препятствуют процессу вымывания полезных компонентов (гумуса, азотистых и др. веществ). Вышеуказанные особенности бентонитовых глин повышают влагонакопление в расчетном слое почвы, способствуют обогащению и концентрации питательных веществ минеральных удобрений как макро-, так и микроэлементами, приводят к глинизации песчано-супесчаных и каменистых почв и в конечном итоге повышают урожайность сельскохозяйственных культур.

Опытно-экспериментальные работы по применению местных бентонитов в качестве эффективного минерального сырья для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур были проведены сравнительно недавно в нескольких хозяйствах Согдийской области. Основываясь на ре-

зультатах использования бетонитов в других регионах и учитывая местные почвенно-климатические условия, была разработана рецептура нового природного комплексного минерального удобрения (ПКМУ), основу которого составили бентонитовые глины Ханабадского месторождения (северный Таджикистан). В качестве дополнительного компонента в состав ПКМУ добавлялся фосфорит и глауконит для улучшения каталитических функций удобрения. Как показали проведенные опыты, применение ПКМУ дало весьма эффективные результаты на серо-бурых среднекаменистых и песчаных почвах, внесение ПКМУ в которых улучшило мелиоративные свойства пахотной земли и оказало положительное влияние на ее плодородие. Замена обычных удобрений ПКМУ резко повысила урожайность хлопка-сырца с 4,8 до 14,7 ц/га в зависимости от количества, вносимого в почву ПКМУ, причем максимальная прибавка была достигнута при увеличении дозы до 5 т/га.

Природные комплексные минеральные удобрения на бентонитовой основе были применены также в посевах культур, в частности, моркови. Так, при внесении в почву 3 т/га ПКМУ урожайность моркови со 185,8 ц/га возросла более чем в 2 раза, достигнув 383,7 ц/га [7, 8].

## **5. Энергосберегающая технология во взаимосвязи с продуктивностью использования водно-земельных ресурсов**

Результаты производственных испытаний энергосберегающей технологии в условиях каскадной насосной станции Ёри (г. Пенджикент, подвешенная площадь – 2172 га.) показали следующие результаты:

- Внедрены оптимальные режимы орошения сельскохозяйственных культур (кукуруза, люцерна, пшеница и сады) с соблюдением оптимальных параметров техники бороздкового полива. В результате экономия оросительной воды составила 28% относительно хозяйственного полива (контроль), при этом снизился поверхностный и глубинный сбросы. Урожайность сельскохозяйственных культур в среднем увеличилась на 20%.
- В условиях машинного орошения уменьшение забора воды на 28% привело к снижению нагрузки на насосные станции и уменьшению расхода электроэнергии на 15%. При этом снижается время эксплуатации насосных станций, сокращается изношенность системы, повышается КПД работы агрегатов и ирригационной сети.
- Энергосберегающая технология, связанная с водосбережением, способствует уменьшению инвестиций на реконструкцию насосных станций, гидроэлектростанций и ирригационных систем.

- Внедрение такой технологии снижает зависимость от гидроэнергетики и обеспечивает устойчивость к нехватке водных ресурсов.
- Это приводит к улучшению эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель. Сэкономленная вода в условиях лимитного водопользования позволяет осваивать новые орошаемые земли [9, 10].

## **Заключение**

Разработанные и рекомендованные технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур в условиях центрального Таджикистана, дифференцированное глубокое рыхление почвы поперек поля, способ обработки пахотных земель бентонитом для улучшения их структуры и увеличения гидроаккумуляционной способности, энергосберегающая технология во взаимосвязи с продуктивностью использования водно-земельных ресурсов позволяют сэкономить оросительную норму до 50 %, увеличить урожайность сельскохозяйственных культур в 2 и более раза, повысить производительность труда в 1,8 раз и уменьшить энергозатраты до 30 %.

## **Список литературы**

1. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 годы (2016) [http://www.cawater-info.net/library/rus/tj\\_water\\_apr\\_2016.pdf](http://www.cawater-info.net/library/rus/tj_water_apr_2016.pdf)
2. Пулатов Я.Э. и др. Рекомендации по применению технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур. Душанбе, 2014, 46 с
3. Пулатов Я.Э. Капельное орошение хлопчатника в условиях Гиссарской долины // Сборник научных трудов ТаджикНИИГиМ. Душанбе, 2007. С. 27–31.
4. Пулатов Я.Э., Пулатова Ш.С. и др. Рекомендации по применению капельного орошения сельскохозяйственных культур. Душанбе, 2014, 96 с.
5. Пулатов Ш.Я. Водосберегающая и почвозащитная технология полива хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана // Матлы межд. научно-практич. конф. «Актуальные проблемы, перспективы развития сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности Таджикистана». Т. VII. Душанбе, 2012. С. 229–231.

6. Пулатов Ш.Я. Повышение равномерности увлажнения при бороздковом поливе хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана: автореф. дисс ... канд. наук. М., 2013. 23 с.
7. Кариев А.Р., Пулатов Ш.Я. Новый способ внесения бентонитов в песчаные и супесчаные почвы // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. № 4 (34). Душанбе, 2012. С. 38–40.
8. Кариев А.Р., Пулатов Ш.Я. Способ обработки пахотных земель бентонитом для улучшения их структуры и увеличения гидроаккумуляционной способности // Малый патент на изобретение № ТЈ 520 от 05.03.2012г. Бюл. № 74. 6 с.
9. Пулатов Я.Э., Бахриев С.Х., Вализода З.И., Бобоев А. К вопросу оценки взаимосвязи воды, продовольствия, энергии и экосистем в бассейне реки Сырдарьи (NEXUS) // Сб. научных статей Междун. научно-практич. конф. «Наука и инновация в XXI веке: актуальные вопросы, достижения и тенденции развития», посвященная 70-летию факультета механизации сельского хозяйства. Душанбе, 2017. С. 364–369.
10. Пулатов Я.Э. Научно-обоснованные механизмы оценки взаимосвязи воды, энергии, продовольствия и экологии в условиях климатических изменений (на примере бассейна реки Зерафшан) // Региональная конф. по укреплению сотрудничества научных институтов в Центральной Азии: научные инновации для устойчивого будущего» в рамках Междун. конф. «Центральная Азия: на пути к устойчивому будущему посредством сильного регионального института 5 июня 2023 г., г. Душанбе.
11. Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н. Дождевание – водосберегающая технология орошения // Водные ресурсы, энергетика и экология. Душанбе, 2022 №2 (1). С. 21–27.

**Прохорова Н.Б.**

## **Стратегическое планирование в сфере управления водными ресурсами Российской Федерации**

*Уральский филиал ФГБУ «Российский научно-исследовательский  
институт комплексного использования и охраны водных ресурсов»*

*Екатеринбург, Россия*

Почти три года прошло после завершения действия «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.» и соответствующей Федеральной целевой программы. Счетная палата, совместно с ведущими специалистами–водниками анализировали эффективность стратегии и не нашли в ее результатах значительного прогресса в рациональном использовании и охране водных ресурсов страны<sup>7</sup>.

Анализ выявил целый ряд просчетов в определении целевых показателей и низкую эффективность мероприятий по их достижению. Большое количество целевых показателей не было достигнуто из-за отсутствия их взаимосвязки с проводимыми мероприятиями, наличия большого количества ведомств, участвующих в управлении водными ресурсами и имеющих свои стратегические цели:

1. Для оценки результатов Водной стратегией были приняты шесть основных показателей, характеризующие достижение стратегических целей по гарантированному обеспечению водными ресурсами населения и отраслей экономики, по обеспечению защищенности от негативного воздействия вод, а также для оценки эффективности конкретных мероприятий. Отдельные показатели, например водоемкость ВВП России, не могли характеризовать решение задачи ликвидации дефицита водных ресурсов, т.к. являлись макроэкономическими показателями.

2. Не были учтены при разработке программы реализации стратегии потенциальные риски, способные повлиять на достижение целей, такие

---

<sup>7</sup> Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Оценка достижения целей, задач и показателей, предусмотренных документами стратегического планирования, а также оценка результатов принятых мер по ликвидации дефицита водных ресурсов, обеспечению защищенности от негативного воздействия вод». Утвержден Коллегией Счетной палаты Российской Федерации 31 марта 2022 года, <https://www.sptulobl.ru/law/Bul-5-2022.pdf>.

как: изменение нормативно-правового и научно-методического обеспечения, финансовое обеспечение, влияние природных факторов.

3. Отсутствовала согласованность показателей Водной стратегии с показателями, установленными ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса» (далее – ФЦП «РВХК»), (приказ Минприроды России № 4289) в области ликвидации водного дефицита и защиты от вредного воздействия вод.

4. Годовые плановые значения показателей к 2020 году (приказ Минприроды России № 42810) не увязаны со значениями показателей, установленными Водной стратегией.

5. Разнились подходы к достижению значений показателей.

6. Показатели Водной стратегии и показатели ФЦП «РВХК» принимались в абсолютных и относительных значениях, что затрудняло мониторинг их достижения.

7. Ежегодная корректировка показателей.

8. В программе мероприятий отсутствовали действия, направленные на сокращение объема потерь воды при транспортировке, хотя стратегия предусматривала данное направление рационального водопользования.

9. Недостаточный уровень безопасности ГТС не был достигнут в условиях отсутствия в органах управления и надзора единой информационной системы о ГТС в стране, что говорит о об отсутствии достоверной информации о количестве и техническом состоянии ГТС.

10. Низкий уровень качества проектно-сметной документации .

11.Отсутствие финансирования для ряда стратегических объектов.

12. Несовершенство методик расчета экономической эффективности реализации водохозяйственных мероприятий. Так, в частности, использовалась устаревшая в части ценообразования «Методика оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности» ФГУП «ВИЭМС», 2006 г.

13. Наличие формулировок не позволяющих определить результат мероприятия. Например, развитие международного сотрудничества в области использования и охраны водных объектов, в том числе в рамках совместного использования и охраны трансграничных водных объектов со сроком выполнения в 2009–2020 годах.

Недостаточная определенность механизмов использования трансграничных водных объектов влечет риски возникновения дефицита водных ресурсов или ущерба экосистемам в российских регионах в тех случаях,

когда сопредельными государствами осуществляются водохозяйственные мероприятия, снижающие сток трансграничных водных объектов.

В настоящее время опыт и результаты деятельности рабочих органов в рамках межправительственных соглашений по решению проблем в области охраны и использования трансграничных водных объектов не систематизированы, что не позволяет в полной мере их использовать.

Таким образом, результаты мер, принятых для реализации Водной стратегии, признаны Счетной палатой недостаточными.

Сегодня значительное количество специалистов, ученых и политиков включены в процесс подготовки Водной стратегии РФ до 2035 года. В дискуссиях обсуждаются, в основном, прежние проблемы водного хозяйства, без решения которых сложно планировать развитие. Важно, что в них принимают участие лидеры некоторых политических партий и депутаты Государственной Думы. К приоритетным стратегическим вопросам обсуждений отнесены проблемы национальной водной безопасности и модели финансирования водного хозяйства. Активно обсуждается влияние водной национальной безопасности на качество жизни населения и экономику регионов РФ, задачи безопасности ГТС с учетом нового геополитического положения России.

Приведу несколько важных, на мой взгляд, положений, которые необходимо отразить при разработке новой Водной стратегии.

Сегодня все понимаем, что водная безопасность – это вопрос государственной политики. Разбросанные по различным ведомствам задачи управления водными ресурсами отвечают на ведомственные вопросы и цели. Это не позволяет в полной мере реализовать принципы интегрированного управления водными ресурсами и обеспечить эффективность их использования и охраны. Как нигде, ситуация соответствует поговорке: «У семи нянек – дитя без глаза».

Необходима инвентаризация водных объектов и, соответственно, водных ресурсов. Особенно это касается малых рек. Использование при разработке проектной документации информации ресурсных справочников 60-х годов приводит к снижению качества проектов и, как следствие, низкому качеству водохозяйственного строительства.

Совершенствование мониторинга состояния водных объектов возможно на основе перехода к экологическому региональному нормированию качества водных ресурсов. В ФГБУ РосНИИВХ разработана методическая основа определения показателя антропогенной нагрузки, как основного элемента оценки качества водных экосистем и критерии ее оценки. Предложенный подход направлен на решение важной стратегической за-



дачи – переходу от экологического нормирования к экологическому регулированию.

В основе адекватного требованиям водного хозяйства экономического механизма, обеспечивающего развитие водного хозяйства, необходимо использовать стоимостные оценки водных ресурсов бассейнов рек (или, даже, водохозяйственных участков).

В стратегии необходимо отразить направления действий в отношении трансграничных водных объектов. Хотя данный вопрос целиком зависит от геополитической ситуации, его нужно обозначить для разработки мероприятий в программах реализации будущей стратегии. Сюда же относятся и регулирование межгосударственных отношений по вопросам переброски стока рек, которые не затрагивала прежняя стратегия. Обеспечения водной безопасности требует осторожной и комплексной оценки возможности переброски части стока рек в дружественные страны Центральной Азии. Запрос на водные ресурсы населения и экономики страны слабо изучен вследствие вероятных прогнозов изменения климата и экосистем речных бассейнов, экономической и политической ситуаций.

Активизация освоения морских прибрежных территорий, отраженная в стратегиях других ведомств, влечет формирование особого направления водохозяйственной деятельности – регулирование воздействий на прибрежные акватории.

Не останавливаясь на традиционных аспектах, которые перейдут из предыдущей стратегии, важно отметить необходимость увязки Водной стратегии с действующими стратегическими документами РФ, стран Евразийского Экономического Союза, в части целей и приоритетов, а также инструментов водной политики и управления трансграничными водотоками и водохозяйственными системами.

**Валек Н.А.**

**Российская водохозяйственная периодика  
(научно-практический журнал «Водное хозяйство  
России: проблемы, технологии, управление»)**

*Уральский филиал ФГБУ «Российский научно-исследовательский  
институт комплексного использования и охраны водных ресурсов»*

*Екатеринбург, Россия*

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ, г. Ростов-на-Дону, Россия) долгие годы взаимодействовал с Виктором Абрамовичем Духовным и организацией, возглавляемой им, – Научно-информационным центром Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии (НИЦ МКВК, г. Ташкент, Узбекистан).

Мы были крайне признательны, когда Виктор Абрамович вошел в состав редакционной коллегии научно-практического журнала «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление», уже одним своим именем повышая статус нашего издания, его международный уровень. До самого своего ухода из жизни В.А. Духовный был активным участником издательского процесса.

Сегодня журнал продолжает следовать научным традициям и лучшим издательским практикам как российским, так и международным.

**Журнал «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление»: общая информация, индексация**

Издание журнала «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление» осуществляется с 1999 г. За более, чем 20-летний период существования, сложился основной состав авторов, рецензентов, были достигнуты стабильные показатели. Это позволило журналу занять свою нишу в ряду отечественных изданий схожей водохозяйственной тематики, стать изданием со своим индивидуальным и неповторимым обликом. В 2015 г. журнал подтвердил свой научный статус и соответствие всем требованиям Высшей аттестационной комиссии и был включен в Перечень

ведущих рецензируемых научных журналов и изданий. В обновленный Перечень ВАК от 1 февраля 2022 г. издание вошло по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

05.23.07 – Гидротехническое строительство (технические науки),

2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (технические науки),

1.6.6 – Гидрогеология (технические науки),

1.6.16 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (географические науки).

Электронная версия журнала размещается на сайте Научной электронной библиотеки, издание включено в Российский индекс научного цитирования. Журнал индексируется на отечественных и международных информационных платформах: CyberLeninka, DOAJ, Crossref, ResearchBiB, EBSCO и др. С 2019 г. всем статьям, публикуемым в журнале, присваивается номер цифрового идентификатора Digital Object Identifier (DOI), что соответствует принципам Женевской декларации о науке открытого доступа (Open Access).

Главной целью издания журнала является научное обеспечение развития водного хозяйства, совершенствование методов управления в области использования, восстановления и охраны водных ресурсов, а также распространение научно-практического опыта и научных разработок, способных повысить эффективность работы водохозяйственной отрасли.

Задачи:

- публикация статей, соответствующих международным стандартам использования концепций, исследовательских техник;
- расширение географии авторов, активное привлечение зарубежных исследователей;
- постоянное совершенствование системы научного рецензирования статей с привлечением широкого круга ученых в соответствии с тематикой публикаций;
- формирование оптимальных условий для научных дискуссий, взаимодействия и коммуникации авторов и читателей журнала.

Редакционная политика журнала основывается на традиционных этических принципах российской научной периодики, отраженных в Положении о редакции, этических стандартах редакционной политики, порядке рецензирования рукописей и пр.

## **Анализ библиометрических показателей журнала**

По рейтингу РИЭПП, работающему с ранжированием журналов Перечня ВАК, в 2023 году журнал «Водное хозяйство России» вошел во 2 категорию – К2. Таким образом, в новых условиях изменения методик оценки научных журналов и категорирования Перечня ВАК издание подтвердило свой научный статус.

Как известно, ранжирование осуществляется на основе как экспертных, так и библиометрических оценок издания. остановимся подробнее на количественных показателях. Для этого обратимся к статистическим отчетам Российского индекса научного цитирования. В РИНЦ показатели журнала стабильно растут, о чем свидетельствуют последние отчетные данные. Журнал входит в пятерку лучших научных водохозяйственных журналов России (рис. 1).

На момент проведения анализа библиометрических показателей издания в РИНЦ зарегистрировано 1122 публикаций журнала «Водное хозяйство России» с общим количеством цитирований – 3729, т. е. на одну статью приходится в среднем 3,3 цитирования (что представляется неплохим показателем для отраслевой науки). Конечно, цитируемость – это только первая ступень на пути к внедрению новых подходов и технологий, но это крайне важный этап, свидетельствующий о начале данного процесса.

К сожалению, большой массив публикаций журнала остается все же не процитированным: из проиндексированных в РИНЦ с 2011 г. 483 статьи журнала не упомянуты в научных изданиях ни разу, а это почти половина – около 45 %. Мы полагаем, что, если публикации не цитируются, нельзя однозначно говорить о их не востребованности. Хотя бы уже потому, что для развития науки весь публикационный массив не может быть одинаково привлекателен, да и исследователю подчас физически невозможно упомянуть все публикации по своей тематике. С другой стороны, узость тематической специфики и продиктованный этим условием относительно небольшой круг читательской аудитории отраслевого издания не могут способствовать высоким библиометрическим показателям.



**Рис. 1. Сравнение показателей научных водохозяйственных журналов, статистический отчет РИНЦ, 5 июля 2023 г.**

Проанализируем другие библиометрические индикаторы издания, не менее важные, нежели импакт-факторы и оценка количества цитирований (табл. 1).

Конечно, если сравнивать данные 2016 и 2021 года, то вектор положительной динамики очевиден: мы наблюдаем тенденцию к постепенному уменьшению процента самоцитирования; существенно уменьшился индекс Херфиндаля по организациям авторов, что свидетельствует об увеличении круга читателей издания, представляющих самые разные организации. Другими словами, доминирующее число ссылок на статьи, опубликованные в журнале «Водное хозяйство России», сделаны в статьях, опубликованных в других журналах. Данная тенденция наметилась с 2017 г., с этого момента журнал перестает быть «домашним», т. е. журналом, в котором

публикуются авторы ограниченного числа организаций<sup>8</sup>. В последние годы наметилось стабильное увеличение срока полужизни статей, что также является хорошим показателем. Проводимая редакцией работа по обнаружению заимствований разного рода (будь то плагиат, самоплагиат, заимствование, самоцитирование) отразилась на индексе «Средняя доля заимствованного неавторского текста»: он существенно уменьшился.

Таблица 1

**Статистика цитируемости статей в журнале  
«Водное хозяйство России»**

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Пятилетний коэффициент самоцитирования, %	29,4	16,0	14,6	22,7	18,0	23,4
Индекс Херфиндаля по организациям авторов	736	546	458	382	481	486
Пятилетний индекс Херфиндаля по цитирующим журналам	992	488	386	678	506	693
Время полужизни статей из журнала, процитированных в текущем году	3,7	4,6	4,5	5,3	4,9	4,9
Время полужизни статей, процитированных в журнале в текущем году	5,9	8,4	6,9	8,0	7,0	7,7
Средняя доля заимствованного неавторского текста в статьях журнала за год, %	11,4	10,6	5,8	-	-	-

<sup>8</sup> Мы полагаем, что переломным стал 2017 год, поскольку именно в это время журнал стал изданием открытого доступа и начал индексироваться на отечественных и международных информационных платформах: CyberLeninka, DOAJ, Crossref, ResearchBiB, EBSCO и др.

Однако, при всем том, заметно, что в 2019 и 2020 годах наметилось некоторое увеличение индексов Херфиндаля, что не может положительно сказываться на показателях издания и должно быть учтено при разработке комплекса мероприятий, направленных на развитие издания.

Неплохо складывается ситуация с распределением цитирующих публикаций по организациям. Приведем первую десятку организаций (всего в журнале публиковались представители 165 отчетственных и зарубежных организаций), лидирующих по количеству публикаций в журнале (табл. 2).

**Таблица 2**

**Распределение цитирующих публикаций по организациям**

<b>№</b>	<b>Название организации</b>	<b>Количество публикаций</b>
1	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	231
2	Институт водных проблем РАН	211
3	Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов	151
4	Институт водных и экологических проблем СО РАН	117
5	Самарский федеральный исследовательский центр РАН	117
6	Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН	111
7	Забайкальский государственный университет	92
8	Хабаровский федеральный исследовательский центр	71
9	Донской государственный аграрный университет	70
10	Южный федеральный университет	66

Данные РИНЦ убедительно доказывают, что журнал существует не только «для себя» и «про себя»: распределение достаточно равномерное, значительное количество статей аффилировано с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова, Институтом водных проблем РАН, а не с организацией-учредителем (ФГБУ

РосНИИВХ). Ведомственная принадлежность авторов – разнообразна. В издании в основном публикуются представители фундаментальной науки и прикладной науки (табл. 3).

**Таблица 3**

**Ведомственная принадлежность авторов журнала**

<b>Ведомство</b>	<b>Количество публикаций</b>
ВУЗы	451
Институты РАН	307
Ведомственные НИИ	262
Другие	102
Всего публикаций	1122

Стабильное увеличение библиометрических индексов является показателем качества статей, их актуальности для научного сообщества. С другой стороны, это свидетельствует об эффективности проводимой редакционной политики, направленной на повышение публикационной активности издания и его дальнейшую интеграцию в информационное научное пространство.

Оценивая основные наукометрические индикаторы значимости издания, необходимо подчеркнуть: достижение высоких значений импакт-фактора в научном мире является комплексной задачей, решение которой лежит в области высокой научной ценности статей, авторитетности журнала в научном сообществе, его открытости широкому кругу читателей.

**Распространение издания**

С 2017 года журнал находится в открытом доступе в сети Интернет, что соответствует принципам Женевской декларации о науке открытого доступа (Open Access).

Издание индексируется на отечественных и международных информационных платформах: CyberLeninka, DOAJ, Crossref, ResearchBiB, EBSCO и др. С 2019 г. всем статьям, публикуемым в журнале, присваива-



ется номер цифрового идентификатора Digital Object Identifier (DOI). С 2021 года созданы электронные кабинеты на сайте Российской государственной библиотеки, Российской книжной палаты, ИТАР-ТАСС, куда производится загрузка электронных версий журнала.

«Водное хозяйство России» распространяется по всей территории России, в том числе направляется в территориальные органы Федерального агентства водных ресурсов, научно-исследовательские институты и библиотеки Российской Федерации, а также подписчикам.

### **Журнал в социальных сетях**

Редакция журнала активно распространяет издание в социальных сетях. Так, в 2023 году проведена большая работа по изменению страницы журнала в социальной сети «В Контакте» (изменен дизайн, стилизация) на странице, регулярно обновляется контент страницы, добавляются новые подписчики страницы (<https://vk.com/waterjournal>). Кроме того, идет взаимовыгодное сотрудничество с головным институтом РосНИИВХ и Росводресурсами. В частности, выпуски журнала распространяются администраторам групп Росводресурсов и РосНИИВХа в группах «В Контакте».

### **Востребованность издания**

Хотя журнал «Водное хозяйство России» не индексируется ведущими зарубежными платформами научного цитирования, тем не менее, он доступен в глобальном информационном поле. Это происходит вследствие открытого доступа в сети Интернет, издания метаданных публикаций на русском и английском языках, ведения Интернет-страницы журнала на двух, дублирующих информацию, языках (русском и английском). К сожалению, открытый доступ журнал получил лишь в последние годы.

Разделим все источники, в которых упоминаются публикации журнала «Водное хозяйство России», на группы:

- 1) отечественные научные журналы;
- 2) отечественные сборники статей конференций;
- 3) зарубежные научные журналы;
- 4) сборники статей, изданные за рубежом;

5) монографии, брошюры, книги и пр. (табл. 4)<sup>9</sup>.

Таблица 4

**Источники цитирования журнала «Водное хозяйство России»**

<b>Источник цитирования</b>	<b>Количество источников</b>
Отечественные научные журналы	424
Отечественные сборники статей	5
Зарубежные научные журналы	79
Зарубежные сборники статей	4
Монографии, книги и пр.	4

Большая часть публикаций «Водного хозяйства России» процитирована в отечественных научных журналах и сборниках статей, существенно меньше – в зарубежных изданиях. Причем и в иностранных изданиях цитируют статьи журнала в основном русскоговорящие авторы. Мы обнаружили лишь несколько единичных ссылок на публикации журнала иностранными исследователями.

При сравнении востребованности издания «Водное хозяйство России», выраженной в цитируемости, с востребованностью ведущих отечественных водохозяйственных журналов рейтинга Science Index, обнаруживается схожая ситуация. Даже если издание индексируется на ведущих электронных платформах – например, в RSCI (журналы «Природообустройство», «Мелиорация и гидротехника»)<sup>10</sup>, либо входит в ядро РИНЦ («Мелиорация и гидротехника»), интерес к нему международного сообщества крайне мал. Исключение составляют журналы «Водные ресурсы» и «Гидротехническое строительство» и их переводные версии – «Water Resources» (издательство Pleiades Publishing, Ltd., США) и «Power technology and engineering» (Springer New York Consultants Bureau), устойчиво привлекающие внимание американских, китайских и европейских исследователей. Однако эти издания не являются собственно журналами во-

<sup>9</sup> Данные аккумулированы из национальных баз цитирования РИНЦ, Scopus, Web of Science, поисковой системы Google Scholar.

<sup>10</sup> См.: Публикации, цитирующие статьи в данном журнале // [https://www.elibrary.ru/cit\\_title\\_items.asp](https://www.elibrary.ru/cit_title_items.asp).

дохозяйственной тематики. Кроме того, их переводные версии не аффилируются в Scopus с Российской Федерацией.

Очевидно, без полноценного участия отечественных водохозяйственных изданий в мировых процессах производства и оценки научного знания, без учета достижений национальной науки, тенденций ее развития – прогресс научного знания невозможен. В противном случае, будет и далее наблюдаться сосредоточение российского и западного сегментов науки на самих себе, усиливаться (и усугубляться в условиях антироссийской пропаганды) идеологическая однородность западной научной мысли. И, что самое главное, – без включенности отечественной науки в мировые процессы наши ученые не смогут квалифицированно и своевременно реагировать на вызовы научно-технологического развития. Поэтому необходимо продолжать проводить политику интеграции отечественных научных изданий в мировое научно-информационное поле.

### **Перспективы развития**

Проанализировав основные параметры (библиометрические и наукометрические показатели, индексы цитируемости, востребованность издания и читательскую аудиторию), редакция журнала выработала стратегические направления развития издания. В частности, было намечено усилить работу по следующим ключевым вопросам:

- привлечение продуктивных и высокорейтинговых авторов;
- публикация работ молодых специалистов с перспективными идеями и разработками;
- планирование тематических выпусков;
- активное ведение дискуссионных рубрик;
- принятие мер по росту аттрактивности издания в сознании научного сообщества (размещение журнала на новых информационных платформах научного цитирования, электронных библиотеках, расширение представленности и усиление активности в социальных сетях и пр.);
- регулярный мониторинг показателей цитируемости для выявления востребованных тем и публикаций;
- участие в издательских конференциях, форумах для получения информации об изменениях в сфере научной и издательской политики, а также в отраслевых водохозяйственных мероприятиях с целью выявления вопросов и тем, интересных для научного сообщества.

## **Заключение**

Мы очень надеемся, что сможем развить и преумножить то наследие, которое оставили нам наши Учителя, Коллеги и просто добрые Друзья; развить и преумножить на благо нашей Науке – этого международного феномена социальной жизни. Вспомним замечательные слова Антона Павловича Чехова – «Не бывает национальной науки, как не бывает национальной таблицы умножения».

Одновременно мы надеемся, что сможем адаптировать лучшие традиции издания к новым изменяемым условиям, современным международным издательским практикам.

*Повышение эффективности региональной координации  
в сфере водных ресурсов и энергетики в Центральной Азии*

Редактор: Валек Н.А.

Верстка: Беглов И.

Подготовлено к печати  
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,  
г. Ташкент, м-в Карасу-4, д. 11А

**sic.icwc-aral.uz**