

3. Аширяев, К.Ш. Формирование государственной политики в области комплексного использования подземных вод / К.Ш. Аширяев, В.А. Завалей, Е.И. Кульдеев // Тр. Междунар. науч. конф. к 80-летию кафедры гидрогеологии и инженерной геологии КазНТУ им. К. Сатпаева. – Алматы, 2013. – С. 22-26.

4. Аширяев, К.Ш. Вопросы управления водопользованием / К.Ш. Аширяев, А. Тасбулат, Э. Кульдеева // Тр. Междунар. науч. конф. к 80-летию кафедры гидрогеологии и инженерной геологии КазНТУ им. К. Сатпаева. – Алматы, 2013. – С. 27-32.

5. Аширяев, К.Ш. Методические рекомендации по разработке региональных программ водосбережения/ К.Ш. Аширяев, М.Т. Нарбаев, К.Ш. Шайпитенов //Труды Междунар. научной конференции, посв.80-летию кафедры гидрогеологии и инженерной геологии КазНТУ им. К. Сатпаева. – Алматы, 2013. – С. 46-51.

6. Государственная программа «Управление водными ресурсами Казахстана – 2040». – Астана, 2014. – 56 с.

**Базаров Д.Р., Матякубов Б.Ш.**

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Ташкент, Узбекистан

**Хусеинов А.**

Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы («МАНЭБ»), г. Санкт-Петербург

**Нишанбаев Х.А.**

Ташкентский институт пожарной безопасности при Министерстве внутренних дел Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан

**Луценко Л.А.**

Санкт-Петербургский политехнический университет имени Петра Великого, г. Санкт-Петербург

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАРЕГУЛИРОВАННОСТИ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ АМУДАРЬЯ**

**Аннотация:** приводится концепция по взаимосогласованному использованию трансграничных водных ресурсов стран Центральной Азии и Афганистана. Дается конкретное предложение, обеспечивающее работу Рагунской гидроэлектростанции на полной мощности, в невегетационный период года. Обоснованы практические аспекты предотвращения возможных будущих конфликтов между странами Центральной Азии и Афганистаном, по трансграничным водным ресурсам.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, проблемы, трансграничные, магистральные, водохранилища, гидроэлектростанция.

Для решения проблемы взаимосогласованного использования водных ресурсов изучены исследовательские работы, выполненные в данном направлении, и существующие проблемы эксплуатации водохозяйственных систем Республики Узбекистан. В частности, Мега-проект № А7-ФА-1-15518 «Разработка научно-методических основ устойчивого водообеспе-

чения Республики Узбекистан в условиях обострения водохозяйственной обстановки на трансграничной реке Амударья» [1, 2].

После выполнения вышеназванного проекта в верхнем течении Амударьи, начато строительство Рогунской Гидроэлектростанции (ГЭС), которая, из-за функционирования в энергетическом режиме, будет служить предметом более яркого выражения вечного «несогласия» гидротехников и гидроэнергетиков Центрально-Азиатского региона. Если у представителей гидроэнергетической отрасли возникает проблема с местом сброса воды в зимний невегетационный период, у гидротехников возникает проблема повышения дефицита воды в вегетационный период. Они станут самыми важными проблемами в управлении водными ресурсами Амударьи, и которые будут требовать ускоренного и правильного решения, результат которого создаст взаимосогласованное управление трансграничными водными ресурсами реки Амударьи для Центрально-Азиатских государств – Таджикистана, Узбекистана, Туркменистана, и в скором будущем, вероятно, и для Афганистана.

Рогунская ГЭС, перекрыв русло реки Вахш - основного притока Амударьи, будет иметь крупнейшую электростанцию в ЦА мощностью 3,6 ГВт, со среднегодовой выработкой электроэнергии - 17,1 млрд. кВт·ч. Водохранилище Рогунской ГЭС с полным объёмом 13,3 км<sup>3</sup> и полезным объёмом 10,3 км<sup>3</sup>, будет иметь каменно-набросную плотину высотой 335 м из местных материалов [3]. После ввода в эксплуатацию ГЭС, следовательно, увеличится дефицит водных ресурсов для ирригационных целей бассейна реки Амударья для государств Центральной Азии (в первую очередь для Узбекистана).

Строительство Рогунской ГЭС способствует созданию реальной угрозы появления второго «Айдаркуля» в низовье Амударьи, из-за несоответствия периодов максимальной эксплуатации гидроузлов энергетического и ирригационного назначений. Такой вариант развития событий неминуем, поскольку, только таким способом гидроэнергетики и гидротехники стран ЦА будут обеспечивать высокая эффективность Рогунской ГЭС и безопасность эксплуатации водохранилищ, расположенных в нижнем течении Амударьи (Туямуюн, Тахиаташ, Междучечинск).

Очередная проблема появилась в результате долгой эксплуатации главных оросительных каналов региона, и связана она с резким снижением их коэффициента полезного действия - КПД. Например, Каракумского канала 0,44, у Каршинского Магистрального канала – КМК и Аму-Бухарского Машинного канала – АБМК, КПД колеблется в пределах 0,57-0,60. В оросительной сети ВХ Узбекистана в областных разрезах, КПД колеблется от 0,75 до 0,86. КПД ВХ каналов варьируется от 0,63 (Каракалпакстан) до 0,89 (Кашкадарья), а в среднем - 0,77. При этом 37 % (9220 км из 24913 км) межхозяйственных каналов, 20,2 % (34437 км из 170397 км)

внутрихозяйственной сети имеют облицовку, а остальные каналы имеют земляное русло [4, 5, 6, 7, 8].

Кроме вышеназванных проблем, для водохозяйственной сети некоторых южных областей (Сурхандарьинская, Кашкадарьинская, Бухарская) существует ещё одна важная проблема, способствующая повышению себестоимости доставляемой воды.

Эксплуатацию части трассы КМК и АБМК, проходящих через территорию соседнего государства, Узбекистан осуществляет по двустороннему соглашению с Туркменистаном, выплачивая последнему ежегодно около 12 миллионов долларов за аренду узкого участка земли, который занят каскадами вышеназванных оросительных сетей, территорией под Туямуонским водохранилищем и Аму-Бухарским каналом. Кроме того, Туркменистан получает около 10 процентов воды, прокачиваемой через каскад, используя ее для орошения своих земель. При этом, эксплуатационными службами Туркменистана не соблюдаются технические требования по эксплуатации водозабора с крупных магистральных каналов, и эти требования способствуют резкому ухудшению технического состояния КМК и АБМК (разрушение откосов, в результате интенсивной обратной фильтрации, выход из строя рабочих колес и стенок насосных агрегатов, в результате попадания бетонных кусков боковых стенок каналов). Как быть и какое правильное решение необходимо принять?

При решении вышеназванных проблем, возникает реальная потребность в разработке концепции, которая улучшит условие водообеспеченности Узбекистана, с учетом интересов соседствующих государств. Результаты основательного изучения многих научно-обоснованных исследований; набранные опыты создания и эксплуатации водохранилищ и каналов большого масштаба, на примере Центрального региона и, в особенности, в Узбекистане; ознакомление с топографическими картами различных масштабов, космических снимков; рассмотрение различных схем расположения водохранилищ ирригационного назначения и прохождения трассы нового канала переброски Амударьинской воды на территории южных областей Узбекистана, дали разработать концепцию для решения проблемы водных ресурсов Амударьи.

Согласно предлагаемой концепции, проектируемое водохранилище будет сооружено в верхнем течении Амударьи – на территории Сурхандарьинской области, и будет наполняться за счет сбросных вод ГЭС во время невегетационного периода (рис. 1). Согласно результатам расчетов, с учетом режимов эксплуатации ГЭС, водохранилище, которое будет располагаться в верхнем течении Амударьи, будет иметь объём 2,0 км<sup>3</sup>. Всё это решит ряд проблемных задач региона, таких как: безопасность водохранилищ, расположенных в нижнем течении Амударьи; снятие «претензии» гидротехников к энергетикам, связанную с увеличением степени за-

регулируемости верхнего течения Амударьи; уменьшение дефицита водных ресурсов в Узбекистане во время вегетации.

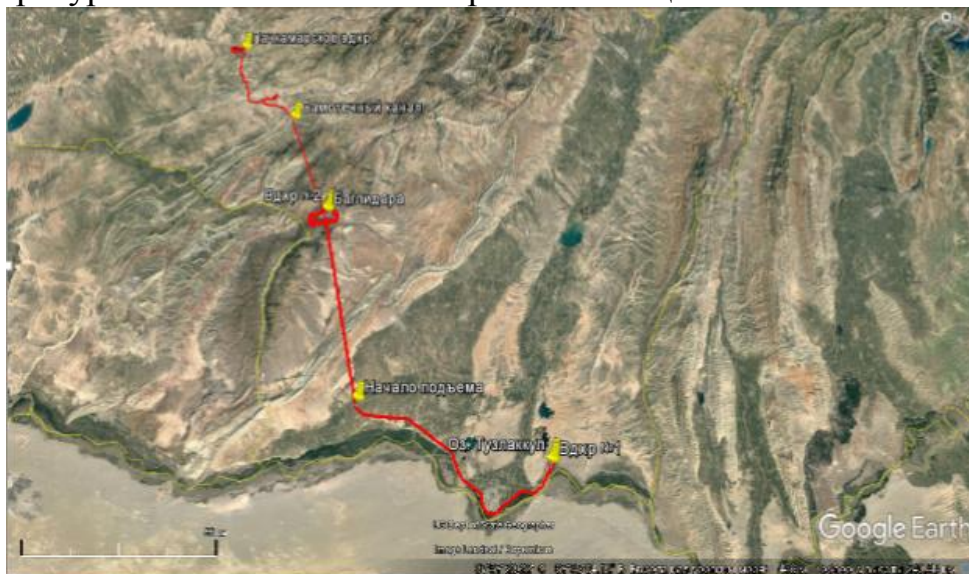


Рисунок 1 – Схема нового варианта прохождения трассы канала переброски Амударьинской воды.

Следующим этапом предлагаемой концепции является строительство нового магистрального канала с водозабором от вышеназванного водохранилища, с каскадом насосных станций, которые будут подавать воду во второе водохранилище, которое, в свою очередь, будет возведено в ущелье Баландара, и оттуда вода будет доставлена самотеком в Пачкамарское водохранилище. Перепад на 250 км трассу канала будет составлять около 240 м. Новый канал переброски соединит Пачкамарское водохранилище с Талимарджанским водохранилищем, которое будет распределять воду по территориям Кашкадарьинской, Бухарской и Навоийской областей. Следует отметить, что строительство водохранилища в ущелье Баландара даст реальную возможность создания аккумулирующей ёмкости для повышения надежности подачи воды до Талимарджанского водохранилища. Координаты характерных точек возможной трассы нового водохранилища и магистрального канала для переброски Амударьинской воды в Пачкамарское водохранилище следующие:

- Пачкамарское водохранилище  $38^{\circ}31'26''$  С,  $66^{\circ}25'47''$  В, высота над уровнем моря 685 м;
- Самотек  $38^{\circ}15'38.49''$ С «ширина»,  $66^{\circ}38'41.06''$ В «долгота», высота над уровнем моря 1150 м;
- Дно ущелья Баландара (водохранилище №2)  $37^{\circ}58'26.64''$ С «ширина»,  $66^{\circ}45'52.02''$ В «долгота», высота над уровнем моря 1250 м;
- Начало подъёма  $37^{\circ}28'26.66''$ С «ширина»,  $66^{\circ}51'18.73''$ В «долгота», высота над уровнем моря 326 м;

– Озеро Тузлаккул (Водохранилище №1) 37°16'55.63"С «ширина», 67°28'45.81"В «долгота», высота над уровнем моря 316 м.

Согласно разработанной концепции, трасса магистрального канала будет проложена полностью по территории Узбекистана, и вода по основной части канала будет транспортироваться самотеком. Если учесть большой перепад (в среднем около 230 м) между горной и равнинной частями территории Кашкадарьинской области, можно создать реальную возможность для строительства на трассе канала ГЭС, для выработки электроэнергии.

Кроме вышеперечисленных преимуществ, концепция создаст возможность исключения 7 насосных станций каскада КМК и насосных станций Хамза-1, Хамза-2 и Алат в Бухарской области, со всеми огромными затратами в эксплуатации [9, 10, 11].

Авторы настоящей концепции не исключают факт о том, что разработанная концепция имеет ряд недостатков, некоторые из которых могут быть откорректированы во время работы с проектом данного направления.

Согласно вышеизложенным положениям по разработанной концепции можно сделать следующие выводы:

1. Строительство нового водохранилища на подводящей части магистрального канала поспособствует улучшению режима эксплуатации водохранилищ, сооруженных в нижнем течении Амударьи и обеспечит пополнение дефицита воды во время вегетационного периода в Узбекистане;

2. Для Таджикистана будет создана реальная возможность максимальной выработки электроэнергии в зимний период, путём выпуска максимального количества объёма воды, которую примет новое проектируемое водохранилище на территории Сурхандарьинской области;

3. При соответствующем проектировании нового магистрального канала можно реконструировать несколько насосных станций в русле КМК на ГЭС и дополнительно построить 2 новых ГЭС;

4. Водохранилище значительно улучшит качество подаваемой воды в русло Магистрального канала;

5. Плотинный или бесплотинный водозабор, в новой водохозяйственной системе Узбекистана, по данной концепции, не требует изменения существующей схемы водораспределения между государствами ЦА и водораспределением внутри водохозяйственной системы областей Узбекистана;

6. Поскольку новая водохозяйственная система будет находится внутри территории Узбекистана, значительно уменьшатся затраты на эксплуатацию;

7. В связи с применением новейших технологий при строительстве, резко повысится КПД водохранилища и канала, что приведёт к увеличению количества воды для использования, при сохранении выделенного лимита на 25-30%;

8. Недоразумение, появившееся между гидротехниками и энергетиками, в связи с началом строительства Рогунской ГЭС, исчезнет [12];

9. Афганистан: как и другие страны региона получит на длительную перспективу огромный источник экологически чистой и дешевой электроэнергии;

10. Туркменистан: обеспечит безопасность своего населения, проживающего на берегах реки Амударья;

11. В будущем Туркменистан и Узбекистан освободятся от обязанности финансировать и строить новые насосные станции вместо устаревших насосных станций Каршинского каскада. Более того Туркменистан и Узбекистан будут иметь новые возможности для строительства крупных электростанций;

12. Узбекистан: получит дополнительный объем воды из Рогунской ГЭС в объеме двух с половиной, в перспективе до пяти миллиардов кубометров воды, а также за счет сбережения миллиардов кубометров воды, ежегодно уходящих в песок и испаряющихся под жарким солнцем пустыни, обеспечит свою водную независимость на долгосрочную перспективу. Часть сбереженной большой воды естественно будет направлена в Аральское море.

Несмотря на наличие некоторых недостатков данной концепции, идея переброски Амударьинской воды на территорию Кашкадарьинской, Бухарской и Навойской областей, заслуживает внимания и требует проведения дальнейших исследований.

### Список литературы

1. Ишчанов, Ж.К., Кучкарова, Д.Х., Бекмамадова, Г.А. К выбору трассы нового канала переброски Амударьинской воды: [Электронный ресурс]. – URL: [www.eccsa-water.net/file/niivp3-2013.pdf](http://www.eccsa-water.net/file/niivp3-2013.pdf).

2. Пулатов, С.Х., Луценко, Л.А., Нигматулина, А., Хафизова, М. Основные аспекты интегрированного управления водными ресурсами бассейна реки Амударья // Актуальные вопросы технических и социально-экономических наук. Ч. II. – Ташкент, 2016. – С. 212-216.

3. Википедия / Рогунская ГЭС: [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Рогунская\\_ГЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/Рогунская_ГЭС).

4. Национальный отчет Республики Узбекистан. В рамках Программы UNEP по содействию и помощи развивающимся странам в выполнении Йоханнесбургского Плана реализации цели - «Планы (2005) действий по Интегрированному Управлению Водными Ресурсами и Водосбережению. – Ташкент, 2006.

5. Икрамова, М.Р., Ахмедходжаева, И.А., Икрамов, Н., Ходжиев, А. Программный продукт для уточнения коэффициента полезного действия ирригационных каналов (2012): [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cawater-info.net/pdf/ikramova-akhmedkhojaeva-ikramov-hodjiev.pdf>.

6. Доклад заместителя министра сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан мақсадли ҳамда самарали фойдаланиш, ер ва сувдан фойдаланувчиларнинг масъулиятини ошириш масалалари. Ир-

ригация- мелиорация тадбирларини ўтказиш ва сув хўжалигини янада ривожлантириш истиқболлари» / Отчет за 2017 г. – Ташкент, 2018.

7. Доклад заместителя министра сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан Хамраева Ш.Р. на региональной конференции, посвященной подготовке к 6-му Всемирному водному форуму «Водное хозяйство Узбекистана на пути преодоления дестабилизирующих факторов, на основе внедрения инноваций и международного водного права». – Ташкент, 2011.

8. Крутов, А.Н., Базаров, Д.Р., Раимова, И.Д. Механизм совершенствования институциональных структур водного сектора стран Центральной Азии // International academy journal «Web of Scholar», 1(19), Vol.1, January 2018, Warsaw, Poland, 00-773, pp. 37-46.

9. Уркинбаев, Р.К., Хамдамов, Ш.Б., Базаров, Д.Р. Установление оптимальных размеров прокопа при проведении руслорегулировочных работ на Амударье в районе бесплотинного водозабора // Совершенство расчетов русловых процессов водозаборных, защитно-регулирующих сооружений и каналов в условиях большого отбора воды из ре. – Ташкент, 198.

10. Мухамедов, А.М. Основные направления исследований по русловым процессам реки Амударья. Доклады всесоюзного совещания по водозаборным сооружениям и русловым процессам. – Ташкент, 1974. – С. 11-27.

11. Базаров, Д.Р., Раимова, И.Д., и др. Математическое моделирование управления режимом эксплуатации Аму-Бухарского машинного канала // International academy journal «Web of Scholar», 1(19), Vol.1, January 2018, Warsaw, Poland, 00-773, pp. 26-32.

12. Базаров, Д.Р., Хусеинов, А. Несбывшаяся мечта Ахмада Даниша // Адабиёт. – 2018. – 5 марта. – № 4 (08). – С. 6-7.

**Белова Л.В.**

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В РОССИИ: ОБЗОР КОНФЕРЕНЦИИ «ОБ ОПЫТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В ЖКХ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**Аннотация:** статья посвящена современным тенденциям развития отрасли водоснабжения и водоотведения, перспективам внедрения единого информационного пространства управления работой водоканалов (концепция цифрового водоканала), вопросу обсуждения и утверждения методики расчета стоимости жизненного цикла.

**Ключевые слова:** тенденции развития отрасли водоснабжения и водоотведения, стоимость жизненного цикла, цифровой водоканал.

Проблемы современного состояния и дальнейшего развития отрасли водоснабжения и водоотведения в России были рассмотрены на международной конференции «Об опыте модернизации систем водоснабжения и водоотведения в ЖКХ и промышленности», состоявшейся 9–13 октября 2017 года в Крыму, в г. Ялте. Организаторами мероприятия стали: Группа «Водоснабжение и водоотведение», Экспертно-технологический совет