

Возможности использования байкальской воды в Китае и Монголии

Л.М. Корытный, В.В. Бережных, М.Ю. Машуков

УДК 551.48

DOI: 10.30680/ЕСО0131–7652–2025–1–220–231

Аннотация. Обсуждается проблема глобального водного кризиса, в преодолении которого Россия способна играть одну из ведущих ролей. Доказывается необходимость разработки стратегии экспортирования российских водных ресурсов. Предложены подходы к оценке экспортных возможностей байкальской воды, в первую очередь в Китай и Монголию, испытывающих дефицит пресной воды. Один из них – бутилирование – уже применяется, хотя и в недостаточных масштабах. Проведена предварительная оценка возможности транспортировки воды по трубопроводу через Монголию в Китай вдоль железной дороги или газопровода «Сила Сибири 2». Третьим вариантом предлагается регулирование притока в Байкал рекой Селенгой путем создания водохранилищ на территории Монголии и России, с одновременным решением задач мелиорации засушливых территорий и защиты от наводнений и высокого подъема уровня озера.

Ключевые слова: водный кризис; дефицит воды; озеро Байкал; экспортный потенциал; экспорт водных ресурсов; бутилирование; переброска воды; регулирование уровня Байкала

Введение

В природе нет более важного для человека вещества, чем вода. Помимо того, что две трети поверхности нашей планеты покрыты водой, а сам человек и все остальные организмы в значительной степени состоят из воды, именно вода – самый употребляемый природный ресурс, который по объему ежегодного использования намного превосходит все другие ресурсы вместе взятые. Многообразны ролевые функции воды: энергопроизводственная, акваториальная (для водного транспорта, лесосплава, рекреации), средоформирующая, наконец, цивилизационная (социально-историческая, инфраструктурная и районообразующая) [Корытный, 2021].

Но основные роли воды – биологические (жизнедеятельностные): растворительная, транспортная, обменная, терморегулирующая и др. По этой причине обеспечение населения пресной водой для питья, приготовления пищи и удовлетворения санитарно-гигиенических потребностей является приоритетом мирового водного хозяйства, хотя на эти цели уходит лишь 8–10% мировых ресурсов пресных вод.

В докладе, опубликованном на форуме ЮНЕСКО от имени «ООН-Водные ресурсы», говорится¹: от двух до трех миллиардов человек испытывают нехватку воды, как минимум, один месяц в год, что создает серьезные риски для средств к существованию, особенно в плане продовольственной безопасности и доступа к электричеству. Два миллиарда человек (26% населения планеты) не имеют безопасной питьевой воды,

¹ ЮНЕСКО/механизм «ООН – водные ресурсы»: неизбежный риск глобального водного кризиса. URL: <https://www.unesco.org/ru/articles/yunesko/mekhanizm-oon-vodnye-resursy-neizbezhnyy-risk-globalnogo-vodnogo-krizisa> (дата обращения: 25.02.2024).

а 3,6 миллиарда человек (46%) не имеют доступа к безопасной санитарии. Несмотря на все принимаемые меры, опасность глобального водного кризиса не уменьшается.

Россия обладает богатейшими водными ресурсами, уступая по запасам поверхностного и подземного стока только Бразилии. Особенно богата Сибирь, где сосредоточено 2/3 водного фонда, 60% речного стока, причем только 2–3% ее водоснабженческого потенциала освоено².

В статье поднимается дискуссионный вопрос – может ли вода Байкала служить экспортным ресурсом РФ с прицелом на рынки Китая и Монголии? Во всем мире пресная вода давно является одним из самых выгодных ресурсных товаров, причем возобновляемым. Собственно говоря, вода Байкала тоже давно идет на экспорт – но не в явном виде, а в составе продукции алюминиевых, нефтехимических, целлюлозно-бумажных производств Иркутской области, которые именно вследствие неограниченного использования стока вытекающей из Байкала р. Ангары и благодаря дешевой гидроэнергии ГЭС Ангарского каскада имеют высокую рентабельность продукции. По нашим ориентировочным подсчетам, ее себестоимость по указанным причинам снижается не менее чем на 10–15%.

Бутилирование байкальской воды

Производство бутилированной воды во всем мире растет примерно на 11% в год. По состоянию на 2021 г. объем мирового рынка достиг 240 млрд долл. Причем он сильно монополизирован: третью его часть делят между собой четыре крупнейших производителя – Nestle, Danone, Coca-Cola и PepsiCo. Около 60% такой воды потребляется в Европе, 20% – в США, но наибольшими темпами растет ее потребление в Азии, особенно в Китае, где появляется все большее количество людей, обеспокоенных состоянием своего здоровья и качеством потребляемой воды³.

Рынок питьевой бутилированной воды в России составляет примерно 1% от мирового, и его натуральные и стоимостные объемы росли даже в пандемию⁴. Общее число производителей составляет около 500, а продавцов – несколько тысяч. Напомним, что розлив воды относится к немногим разрешенным видам деятельности в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории, и ряд производств уже успешно работают.

К крупнейшим производителям бутилированной воды Байкала относятся следующие: «BAIKALSEA Company» (300 млн т/год), «Байкал Аква» (73), «Байкал-Инком» (70), «Байкалика» (50 млн т/год).

Байкальская вода по минимальной минерализации (менее 100 мг/л) и основным солевым компонентам – хлоридам и сульфатам – отвечает самым высоким требованиям⁵.

² Национальный атлас России. URL: <https://nationalatlas.ru/tom2/202.html> (дата обращения: 25.02.2024).

³ Запасы воды: исследование рынка для будущих инвестиций. URL: <https://megatrends.su/blog/fresh-water-market-capacity/> (дата обращения: 25.02.2024).

⁴ Обзор рынка бутилированной воды в России, 2017–2024. URL: <https://blog.agata.io/ru/markets/bottled-water-russia-2024?ysclid=lt0alrdwz4617670205> (дата обращения: 25.02.2024).

⁵ ГОСТ Р 54316–2020. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия. URL: <https://protect.gost.ru/default.aspx/document.aspx?control=7&baseC=6&page=0&month=5&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=237094> (дата обращения: 25.02.2024).

В свое время Лимнологический институт СО РАН (ЛИН) рассматривал гипотетический вариант производства 1 млрд л бутилированной воды в год, предполагающий строительство 50 заводов мощностью 50 млн л/сут. каждый [Шерстянкин, 1997].

По нашему мнению, при надлежащей организации рекламы и сбыта байкальской воды (в том числе – на экспорт) объем ее ежедневной добычи для начала может быть доведен до 10 млн л, что предполагает строительство 10 типовых заводов мощностью 1 млн л/сут. Такой масштаб эксплуатации вод озера не окажет ощутимого воздействия на его режим, поскольку объем водоотбора составит лишь 0,005% возобновимых ресурсов воды в Байкале.

Однако развитие рынка бутилированной байкальской воды может столкнуться с рядом препятствий. Во-первых, воды озера имеют дефицит щелочных металлов и таких важных для здоровья человека микрокомпонентов, как йод и фтор, что оценивается как отрицательный гигиенический факт [Чупин и др., 2000] и сужает потенциальный спрос. При этом введение в воду необходимых веществ, с одной стороны, значительно повысит ее себестоимость, с другой – лишит уникальности. Во-вторых, расположение озера в центре крупнейшего на планете континентального массива существенно затрудняет и удорожает сбыт. Наконец, «пробиться» на международный рынок бутилированной воды в условиях существующей на нем огромной конкуренции, особенно в период действия санкций, чрезвычайно сложно. Реальными экспортными рынками в ближайшее время могут быть только Китай и Монголия. И здесь самый перспективный путь – сооружение совместных предприятий.

Такой проект был подготовлен, в частности, фирмой «Аквасиб» в пос. Култук. Плановая мощность предприятия составляет 528 000 л воды в сутки. Ангаре, чтобы вывести из Байкала такое количество воды, требуется 0,28 секунды. Был подписан договор, начато строительство, но работы пришлось прекратить по причине недостаточно подготовленного экологического обоснования⁶.

В целом, нужна огромная и сложная организационная и маркетинговая работа для того, чтобы байкальские глубинные воды (желательно в стеклянной таре, поскольку у экологов есть претензии к безопасности и экологичности утилизации пэт-бутылок) заняли заметное место в балансе питьевого водоснабжения широких масс населения.

Переброска байкальской воды

Второе перспективное направление экспорта байкальской воды – ее переброска по трубопроводу. Перераспределение водных ресурсов из водоизбыточных регионов в водоемные по каналам, акведукам и трубопроводам давно и успешно применяется в мире. Цели могут быть самые разные, в том числе – питьевое водоснабжение (таблица).

Богатые водные ресурсы Сибири могут быть использованы в первую очередь ближайшими соседями с юга – Казахстаном и странами Средней (Центральной) Азии, Монголией и Северным Китаем. По своей чрезвычайно высокой удельной водообеспеченности (более 100 тыс. м³/год на 1 жителя) многие регионы Сибири

⁶ Строительство китайского завода в Култуке: история борьбы за Байкал. URL: <https://www.weacom.ru/articles/society/193160> (дата обращения: 25.02.2024).

(Красноярский край, Иркутская область, Республика Тыва и др.) значительно их превосходят (в Средней Азии и Северном Китае – менее 1–2 тыс. м³/год на 1 жителя).

Межбассейновые переброски воды для орошения, судоходства, водоснабжения

| Объект | Тип | Назначение | Длина, км | Страна |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| Береговой канал | Канал | Судоходство | 4800 | США |
| Великий канал | Канал | Судоходство | 1782 | Китай |
| Каракумский канал | Канал | Водоснабжение, орошение, судоходство | 1445 | Туркменистан |
| Иртыш – Караганда | Канал | Водоснабжение, орошение | 458 | Казахстан |
| Гангский канал | Канал | Орошение | 440 | Индия |
| Северо-Крымский | Канал/трубопровод | Водоснабжение, орошение | 430 | Россия |
| Олл-Американ-канал | Канал | Орошение | 130 | США |
| Астрахань – Мангышлак | Трубопровод | Питьевое водоснабжение | 1286 | Россия, Казахстан |
| Акведук Лос-Анджелеса | Акведук | Питьевое водоснабжение | 674 | США |
| Трубопровод Окичоби | Трубопровод | Питьевое водоснабжение | 248 | США |
| Акведук долины Чикопи | Акведук/трубопровод | Питьевое водоснабжение | 21 | США |
| Магистраль Бендора | Трубопровод | Питьевое водоснабжение | 19,3 | Австралия |

Источник. Данные водоснабжающих организаций США, Китая, России, Индии, Казахстана, Туркменистана, Австралии.

Идея переброски части стока основных западносибирских рек – Оби и Иртыша, с привлечением на последующих этапах Енисея – в Среднюю Азию и Казахстан в 1970–1980-е гг. уже основательно прорабатывалась на проектном уровне⁷, но в период «перестройки» была категорически отвергнута, прежде всего, по политическим и экономическим соображениям. Время от времени она вновь обсуждается, уже с рыночных позиций.

Однако проблема снабжения сибирскими водами Китая и Монголии обсуждается все же чаще. В Китае проекты перераспределения водных ресурсов в последние десятилетия относятся к приоритетным. Несмотря на то, что по запасам пресной воды страна занимает 5-е место в мире (после Бразилии, России, Канады и США), они крайне неравномерно распределены по территории, и это становится серьезным препятствием для устойчивого развития общества и экономики. В таких регионах, как Северо-Китайская равнина, Северо-Западный Китай, Синьцзян-Уйгурский и Нинся-Хуэйский автономные районы, Внутренняя Монголия, провинция Ганьсу, наблюдается острая нехватка водных ресурсов [Лю Цзяцзюнь и др., 2012]. Наибольший дефицит

⁷ Проект поворота сибирских рек. URL: <http://www.cleandex.ru/articles/2016/01/31/project-sibir> (дата обращения: 25.02.2024).

воды характерен для Северного Китая: его величина в районах к северу от Янцзы оценивается в $70 \text{ км}^3/\text{год}$ [Фортыгина, 2007].

В Китае разрабатываются как внутренние, так и трансграничные проекты переброски стока рек. Среди первых ключевой — переброска стока из бассейна Янцзы (его объем составляет 40% стока всех рек Китая) на север сетью каналов, имеющих конфигурацию трех лучей [Фортыгина, 2007]. Восточный луч из приустьевой части Янцзы (близ г. Янчжоу) длиной 1150 км направлен в район провинции Хэбэй и г. Тяньцзинь, его строительство началось еще в 2003 г. Объем переброски к 2030 г. достигнет 80 млрд м^3 в год. Центральный луч забирает воду из водохранилища Даныцзянкоу и подает ее в район Пекина и Тяньцзиня; объем переброски по каналам длиной 1240 км к 2030 г. достигнет 50 млрд м^3 . По западному лучу будет проведена переброска стока тремя каналами из притоков Янцзы в верховья Хуанхэ, до 20 млрд м^3 ежегодно [Безруков и др., 2012]. Важно отметить, что в основном этот грандиозный проект предназначен для нужд промышленности и сельского хозяйства и не решает чрезвычайно острой проблемы питьевого водоснабжения, в том числе из-за недостаточного качества воды.

Внешние источники пополнения водных ресурсов КНР относятся к бассейнам Иртыша, Селенги, Амура, Меконга. Они затрагивают интересы России, Монголии, Казахстана, стран Индокитая и чреваты международными конфликтами [Корытный, Жерелина, 2010]. При этом, исходя из показателей удаленности, рельефа и водообеспеченности, наиболее перспективными донорами воды в значительных объемах представляются Амурский и Байкальский бассейны. Однако нужно иметь в виду, что водные ресурсы Амура как пограничной реки принадлежат в равной степени и России, и Китаю, поэтому за переброску амурских вод на юг сибирско-дальневосточные регионы не смогут получить существенных дивидендов.

Фактически экспортные доходы способны принести Сибири только водные ресурсы Байкала. Этому благоприятствуют следующие факторы: внутренний статус водоема, что предопределяет отсутствие международных споров и ограничений при решении его судьбы; отсутствие высоких горных хребтов в направлении предполагаемого маршрута транспортировки; огромный объем запасов воды в Байкале (23 тыс. км^3 стационарных запасов, в том числе 60,5 км^3 ежегодно возобновляемых ресурсов); уникально высокое качество байкальских вод.

Сама идея трубопроводной поставки воды из Байкала отнюдь не нова и лежит на поверхности, если всерьез рассматривать озеро как резерв водных ресурсов планеты [Шерстянkin, 1997; Безруков, 1993]. На эту тему не раз высказывались политики (В.В. Жириновский, С.М. Миронов, Ю.М. Лужков и др.) и эксперты [Давиденко, Полеванов, 2009]. Но серьезное обсуждение возможностей использования таким образом байкальской воды для нужд Китая прошло только один раз – в марте 2011 г. в рамках расширенной научной сессии Восточно-Сибирского отделения общественной Академии проблем водохозяйственных наук [Корытный, Бережных, 2011] и вызвало бурную дискуссию, в том числе – в научной литературе [Безруков и др., 2012].

Тогда представители китайской стороны признались, что изучали гипотетическую возможность строительства водовода от Байкала до г. Эрлянь⁸, испытывавшего

⁸ Эрлянь – город во Внутренней Монголии с населением около 76 тыс. человек.

острый дефицит питьевой воды. Они предположили, что с технической точки зрения такой проект вполне реализуем за 3–4 года, и считали главным препятствием негативное отношение общественного мнения в России по отношению к продаже за рубеж «святой байкальской воды». Кроме того, в то время они не ощущали на уровне правительства и российских бизнес-структур серьезного интереса к иным вариантам сотрудничества с КНР, кроме поставки нефти, газа и леса, и полагали, что Россия сосредоточена на сотрудничестве с Европой. С тех пор ситуация кардинально изменилась, и сегодня в приоритете внешнеторговые отношения именно с Китаем. В том числе, на наш взгляд, пришло время вернуться к обсуждению проекта водовода от Байкала до Эрляня (и, возможно, далее).

Самым экономичным вариантом трассы видится путь вдоль железнодорожной магистрали Байкал – Улан-Удэ – Улан-Батор – Пекин длиной около 1750 км. При этом возможно рассмотрение двух вариантов маршрутизации. При варианте-максимум байкальская вода используется в наиболее вододефицитных регионах – провинции Хэбэй и г. Пекин и г. Тяньцзинь, дополняя упомянутые ранее внутрикитайские проекты переброски стока Янцзы и другие мероприятия по преодолению водного кризиса на этой территории (среди них рассматривается, в частности, опреснение морских вод). В силу водохозяйственных, экологических, энергетических и прочих требований и ограничений, предъявляемых к речному стоку Ангары, водохранилищам Ангарского каскада и режиму оз. Байкал, речь может идти об отборе не более 5% возобновимых ресурсов воды, т.е. о величине около 3 км³/год.

Потребности же территории в воде питьевого качества (исключая орошение полей и нужды промышленности) составляет примерно 10 км³/год, исходя из численности населения г. Пекин и г. Тяньцзинь, а также 11 городов провинции Хэбэй в 110 млн чел. и относительно невысокой норме коммунально-бытового водопотребления в 250 л/сутки на 1 жителя [Данилов-Данильян, Лосев, 2006]. При этом важно в первую очередь учесть интересы населения Внутренней Монголии.

Поэтому более реалистичным представляется вариант-минимум, по которому вода объемом до 0,5 км³/год будет использоваться только для нужд Внутренней Монголии. Этот самый вододефицитный регион Китая, для снабжения его байкальской водой требуется водовод длиной около 1500–2000 км. При этом водоотбор из Байкала составит менее 1% среднего стока в озеро, что фактически находится в границах статистической погрешности.

Технически передача такого количества воды по водоводу не представляет сложностей, хотя для этого будут необходимы подкачивающие насосные станции. Вполне решаема и энергетическая проблема: согласно ориентировочным расчетам А.А. Кошелева (Институт систем энергетики СО РАН), для транспорта 4 м³ в секунду по водоводу диаметром 1,4 м и длиной 2 тыс. км потребуется 240 МВт электроэнергии [Корытный, Бережных, 2011]. Поставить такой объем мощности могла бы Россия – или построив специальную линию электропередачи для энергообеспечения данного проекта, или в рамках обсуждаемых вариантов экспорта электроэнергии из России в Монголию и Китай. Более подробные расчеты не входят в задачи данной постановочной работы – они могут быть выполнены уже на стадии подготовки ТЗ и проектов.

При обсуждении плюсов и минусов экспортного водовода на форуме нашелся, разумеется, ряд возражений. Так, уменьшение стока Ангары из-за водозабора чревато энергетическими потерями на Ангарском каскаде ГЭС, поскольку Байкал является водохранилищем многолетнего регулирования для всего каскада, особенно в условиях экстремально низкой водности, когда сток резко падает относительно среднемноголетних значений. Для снижения таких рисков на конце водовода и на его трассе должны быть построены водохранилища с объемами, достаточными, во-первых, для обеспечения надежности водоснабжения при столь дальнем транспорте, во-вторых, для сглаживания неравномерности водопотребления. При этом заполнение водохранилищ будет проводиться только в многоводные фазы – в периоды половодья и паводков в бассейне Байкала.

Проблему может представлять сохранение качества байкальской воды на выходе. Время пути воды по трубопроводу достигнет, по оценке А.А. Кошелева, 5–7 суток. И хотя в мире уже наработан опыт передачи питьевой воды на большие расстояния, вероятно, потребуются специальные материалы для изготовления труб, другие основательные научные и проектные проработки по многим вопросам. На наш взгляд, решение этой проблемы представляет собой интересный научный и технологический вызов и требует всестороннего обсуждения в научно-экспертном сообществе.

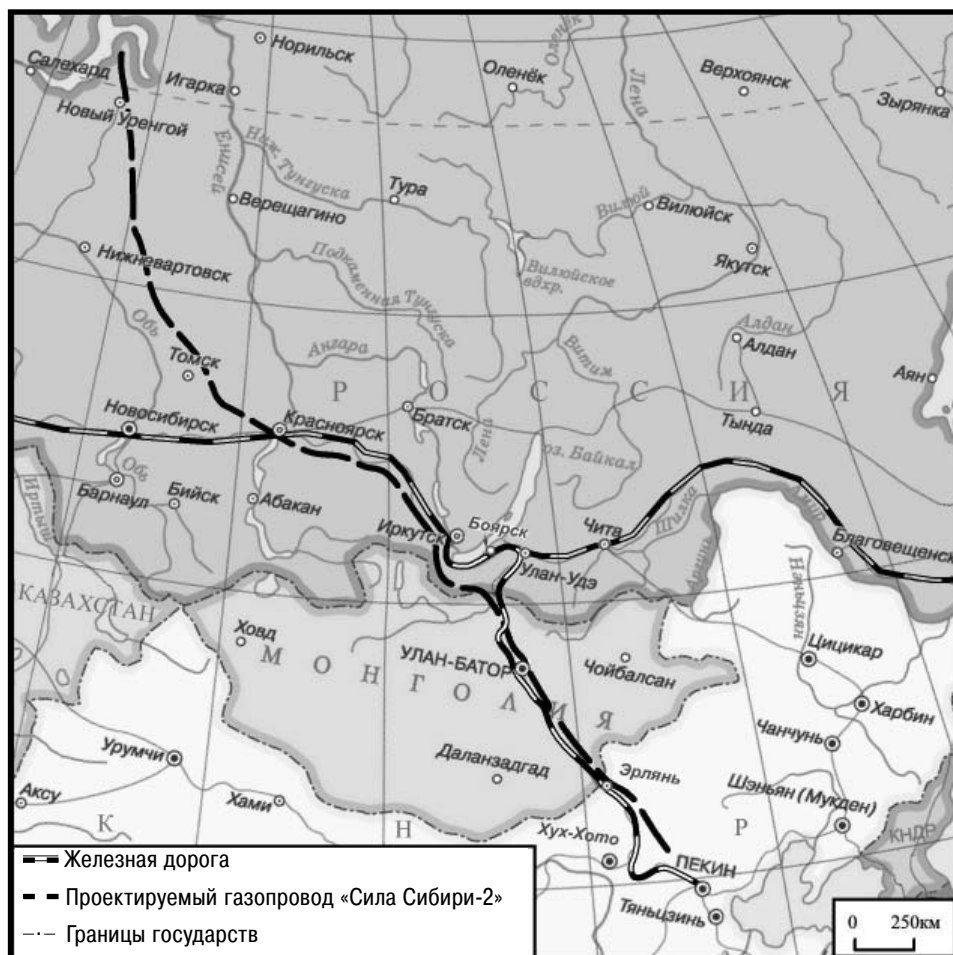
В 2011 г. идея не получила поддержки во властных структурах и была «заможена», хотя в Китае от нее, похоже, не отказались. В частности, фирма «Дунфан» обращалась к правительству Бурятии с предложением организовать экспорт байкальской воды и посредством трубопровода перебрасывать ее в быстроразвивающиеся районы северо-восточного Китая⁹.

Нынешний акцент на восточный вектор развития внешней политики РФ предопределяет интенсификацию научного и экономического сотрудничества с КНР и Монголией. И поскольку потребность в чистой воде в Китае со временем лишь увеличивается, авторы убеждены, что любые инициативы по решению этой проблемы будут восприняты в КНР очень заинтересованно. В случае реализации проекта Россия получит возможность ввести в народнохозяйственный оборот практически неиссякаемый источник пополнения госбюджета, внесет свой вклад в реализацию концепции «Сообщество единой судьбы человечества»¹⁰ и станет важным элементом Программы Экономического коридора Россия – Монголия – Китай.

Предлагается вести трубопровод от полустанка Боярск в Республике Бурятия, где Транссиб отворачивает от Байкала (рисунок). Тогда длина водовода до Улан-Батора составит 730 км, а до Эрляня – 1300 км. Часть трассы совпадает с участками реконструируемого Трансиба, а часть следует вдоль Трансмонгольской железной дороги. Возможен и другой маршрут, частично совпадающий с одним из рассматриваемых вариантов газопровода «Сила Сибири-2». Его примерная длина до Улан-Батора – 640 км, до Эрляня – 1260 км. Есть основания предполагать, что если российская сторона предложит строить водовод от Байкала параллельно с «Силой Сибири – 2», то вопрос по газопроводу будет решён гораздо быстрее.

⁹ Тулохонов А.К. Еще раз о цене Байкала // Живой журнал. 2013, февраль. С. 3–9.

¹⁰ «Россия и Китай». URL: <https://ruchina.org/shared-future.html> (дата обращения: 25.02.2024).



Варианты водовода в Монголию и Китай

Водохранилища как регуляторы притока в Байкал

Водохранилища – традиционный способ регулирования речного стока для целей мелиорации, энергетики, водоснабжения, защиты от наводнений. Еще в 1970-е гг. советские инженеры разработали несколько проектов строительства ГЭС на притоках р. Селенги в Монголии, но тогда до их реализации дело не дошло. В последние несколько лет, на волне бурного промышленного развития Монголии, эти идеи были реанимированы – появились проекты строительства трех гидротехнических сооружений в монгольской части бассейна Байкала [Бычков и др., 2018]:

* ГЭС Шурэн на основном русле р. Селенга, в 150 км от границы РФ (установленная мощность – 245 МВт, годовая выработка электроэнергии – 870 млн кВт·ч, объем водохранилища – 3,8 км³);

* ГЭС Эгийн-Гол на одноименном притоке Селенги (установленная мощность – 315 МВт, годовая выработка электроэнергии – 606 млн кВт·ч, объем водохранилища – 5,5 км³);

* водоотвод Орхон – Гоби на р. Орхон – притоке Селенги, включающий ГЭС мощностью 30 МВт и водохранилище объемом 0,73 км³, для промышленности и орошения.

В Сибирском отделении РАН был проведен научный анализ этих предложений [Бычков и др., 2018], выявивший, что, несмотря на сохранение количественного притока воды в озеро, их реализация может привести к существенным изменениям гидрологического режима бассейна р. Селенга, а это в свою очередь может сказаться на биоте Селенги и Байкала. Чтобы «не трогать» Байкал, ученые предложили решить энергетическую проблему Монголии за счет прямых поставок электроэнергии из России с расширением сети ЛЭП и корректировкой тарифов. Однако в 2023 г., в ходе исследования изменений уровня Байкала, проведенного СО РАН¹¹, обнаружилось новые обстоятельства. Одним из важнейших выводов проекта стала неизбежность значительного ущерба на Байкальской природной территории в случае поднятия уровня озера выше средних отметок.

Уровень озера, которое выполняет функции водохранилища Ангарского каскада ГЭС, регулируется сбросами воды через плотину Иркутской ГЭС. В частности, при многоводье холостые (мимо турбин) сбросы вместо обычных величин (1500–2000 м³/с) возрастают до 3000 м³/с и выше, что неизбежно приводит к затоплению и подтоплению территорий в нижнем бьефе гидроузла с ущербом как для населения, так и для производства (в частности, выработки электроэнергии в Ангарском каскаде). Суммы ущерба зависят от интенсивности сброса воды: при расходе 4000 м³/с – 2,9 млрд руб., 5200 м³/с – 9,2 млрд руб.; 6000 м³/с – 27,2 млрд руб. При этом 86% ущерба приходится на прибрежные территории Республики Бурятия.

Таким образом, сбросы через плотину Иркутской ГЭС проблему поддержания приемлемого уровня Байкала не решают. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно зайти с другой стороны: отрегулировав приток в бассейн Байкала за счет строительства водохранилищ как в Монголии (за базу можно принять один из вышеперечисленных вариантов, с научно обоснованными изменениями и дополнениями), так и в российской части бассейна Селенги. Одновременно будет решаться острая проблема защиты от подтоплений столицы Республики Бурятия – г. Улан-Удэ.

Вода для заполнения водохранилищ будет накапливаться в многоводные периоды и сможет использоваться в том числе для орошения, сбросы гидроузлов будут регулироваться и регламентироваться в единой системе управления. Учитывая, что повышение уровня Байкала на 1 см означает увеличение объема озера на 0,315 км³, несложно рассчитать объемы водохранилищ, необходимые для регулирования озера.

Безусловно, все подобные проекты требуют очень тщательной экологической, экономической проработки и экспертизы.

¹¹ Отчет о НИР «Влияние изменения уровня воды в озере Байкал на состояние экосистемы озера, определение ущерба объектам экономики и инфраструктуры прибрежной территории Республики Бурятия, Иркутской области в зависимости от уровней озера и сбросов Иркутской ГЭС» (шифр научной темы FWEW-2021–0009). Сводный заключительный отчет 3 этапа в 2-х томах. Иркутск: Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН, 2023. 1084 с.

Заключение

При обсуждении экспортных вариантов использования байкальской воды речь может идти только о коммерческом использовании. Спекуляциям на тему потенциальной цены этого уникального ресурса в свое время дал ответ академик А.К. Тулохонов¹². Он подчеркнул, что хотя стоимость великого озера, его уникальной биоты и рекреационного потенциала в принципе не может оцениваться в денежных знаках, но цена, к примеру, бутилированной байкальской питьевой воды выше, чем у нефти, и будет только возрастать. В конце 2023 г. средняя цена литра байкальской воды в РФ около 0,7 долл.; средняя цена литра воды в мире – 1 долл.; максимальная цена литра воды – 2,34 долл. (Сингапур); цена литра российской нефти марки Urals – 0,23 долл.

Коренные геополитические и геоэкономические изменения на планете требуют нетрадиционных подходов и решений. Острота водных проблем постоянно растет. В России, на наш взгляд, настала пора организовать научную программу по оценке экспортных возможностей водных ресурсов, в том числе, к примеру, по перевозке их танкерами из устьев сибирских и дальневосточных рек [Безруков и др., 2012]. В этом контексте одним из пионерных проектов может стать оценка возможных вариантов использования байкальской воды силами научных коллективов России, Китая и Монголии. Авторы приглашают российских и зарубежных коллег присоединиться к дискуссии о возможностях и рисках использования воды Байкала для спасения планеты от водного кризиса.

Литература/ References

- Безруков Л.А. Перспективы освоения вод Байкала в связи с изменением глобальной геополитической ситуации // Природные ресурсы Иркутской области: современный взгляд. Иркутск, 1993. С. 6–8
- Bezrukov, L.A. (1993). *Prospects for the development of Baikal waters in connection with changes in the global geopolitical situation*. Natural resources of the Irkutsk region: modern view. Irkutsk. Pp. 6–8 (In Russ.).
- Безруков Л.А., Габидулина Р.А., Коротный Л.М. Возможности использования водных ресурсов Сибири для решения проблемы глобального водного кризиса // Современные проблемы стохастической гидрологии и регулирования стока / Труды Всероссийской научной конференции, посвященной памяти выдающегося ученого-гидролога А.В. Рождественского. М., 2012. С. 306–315.
- Bezrukov, L.A., Gabidulina, R.A., Korytny, L.M. (2012). *Possibilities of using Siberian water resources to solve the problem of the global water crisis*. In: Modern problems of stochastic hydrology and flow regulation / Proceedings of the All-Russian Scientific Conference, dedicated to the memory of the outstanding hydrologist A.V. Rozhdestvensky. Moscow. Pp. 306–315. (In Russ.).
- Бычков И.В., Никитин В.М., Абасов Н.В., Осипчук Е.Н., Бережных Т.В., Орлова И.И., Борисова Н.Г. Оценка воздействия на трансграничный бассейн реки Селенги в границах Российской Федерации в связи с планами строительства гидротехнических объектов на территории Монголии. *Известия Иркутского государственного университета*. Серия Биология. Экология. 2018. Т. 24. С. 56–85.

¹² Тулохонов А.К. Еще раз о цене Байкала // Живой журнал. 2013, февраль. С. 3–9.

- Bychkov, I.V., Nikitin, V.M., Abasov, N.V., Osipchuk, E.N., Berezhnykh, T.V., Orlova, I.I., Borisova, N.G. (2018). Assessment of the impact on the transboundary Selenga River basin within the borders of the Russian Federation in connection with plans for the construction of hydraulic structures on the territory of Mongolia. *Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, Vol. 24. Pp. 56–85. (In Russ.).
- Давиденко И.В., Полеванов В.П. Байкал – козырный туз России. М.: Белые Альвы, 2009. 140 с.
- Davidenko, I.V., Polevanov, V.P. (2009). *Baikal is Russia's trump card*. Moscow. White Alva Publ., 140 p. (In Russ.).
- Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. М.: Наука, 2006. 221 с.
- Danilov-Danilyan, V.I., Losev K.S. (2006). *Water consumption: ecological, economic, social and political aspects*. Moscow. Nauka Publ. 221 p. (In Russ.).
- Корытный Л.М. Географический подход к Наукам о воде // География и природные ресурсы. 2021. № 3. С. 13–22.
- Korytny, L.M. (2021). Geographical approach to Water Sciences. *Geography and Natural Resources*. No. 3. Pp. 13–22. (In Russ.).
- Корытный Л.М., Бережных В.В. Байкал и трубы // Исток. 2011. № 3. С. 6–8.
- Korytny, L.M., Berezhnykh, V.V. (2011). Baikal and pipes. *Istok*. No. 3. Pp. 6–8. (In Russ.).
- Корытный Л.М., Жерелина И.В. Международные речные и озерные бассейны Азии: конфликты, пути сотрудничества // География и природные ресурсы. 2010. № 2. С. 11–19.
- Korytny, L.M., Zherelina, I.V. (2010). International river and lake basins of Asia: conflicts, ways of cooperation. *Geography and Natural Resources*. No. 2. Pp. 11–19. (In Russ.).
- Лю Цзяцзюнь, Дун Сочэн, Мао Цилян. Комплексная оценка экологической емкости водных объектов Китая // География и природные ресурсы. 2012. № 1. С. 138–145.
- Liu Jiajun, Dong Socheng, Mao Qiliang. (2012). Comprehensive assessment of the ecological capacity of water bodies in China. *Geography and Natural Resources*. No. 1. Pp. 138–145. (In Russ.).
- Фортыгина Е.А. Водный кризис в Китае и крупные гидротехнические проекты // Региональная политика: опыт России и Китая. М.: Ин-т Дальнего Востока РАН, 2007. С. 173–200.
- Fortygina, E.A. (2007). *Water crisis in China and large hydraulic projects*. In: Regional politics: experience of Russia and China. Moscow. Far East Institute of the RAS. Pp. 173–200. (In Russ.).
- Чупин В.Р., Безруков Л.А., Шенькман Б.М. Основные проблемы питьевого водоснабжения в бассейне Ангары // Управление качеством р. Ангары / Материалы 3-го научно-методического семинара «Проблемы управления качеством воды в бассейне р. Ангары». М., 2000. С. 119–146.
- Chupin, V.R., Bezrukov, L.A., Shenkman, B.M. (2000). *The main problems of drinking water supply in the Angara basin*. In: Quality management of the Angara River / Materials of the 3rd scientific and methodological seminar «Problems of water quality management in the river basin Angara» Moscow. Pp. 119–146. (In Russ.).
- Шерстянкин П.П. Байкал, питьевая вода и устойчивое развитие: сегодня и в XXI веке // Химия в интересах устойчивого развития. 1997. № 5. С. 443–451.
- Sherstyankin, P.P. (1997). Baikal, drinking water and sustainable development: today and in the 21st century. *Chemistry for Sustainable Developmen*. No. 5. Pp. 443–451. (In Russ.).

Статья поступила 14.03.2024

Статья принята к публикации 21.03.2024

Для цитирования: *Корытный Л.М., Бережных В.В., Машуков М.Ю.* Возможности использования байкальской воды в Китае и Монголии // ЭКО. 2025. № 1. С. 220–231. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2025–1–220–231

Информация об авторах

Корытный Леонид Маркусович (Иркутск) – доктор географических наук.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН.

E-mail: kor@irigs.irk.ru; ORCID: 0000–0001–6022–1997

Бережных Владимир Викторович (Иркутск) – главный редактор медиапроекта «Евразийское обозрение».

E-mail: bvvttibet@mail.ru

Машуков Михаил Юрьевич (Иркутск) – аспирант.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН.

E-mail: mikamash199818@gmail.com; ORCID: 0009–0007–7949–7951

Summary

L.M. Korytny, V.V. Bereznykh, M.Yu. Mashukov

Opportunities for Using Baikal Water in China and Mongolia

Abstract. The authors consider the problem of global water crisis, where Russia can play a leading role in overcoming it. The paper advocates the necessity of developing a strategy for exporting Russian water resources. The authors propose approaches to assessing the export potential of Baikal water, primarily to China and Mongolia, which are experiencing a shortage of fresh water. One of them – bottling – is already being applied, although on an insufficient scale. A preliminary assessment of the possibility of transporting water by pipeline through Mongolia to China along the railroad or the Power of Siberia 2 gas pipeline has been carried out. The third option is supposed to regulate the inflow to Baikal by the Selenga River by creating reservoirs on the territory of Mongolia and Russia, with simultaneous solution of problems of reclamation of arid areas and protection from floods and high lake level rise.

Keywords: *water crisis; water deficit; Lake Baikal; export potential; water resource export; bottling; water transfer; regulation of the level of Lake Baikal*

For citation: Korytny, L.M., Bereznykh, V.V., Mashukov, M.Yu. (2025). Opportunities for Using Baikal Water in China and Mongolia. *ECO*. No. 1. Pp. 220–231. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2025–1–220–231

Information about the authors

Korytny, Leonid Markusovich (Irkutsk) – Doctor of Geographical Sciences.

V.B. Sochava Institute of Geography, SB RAS.

E-mail: kor@irigs.irk.ru ORCID: 0000–0001–6022–1997

Bereznykh, Vladimir Viktorovich (Irkutsk) – Chief editor of the media project “Eurasian Review”.

E-mail: bvvttibet@mail.ru

Mashukov, Mikhail Yurievich (Irkutsk) – Graduate student.

V.B. Sochava Institute of Geography, SB RAS.

E-mail: mikamash199818@gmail.com ORCID: 0009–0007–7949–7951