

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ НАВОДНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ АМУРА

© 2024 г. В.И. Данилов-Данильян^{a,*}, С.А. Подольский^{a,**}

^aИнститут водных проблем РАН, Москва, Россия

*E-mail: vidd38@yandex.ru

**E-mail: sergpod@mail.ru

Поступила в редакцию 06.05.2024 г.

После доработки 10.05.2024 г.

Принята к публикации 17.05.2024 г.

Разрушительные наводнения на территории России чаще всего случаются в бассейне Амура. Для защиты от этих стихийных бедствий планируется строительство гидростанций, так как их водохранилища способны перехватить часть паводка. Из возможных вариантов их размещения ПАО “РусГидро” выбрало створы в среднем течении р. Селемджи и в нижнем течении р. Зеи. В статье анализируются экологические последствия сооружения двух ГЭС, приводятся доводы о неприемлемости этих проектов. Авторы выдвигают обоснованное мнение, согласно которому альтернативные варианты экологически безопасны и при этом не более затратны. Ориентация на защиту от наводнений только посредством гидростроительства не может обеспечить приемлемое решение проблемы, поэтому необходимо комплексно использовать разнообразные подходы.

Ключевые слова: река Амур, защита от наводнений, водохранилище, Селемджинская ГЭС, Нижне-Зейская ГЭС, экологические последствия, экосистема, особо охраняемая природная территория, краснокнижный вид, альтернативный вариант.

DOI: 10.31857/S0869587324080037, **EDN:** FDINVU

Среди многих достижений, прославивших академика РАН Н.П. Лавёрова, есть одно, особенно значимое для экологов: изменение трассы нефтепровода “Восточная Сибирь – Тихий океан” [1]. Необходимость такого сооружения не вызывала

сомнений, вопрос был лишь в том, как проложить его трассу. С 2004 по начало 2006 г. обсуждались различные варианты, в том числе учитывающие требования экологической безопасности. Однако согласно проекту, официально представленному ПАО “Транснефть”, труба должна была пройти в 800 м к северу от Байкала, по южному (то есть спускающемуся к озеру) склону Байкальского хребта. О какой безопасности объекта Всемирного природного наследия – величайшего озера планеты – можно говорить, если сейсмическая, оползневая и селевая активность этой территории оценивается в 8–9 баллов? Доводы “Транснефти” в пользу “прибайкальского” варианта были экономическими: так короче, кроме того, трасса пройдёт вдоль железной дороги, что также удешевит строительство.

Научное сообщество, экологические активисты, деятели культуры, включая писателя В.Г. Распутина, выступили категорически против этого проекта и, естественно, встретили весьма агрессивное сопротивление его заказчиков и исполнителей. Каких только доводов в его пользу и опровержений экологических аргументов ни приводилось! Тем не менее все эти доводы оспаривались с научных по-



ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН Виктор Иванович – член-корреспондент РАН, научный руководитель ИВП РАН. ПОДОЛЬСКИЙ Сергей Анатольевич – кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории динамики наземных экосистем под влиянием водного фактора ИВП РАН.

зий (в противостояние вступили десятки членов РАН и все академические институты, занимавшиеся проблемами Байкала), а аргументы защитников озера признавались единственно правильными. Но неоспоримая научная логика не воспринималась “Транснефтью”, не производя никакого эффекта. Функционеры компании доказывали, будто “прибайкальский” вариант — безальтернативный. Лоббисты проекта не жалели сил и не стеснялись в средствах.

В начале весны 2006 г. шансы отстоять Байкал стали призрачными. Но 26 апреля в Томск прилетел Президент РФ В.В. Путин: здесь была намечена его встреча с канцлером ФРГ А. Меркель. Перед этой встречей Президент провёл совещание по проблемам социально-экономического развития Сибири очень высокого уровня (главы субъектов РФ, министры и др.), на котором присутствовал и вице-президент РАН академик Н.П. Лавёров. Николай Павлович спокойно и аргументированно объяснил, почему трассу нефтепровода необходимо сдвинуть на север от Байкала. Уже на следующий день на всех центральных телеканалах и во всех крупнейших СМИ появилась реакция В.В. Путина: “Трасса должна пройти севернее той зоны, которую обозначил Лавёров — не ближе, чем 40 километров от берега. Если есть хоть малейшая доля вероятности загрязнения Байкала, то мы должны сделать всё, чтобы эту опасность не минимизировать, а исключить” (цит. по [2], где подробно и объективно описана история сдвига трубы).

В мае 2006 г. появилось заявление ПАО “Транснефть”, что, в соответствии с указанием Президента РФ, трасса отодвинута к северу не на 40 км, а на целых 400 (такой вариант как наиболее целесообразный фигурировал среди предлагавшихся научным сообществом в 2005 г.). Первая очередь нефтепровода “Восточная Сибирь — Тихий океан” была сдана в декабре 2009 г., вторая — три года спустя. При строительстве были допущены различные ошибки и злоупотребления, отмеченные Счётной палатой РФ, тем не менее, похоже, что по итоговым затратам (включая такие факторы, как близость северной трассы трубопровода к новым нефтяным месторождениям, инфраструктурные преимущества и пр.) сдвиг на север оказался экономически более эффективным, чем “прибайкальский” сценарий. Нельзя не задаться вопросом: кому и почему этот последний был настолько выгоден, что его отстаивали всеми правдами и неправдами, рискуя своей репутацией?

История, однако, снова повторяется. Спустя 18 лет миру явлен ещё один проект — антиэкологичный, с весьма сомнительной экономической эффективностью, да к тому же явно не обеспечивающий достижение цели, ради которой он разрабатывался. Его мы и постараемся всесторонне рассмотреть в данной статье. Важно не только обозначить проблему, но и добиться результата под стать победе

Н.П. Лавёрова в вопросе пролегания трассы нефтепровода “Восточная Сибирь — Тихий океан”.

Наводнения. Глобальные климатические изменения проявляются не только в потеплении, но и в учащении и усилении гидрометеорологических стихийных бедствий: наводнений, засух, селей, экстраординарных волн жары или, наоборот, холода и пр. На долю наводнений в мире приходится более 40% всех стихийных бедствий, в России этот показатель ещё выше. В мире основной ущерб приходится на землетрясения, в России 40% всего ущерба причиняют наводнения. Крупнейшие эпизоды начала XXI в. — наводнения в Крымске (Краснодарский край) в 2012 г., на Амуре в 2013 г., в Тулуне (Иркутская область) в 2019 г.

При изменении климата наводнения происходят чаще и становятся сильнее, но как это влияет на проблему защиты и преодоления их последствий? Для противостояния стихийным бедствиям понадобятся больше ресурсов (финансовых, материальных, технических), а также кадров, в том числе высококвалифицированных, но трудно ожидать появления принципиально новых методов борьбы и подходов. Конечно, будут совершенствоваться механизмы и технологии, системы мониторинга, разрабатываться новые модели прогнозирования, но всё это — повседневная необходимость, даже если бы никаких изменений климата не происходило. Успехи в борьбе с наводнениями определяются пристальным вниманием к этой проблеме, уровнем развития экономики и науки в стране.

На территории России наиболее частые наводнения происходят в бассейне Амура, и по ряду показателей они бьют все национальные рекорды (объём воды, высота её подъёма, длительность периода стояния на затопленной территории, площадь затопления и, как следствие, экономический ущерб). Муссонный климат с его внезапными мощнейшими ливнями и рельеф, способствующий заливанню местности, — главные природные факторы, обуславливающие тяжёлые последствия. Как защитить регион от сильнейших наводнений? Эта проблема требует системного подхода, её необходимо решать комплексно, опираясь на научные данные и максимально используя мировой опыт.

В августе 2021 г. Президент РФ по итогам совещания касательно ситуации с паводками и пожарами в субъектах России и ликвидации их последствий [3] поручил Правительству РФ совместно с правительствами Амурской области и Хабаровского края принять дополнительные меры по снижению риска наводнений и рассмотреть вопрос о строительстве объектов гидрогенерации в бассейне Амура, в том числе на реках Ниман и Селемджа, с учётом необходимости развития энергетической системы Дальневосточного федерального округа [4, п. 6].

С конца 2022 по начало 2023 г. в СМИ стала широко распространяться информация о том, что ком-

пания “РусГидро” уже собирается начать строительство Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС. Это вызвало озабоченность населения Амурской области и научного сообщества. Природные комплексы Дальнего Востока отличаются уникальным биоразнообразием и продуктивностью, но очень уязвимы. Это необходимо учитывать при выборе мест для строительства больших плотин и определении их технических параметров. Очевидно, что итоговые решения о возведении объектов подобного масштаба должны приниматься не на корпоративном, а на государственном уровне, с учётом мнения специалистов различного профиля и общественности. Однако есть серьёзные опасения, что рассматриваемые сейчас проекты окажутся узкоотраслевыми и уже поэтому малоэффективными и экологически неприемлемыми.

16 января 2024 г. в Общественной палате РФ по инициативе Комиссии Общественной палаты по экологии и устойчивому развитию прошёл круглый стол “Экологическая безопасность и строительство гидроэлектростанций в Амурской области”. В мероприятии приняли участие члены Общественной палаты РФ, представители различных федеральных органов исполнительной власти, ПАО “РусГидро”, АО “Ленгидропроект”, Ассоциации организаций и работников гидроэнергетики “Гидроэнергетика России”, Зейского государственного природного заповедника, Государственного природного заповедника “Норский”, межрегиональной общественной организации “Экспертный совет по заповедному делу”, общественности Зейского района Амурской области. Российская академия наук была представлена рядом ведущих специалистов в области экологии, гидрологии, заповедного дела, а также сотрудниками профильных академических институтов [5–9].

Первые два доклада были представлены авторами данной статьи. Затем эксперты высказали ряд критических замечаний по поводу проектов сооружения Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС и конструктивных предложений по борьбе с наводнениями в Приамурье. В нашей работе используются некоторые из озвученных идей, за которые мы выражаем искреннюю благодарность участникам обсуждения.

Основные экологические угрозы сооружения Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС. Проект Селемджинской ГЭС был отклонён Государственной экспертизой СССР ещё в 1988 г. как экологически опасный и убыточный (тогда ГЭС называлась Дагмарской, но её локализация предполагалась на том же створе, что и сегодня). Недопустимые экологические издержки, связанные с возможным созданием Нижне-Зейской ГЭС, выявлены в ходе комплексных натурных исследований 2014–2016 гг. в рамках совместного проекта Программы развития ООН – Глобального экологического фонда [10–12].

Экологические последствия строительства водохранилищ весьма многообразны [13, 14], но определяются прежде всего тем, какие земли будут затопляться и подтапливаться. Сооружение и введение в эксплуатацию водохранилищ Селемджинской и Нижне-Зейской гидроэлектростанций приведёт к затоплению и подтоплению значительной части территории государственного природного заповедника “Норский” и двух особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального значения (государственного природного заказника “Усть-Тыгдинский” и водно-болотного угодья “Альдикон”) – мест обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира. Неизбежным следствием затопления станет сокращение численности и даже исчезновение некоторых локальных популяций диких животных [15, 16], что противоречит требованиям законодательства РФ¹. Риск такого ущерба уникальным природным комплексам Дальнего Востока недопустим и не может быть оправдан отраслевыми интересами гидроэнергетики.

В ходе круглого стола представители ПАО “РусГидро” признали, что планы строительства ГЭС предусматривают затопление 1.5% площади государственного природного заповедника “Норский” при нормальном подпорном уровне водохранилища, что составляет около 3 тыс. га. В связи с этим экспертами было отмечено, что такое затопление противоречит Федеральному закону “Об особо охраняемых природных территориях”, нарушает режим особой охраны заповедника, повлечёт за собой значительный ущерб и содержит признаки преступления, предусмотренные статьёй 262 УК РФ. Места обитания некоторых видов птиц (рис. 1), попадающие в зону затопления и подтопления Селемджинского водохранилища на территории Норского заповедника, имеют важнейшее региональное (сухонос, клоктун, дальневосточный аист), общероссийское (чёрный журавль) и мировое значение (рыбный филин, чёрный аист) [17]. В случае сооружения Селемджинской ГЭС их популяционные группировки будут элиминированы или окажутся на грани исчезновения.

Строительство Селемджинского и Нижне-Зейского водохранилищ разрушит эволюционно сложившиеся маршруты массовых сезонных миграций сибирской косули (рис. 2), что приведёт к фактической гибели крупной мигрирующей популяции этого вида, последней не только в стране, но и в мире. Неизбежность такого исхода обоснована исследованиями, проводившимися с 1980-х годов и продолжающимися по сей день [10, 16, 18, 19].

¹ Статьи 3, 40, 58 и 60 Федерального закона № 7-ФЗ “Об охране окружающей среды” от 10 января 2002 г., статьи 9 и 24 Федерального закона № 33-ФЗ “Об особо охраняемых природных территориях” от 14 марта 1995 г. и статьи 22 и 24 Федерального закона № 52-ФЗ “О животном мире” от 24 апреля 1995 г.



Рис. 1. Представители орнитофауны государственного природного заповедника “Норский”

а — клотуны, вид занесён в Красные книги Амурской области и России (фото В. Колбина); *б* — дальневосточный аист, в Норском заповеднике обитает на крайней северной границе ареала (фото С. Подольского); *в* — чёрный журавль, занесён в Красные книги России, Амурской области и Международного союза охраны природы (МСОП), обитает в Норском заповеднике (фото С. Подольского); *г* — чёрные аисты, занесены в Красные книги России, Амурской области и МСОП, многочисленны на гнездовании в Норском заповеднике (фото С. Подольского)

Селемджинское водохранилище сделает недоступными места отёла и летние ареалы косуль, а Нижне-Зейское перекроет им пути к зимовкам в многоснежные годы. Масштабы единовременной гибели животных на переправах, по разным оценкам, составят от 8 до 12 тыс. особей. Косули будут на протяжении нескольких лет гибнуть на переправах, вплоть до исчезновения всей левобережной популяции бассейна средней Зеи. Это полностью противоречит целям создания федерального заказника “Орловский” и заповедника “Норский”, чья основная задача — охрана косуль. Будет в значительной степени утрачена их природоохранная функция. Сибирская косуля навсегда потеряет статус важнейшего массового вида в охотничьем хозяйстве севера Амурской области. Утрата этой популяции приведёт к негативным последствиям и для реализации программы восстановления амурского тигра: после массовой гибели кабана при эпизоотии косуля стала

главной кормовой базой тигра в Амурской области. Уничтожение последней крупной мигрирующей популяции сибирской косули в результате сооружения ГЭС и разрушения магистральных миграционных путей диких животных противоречит Федеральному закону “О животном мире” и содержит признаки преступления, предусмотренные статьёй 358 УК РФ “Экоцид”.

Заполнение водохранилищ неизбежно повлечёт за собой резкое снижение численности или элиминацию большинства рыб-реофилов². Исчезнут и самые северные группировки калуги зейско-буреинской популяции, занесённой в Красную книгу России (категория 1 — находящаяся под угрозой исчезновения популяция эндемичного для бассейна Амура вида).

² Реофилы — животные, приспособившиеся к обитанию в текущих водах.



Рис. 2. Массовая миграция косуль в зоне влияния Нижне-Зейского водохранилища выше посёлка Чагоян, ноябрь 2015 г.

Фото Д. Астафьева

По мнению экспертов, после сооружения ГЭС на несколько километров вдоль уреза воды водохранилищ произойдёт подтопление территорий в верхнем бьефе и обсыхание долин вниз от плотин по течению реки (на 500–800 км) в нижнем бьефе. Это приведёт к полному изменению и обеднению существующих аборигенных экосистем [15]: деградации заливных лугов, утрате ценных маревых, дубовых и черноберёзовых растительных сообществ,

снижению продуктивности охотничьих угодий и падению плодородия пойменных сельскохозяйственных земель.

Воздвижение двух новых больших плотин в среднем течении Селемджи и нижнем течении Зеи не сможет предотвратить экстремальные паводки, при этом грозит кардинальным нарушением естественного гидрологического режима и разрушением природных комплексов долины Амура за счёт срезки



Рис. 3. Японские журавли в Хинганском заповеднике

Фото С. Подольского

паводков средней повторяемости и снижения амплитуды колебания уровня грунтовых вод. Залог сохранности пойменных экосистем — периодическое заливание, сопряжённое с регулярными значительными колебаниями уровня грунтовых вод. Казалось бы, это неблагоприятные факторы, но обитающие здесь организмы не только приспособлены к ним, но, более того, совокупность этих и прочих факторов — необходимое условие устойчивости здешних экосистем. Когда привычный баланс нарушается гидростроительством, растительность быстро деградирует, а продуктивность сельскохозяйственных угодий резко снижается (аналог: разливы Нила определяют плодородие окрестных сельскохозяйственных угодий); старичные озёра (весьма многочисленные на левобережье среднего и нижнего Амура) без периодического промывания высокими паводками постепенно заиливаются и зарастают. После строительства Зейской и Бурейской ГЭС режим затопления поймы Амура уже претерпел существенные изменения. Одним из индикаторов стало снижение численности редких видов журавлей и аистов в Хинганском заповеднике (рис. 3). Дальнейшее сокращение частоты паводков приведёт к прогрессирующей деградации растительности, пойменных озёр и зоокомплексов с падением их продуктивности.

Поймы и долины крупных рек в бассейне Амура образовали систему экологических коридоров, по которым идёт межрегиональный обмен видами животных и растений. Важнейшие экологические коридоры регионального уровня связаны с долинами среднего и нижнего течения Зеи и Селемджи. Многообразие пойменных биотопов благоприятно для околотовных животных, а главное — оно обеспечивает проникновение видов с южным типом распространения далеко к северу от основных ареалов. Именно с этим связан тот факт, что в зонах влияния проектируемых Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС зафиксировано не менее 30 видов животных, занесённых в Красные книги различного уровня (рис. 4). Появление новых гидроузлов приведёт к существенному снижению биоразнообразия всей северной части Амурской области.

Социальные и экономические издержки создания Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС. Главные негативные социально-экономические последствия сооружения этих гидроузлов становятся очевидными уже на этапе анализа экологических, гидрологических и географических аспектов: затопление значительных площадей продуктивных сельскохозяйственных и охотничьих угодий, ликвидация ряда посёлков, снижение транспортного потенциала реки Зеи, ощутимый ущерб рыбным ресурсам и др. Кроме того, можно с уверенностью предположить, что эти объекты окажутся весьма дорогостоящими и сами по себе, и по сравнению с альтернативными способами производства электроэнергии и борьбы с паводками. Конечно, этих доводов недостаточно, и все упомянутые аспекты, в том числе социально-

экономические, следует рассмотреть подробнее, а по некоторым вопросам требуются дополнительные исследования.



Рис. 4. Некоторые виды животных, занесённые в Красную книгу

а — солонгой, обитает в зоне влияния Нижне-Зейской ГЭС, вид занесён в Красную книгу Амурской области (фото А. Аверина); *б* — мандаринки, обычны на средней Зее и Селемдже, занесены в Красные книги России и Амурской области (фото М. Бабыкиной); *в* — сахалинская гадюка в зоне затопления Нижне-Зейского водохранилища, занесена в Красную книгу Амурской области (фото С. Подольского)

Основной причиной отклонения Государственной экспертизой СССР проекта Селемджинской (Дагмарской) ГЭС в 1988 г., наряду с экологической опасностью, стала его экономическая неэффективность. Подчёркивалось, что даже кадастровая стоимость земель, затопляемых равнинным водохранилищем, превысит прибыль от полученной электроэнергии, не говоря уже о колоссальной стоимости строительных работ. По мнению экспертов, из всех известных перспективных створов Дальнего Востока проект Селемджинской ГЭС наименее экономически эффективен, чреват не только экологическими, но и существенными финансовыми потерями.

При организации Селемджинского и Нижне-Зейского водохранилищ будут затоплены огромные площади пахотных земель и пастбищ. В нижнем бьефе плотин (нижнее течение Зеи и Селемджи) быстро утратят плодородие сотни тысяч гектаров наиболее продуктивных пойменных сельскохозяйственных угодий, выведенных из-под регулярного влияния паводков.

Создание водохранилищ приведёт к резкому снижению продуктивности охотничьих угодий. Косуля навсегда потеряет статус массового охотничьего вида, играющего важную роль в жизнеобеспечении местного населения. Падение численности коснётся и других промысловых видов наземных животных: кабана, изюбря, лося, рыси, колонка, куриных птиц. Богатейшие охотничьи угодья Зейского, Шимановского, Мазановского и Селемджинского районов фактически утратят своё промысловое значение. Многократно сократится поголовье таких ценных пород рыб, как хариус, ленок, таймень, сиг (рис. 5).

Ограничение биологических ресурсов негативно скажется на качестве жизни местного населения и, безусловно, не улучшит и без того крайне печальную демографическую динамику Амурской области (по данным Росстата [20], в 1989 г. численность населения области составляла 1 057 781 человек, с тех пор каждый год она сокращалась и в 2024 г., по прогнозу, опустится до 750 083 человек).

Крупномасштабное гидростроительство в среднем течении Зеи и Селемджи приведёт к попаданию в воду значительного объёма растительных остатков и другой органики. В первую очередь это касается равнинного Селемджинского водохранилища, затопляющего обширные торфяники Норских и Альдиконских марей. В результате разложения органики в искусственных водоёмах воды окажутся сильно загрязнены фенолами и другими токсичными соединениями (ПДК по фенолам будет превышена в десятки раз, как это отмечалось на Зейском и Бурейском водохранилищах).

Плотина Нижне-Зейской ГЭС перекроет крупнейшую водную артерию, по которой в город Зею доставляются крупнотоннажные грузы. Кроме того, выше устья Селемджи живописная долина Зеи, с чередованием прибрежных скал, таёжных сопок, заливных и суходольных лугов, представляет исключительные возможности для организации круизного туризма с использованием комфортабельного водного транспорта на маршруте Благовещенск—Зея. Ещё одной невосполнимой потерей для внутреннего туризма станет исчезновение последней в России и мире крупной мигрирующей популяции сибирской косули. Массовые ежегодные осенние переправы этих животных через реки Селемджа и Нора



Рис. 5. Ленок — один из основных видов ценных промысловых рыб Приамурья
Фото С. Подольского

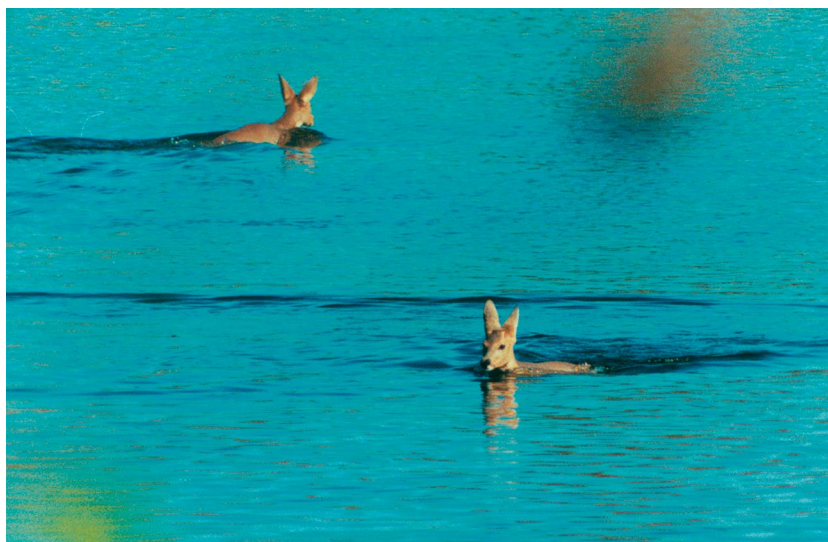


Рис. 6. Косулята на Норе во время осенней миграции
Фото С. Подольского

представляют уникальный и доступный объект наблюдений для экотуристов (рис. 6). Таким образом, создание Нижне-Зейской и Селемджинской ГЭС приведёт к тотальному снижению транспортного и рекреационного потенциала Приамурья.

Новые крупные ГЭС дадут дополнительную электроэнергию, которой на российском Дальнем Востоке и без того избыток. Не вызывает сомнений, что бо́льшая её часть пойдёт на экспорт. Без интенсивного развития местных энергоёмких производств это может иметь нежелательные последствия. В средствах массовой информации бытует мнение, что поставки электроэнергии в Китай представляют собой не экспорт сырья, а продажу высокотехнологичного товара. Однако, по сути, электроэнергия, вырабатываемая ГЭС, — это сырьё, получение которого сопряжено со значительными социально-экологическими издержками. Насколько это выгодно для Приамурья? Нельзя не учитывать, что резкий рост экспорта электроэнергии в КНР по ценам ниже тарифов на Дальнем Востоке снизит конкурентоспособность отечественных товаров по сравнению с китайскими и тем самым косвенно воспрепятствует гармоничному развитию хозяйства Приамурья, в первую очередь малого бизнеса. Все упомянутые негативные социально-экологические и социально-экономические факторы, связанные с Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, инициируя отток местного населения с севера Амурской области, существенно затруднят устойчивое развитие региона в целом.

Практика показывает, что энергетики всеми силами стараются избегать холостых сбросов, лишаящих их дополнительных выплат за электроэнергию. По этой причине летом 2013 г. сбросы с плотины Зейской ГЭС привели к подтоплению населённых пунктов в нижнем бьефе. Приточность в Зейское во-

дохранилище стала быстро увеличиваться в начале июля 2013 г., однако только через месяц, 2 августа, был несколько увеличен сброс воды, но не настолько, чтобы снизить уровень водохранилища и максимально освободить резервную ёмкость для приёма пика паводка. В итоге к моменту пика уровень воды в водохранилище достиг критической отметки, представлявшей угрозу безопасности плотины. Вынужденный сброс усугубил критическую ситуацию в нижнем бьефе. По аналогичному сценарию разворачивались события в 2007 г., когда при среднем уровне приточности аварийные сбросы воды с Зейской ГЭС подтопили г. Зею и пос. Овсянку. Похожие ситуации не исключены и на новых ГЭС.

Времена, когда энергия ГЭС была дешевле и надёжнее других видов энергии, безвозвратно ушли в прошлое. По данным Международного агентства по возобновляемой энергии (International Renewable Energy Agency, IRENA), за период с 2011 по 2022 г. стоимость строительства новых ГЭС в среднем увеличилась на 60%, а стоимость производимой ими энергии — более чем на 20% [21]. В Приамурье эти приросты будут заведомо выше из-за недостаточного развития инфраструктуры, прежде всего транспортной. При этом стоимость энергии от других возобновляемых источников существенно упала, сделав новые ГЭС менее экономичными, чем солнечные (СЭС) или наземные ветряные электростанции (ВЭС). В мире и в сопредельном Китае ежегодный ввод мощностей новых ГЭС в 10 раз меньше, чем СЭС и ВЭС, и, по данным Всемирного энергетического агентства, продолжает снижаться [22]. Напомним, что Китай — единственная страна, чей гидроэнергетический потенциал (не путать с валовыми запасами возобновляемых водных ресурсов!) выше, чем в России, причём в 2.5 раза.

Нарастающие климатические изменения привели не только к более частым и острым засухам, но и крупным наводнениям, что резко снизило надёжность ГЭС как стабильного источника энергии в большинстве регионов мира. Кроме того, создание каждой крупной ГЭС растягивается на многие годы и обычно связано с перерасходом средств и отложенными сроками сдачи объектов. Нет сомнений, что через 20 лет крупные равнинные ГЭС станут восприниматься как памятники — рудименты навсегда ушедшей индустриальной эпохи, а факты их строительства в XXI в. — как свидетельство экономической и социальной близорукости тех, кто принимал такие решения. В связи со всем вышесказанным строительство новых ГЭС как способ перспективного развития Дальнего Востока России кажется недалёковидным и рискованным предприятием, особенно ввиду турбулентности современной политической и экономической ситуации.

Несостоятельность попыток занижения экологической и социальной опасности ГЭС. В настоящее время проектно-изыскательским институтом АО “Ленгидропроект”, входящим в группу ПАО “РусГидро”, осуществляется разработка проектной документации строительства Нижне-Зейской и Селемджинской ГЭС [23–25]. “РусГидро” при “проектировании” новых гидроузлов предприняты все возможные меры для минимизации их влияния на окружающую среду. Так, по сравнению с более ранними проектными проработками, створ Нижне-Зейской ГЭС будет сдвинут на 45 км выше по течению, а уровень водохранилища Селемджинской ГЭС снижен на 10 м, до отметки 215 м³. Необходимо уточнить, что речь идёт о нормальном подпорном уровне (НПУ). Однако при оценке воздействия Селемджинской ГЭС на наземные экосистемы наиболее важен форсированный подпорный уровень (ФПУ) — 227.7 м, который водохранилище будет регулярно набирать согласно своему основному назначению по борьбе с паводками. Кроме того, напомним гидропроектировщикам, что, если “все возможные меры для минимизации их [двух ГЭС. — Авт.] влияния на окружающую среду” оказываются совершенно неудовлетворительными, то такие проекты надо отвергать, а не пытаться защищать любыми средствами, в том числе путём искажения фактов.

Эксперты, участвовавшие в круглом столе Общественной палаты РФ, отметили, что снижение НПУ Селемджинского водохранилища с 225 до 215 м не уменьшит катастрофических последствий для Норского заповедника, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов птиц и группировки сибирской косули, так как площадь затопления при ФПУ изменится незначительно — с 990 до 940.81 км³, а миграционные пути копытных будут

уничтожены при любом проектном решении. Это значит, что постоянному или временному затоплению и подтоплению с последующей деградацией экосистем подвергнется не 1.5% территории заповедника, а не менее 10–15%. Наиболее ценные пойменные и долинные биотопы будут затоплены или превратятся в безжизненные заболоченные пустоши с торчащими стволами погибших деревьев (рис. 7). В летние сезоны с малым количеством осадков зона осушки станет местом частого возникновения пожаров, как это происходит в окрестностях Зейского водохранилища.

Предлагаемый перенос створа Нижне-Зейского гидроузла на 45 км вверх по течению также не окажет необходимого природоохранного эффекта в связи с тем, что миграционные пути косуль всё равно полностью нарушатся в результате гидростроительства: животные будут массово гибнуть как на водохранилищах, так и в незамерзающих полыньях ниже плотин.

Помимо внесения изменений в проекты Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, проектировщики предполагают разработку комплекса компенсационных мероприятий для животного мира, как это было сделано для зон влияния Бурейского и Нижне-Бурейского водохранилищ. Следует обратить особое внимание на то, что живая природа бассейна среднего течения Зеи (включая среднее и нижнее течение её притока Селемджи) настолько уникальна и уязвима, что в случае гидростроительства не может быть сохранена никакими компенсационными мероприятиями и (или) изменениями проектов. Ключевое значение рассматриваемой территории для поддержания экологической устойчивости Приамурья, в частности, определяется наличием: последней крупной мигрирующей популяции сибирской косули; богатейшего очага видового разнообразия редких охраняемых видов птиц; двух феде-



Рис. 7. Погибший лес в зоне колебания уровня и подтопления равнинной части Зейского водохранилища
Фото С. Подольского

³ Цит. по: Нижне-Зейская ГЭС на р. Зея. Декларация о намерениях строительства Нижне-Зейской ГЭС на р. Зея. Книга 1. Текстовая часть. 2229–1т1. АО “Ленгидропроект”, 2021.

ральных ООПТ (Норский заповедник, федеральный заказник “Орловский”); обширных водно-болотных массивов (Норские и Альдиконские мари); неморальных (дубовые и дубово-берёзовые леса) и экстразональных (остепнённые суходольные луга) экосистем на крайнем северном пределе распространения; Зейского и Селемджинского экологических коридоров, поддерживающих региональное биоразнообразие.

Особая уязвимость природных комплексов бассейна средней Зеи, принципиально исключающая возможность реального снижения ущерба от гидростроительства, связана с несколькими основными факторами: все миграционные пути косуль направлены поперёк участков долин Зеи, Селемджи и Норы, нарушаемых гидросооружениями, в результате чего животные рано или поздно неминуемо погибнут, потеряв доступ к местам размножения и зимовок; наиболее ценные экосистемы и места обитания популяционных группировок краснокнижных видов птиц, находящиеся на крайнем северном пределе распространения, будут затоплены или подтоплены; Зейский и Селемджинский экологические коридоры, обеспечивающие повышенное биоразнообразие Северного Приамурья, будут в основном затоплены; в результате прямого и (или) косвенного воздействия водохранилищ две федеральные ООПТ (Норский заповедник и федеральный заказник “Орловский”) не смогут выполнять свои природоохранные функции; обширные болота Норских и Альдиконских марей, способствующих естественному регулированию стока, будут уничтожены; резкое изменение гидрологического режима приведёт к деградации пойменных экосистем в нижнем бьефе больших плотин.

В рамках “Социально-экологического мониторинга зоны влияния Бурейской и Нижне-Бурейской ГЭС” [26] коллективом сотрудников Зейского и Хинганского заповедников при участии Института водных проблем РАН и Института водных и экологических проблем ДВО РАН был разработан и реализован комплекс предложений по снижению ущерба животному миру. Он включал расширение площади ООПТ, а также систему биотехнических и охранных мероприятий. Однако ситуация на Бурее коренным образом отличалась от того, что ожидается в зоне влияния Нижне-Зейского и Селемджинского водохранилищ. Долина Буреи расположена значительно южнее и восточнее, поэтому не играет столь весомой роли в распространении дальневосточных видов к северу от основных ареалов. В непосредственной близости от Бурейского каскада ГЭС нет федеральных ООПТ и уникальных гнездовых популяций краснокнижных птиц. На Бурее нет столь выраженных и массовых миграций косуль, к тому же их сезонные кочёвки направлены вдоль побережий водохранилищ: животные преодолевают лишь отдельные заливы искусственных водоёмов, которые можно обойти. Однако даже там, на

заливах отмечен случай гибели сотен косуль (залив Чеугды, декабрь 2006 г.) — на Зее, Селемдже и Норе их погибли многие тысячи (вплоть до фактического исчезновения популяции). По мнению самих разработчиков компенсационных мероприятий на Бурее (среди которых один из авторов настоящей статьи), аналогичные меры в зонах влияния Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС не будут иметь практического природоохранного эффекта.

Таким образом, очевидно, что изменения, предлагаемые АО “Ленгидропроект” к внесению в проекты Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, и какие-либо иные, якобы компенсационные мероприятия не могут реально снизить негативное влияние этих сооружений на ООПТ, животный мир и окружающую среду. Они носят косметический характер, маскируя предстоящую неизбежную экологическую катастрофу регионального масштаба. Единственный выход — поиск альтернативных путей решения региональных проблем паводков и развития энергетики.

Альтернативные решения проблем паводков и развития энергетики в Приамурье. Насколько необходимо возведение Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, сопряжённое со столь значительными экологическими и социально-экономическими издержками? В настоящее время большинство экспертов считает, что энергии Зейской, Бурейской и Нижне-Бурейской ГЭС достаточно для обеспечения Дальнего Востока на обозримую перспективу. Подтверждением этому служит практически не дающий прибыли экспорт электроэнергии в КНР.

Основной целью планируемого строительства называют “защиту населения от экстремальных наводнений”. Водоохранилища способны противостоять краткосрочным высоким паводкам при среднем объёме стока. Однако возможность предотвращать наводнения в Приамурье при высоком и экстремальном стоке более чем сомнительна. Для Амура и его притоков характерны колоссальные естественные колебания стока, максимальные для нашей страны — до 270 крат (от 150 до 40 000 м³/сек). Обратимся к фактам. Самое большое на Дальнем Востоке Зейское водохранилище (резервная ёмкость до 20 км³) смогло устранить угрозу частых наводнений только в г. Зея, расположенном сразу за плотиной. Однако при катастрофических паводках даже этот населённый пункт до сих пор подтапливается. Три крупных водохранилища — Зейское, Бурейское и Нижне-Бурейское — не срезают высокие паводки на большом удалении от плотин. Проведённые в Институте водных проблем РАН расчёты показали, что водохранилища двух новых ГЭС не смогут остановить наводнения в густонаселённых районах Приамурья. Во время экстремальных паводков снижение уровня благодаря этим водохранилищам в районе Благовещенска и Хабаровска может составить от нескольких до первых десятков сантиме-

тров. При экстремальных паводках этот результат будет практически незаметен.

В рамках логики, которая лежит в основе однобокой стратегии перманентного гидростроительства, следует ожидать серийного проектирования и создания очередных плотин, вплоть до превращения всех крупных левобережных притоков Амура в сплошные каскады водохранилищ. Возможные негативные социально-экологические последствия хорошо известны на примере Волги. Но здесь добавится ещё и уничтожение уникального биоразнообразия Приамурья, связанного с речными долинами. При таком сценарии в верхнем бьефе под затопление попадут основные площади наиболее продуктивных сельскохозяйственных и охотничьих угодий, будет ликвидировано множество посёлков. В нижнем бьефе самые продуктивные долинные пахотные земли, выведенные из-под регулярного влияния паводков, быстро утратят плодородие, пойменные луга и леса постепенно деградируют. Нельзя забывать о том, что периодические высокие паводки — важнейшая природная особенность Приамурья, обеспечивающая повышенное биоразнообразие и продуктивность природных комплексов. В результате непродуманного гидростроительства изначально богатейший регион с эталонным состоянием среды обитания может стать малопригодным для жизни людей и лишится перспектив устойчивого развития.

По мнению экспертов, усилия следует акцентировать не на борьбе с редкими экстремальными наводнениями, которые являются характерной природной особенностью Приамурья, а на заблаговременном предотвращении их негативных социальных последствий. Для этого необходим комплексный подход, включающий несколько основных направлений:

- зонирование территории по степени угрозы наводнений с учётом прогнозируемых изменений климата, с разработкой научно обоснованных норм для каждой зоны, включая запрет на капитальное строительство в незащищённых местах регулярного затопления; составление норм для проектов зданий и планировки территорий, минимизирующих ущерб от наводнений;
- переселение людей из наиболее опасных при наводнениях мест;
- целесообразное огораживание дамбами поселений, объектов инфраструктуры, хозяйственных построек и т.п.;
- расширение пропускной способности водотока под инженерными сооружениями (и около них) в поймах крупных рек (мост у Хабаровска и др.);
- создание в верховьях притоков второго порядка относительно небольших водохранилищ, не препятствующих сохранению биоразнообразия, усиливающих естественные водорегулирующие свойства крупных водно-болотных массивов;

- оптимизация использования противопаводковых ёмкостей существующих водохранилищ;
- заблаговременное планирование попусков из водохранилищ, включая экологические попуски;
- модернизация и радикальное расширение системы гидрометеорологического мониторинга за счёт увеличения числа гидропостов, активизации дистанционных наблюдений, использования современных методов обработки информации, в том числе с целью повышения оперативности и точности прогнозов наполняемости водохранилищ;
- модернизация и развитие системы оповещения населения;
- радикальное развитие системы страхования от последствий наводнений;
- укрепление группировки МЧС, в частности, повышение её мобильности и оснащённости техническими средствами.

Все эти направления связаны между собой общей целью и зависят от результативности мероприятий по каждому из них. Учёт возможностей и эффективности составляет суть системного анализа (междисциплинарного и межотраслевого) как основы планирования действий в рамках комплексного подхода.

При комплексном подходе к борьбе с паводками первоочередной задачей “РусГидро” должен стать ремонт и (или) модернизация водосброса Зейской ГЭС. Из-за неисправности данного элемента плотины не используется 6 км³ противопаводковой ёмкости Зейского водохранилища. Это примерно равно аналогичному показателю проектируемых Селемджинского и Нижне-Зейского водохранилищ вместе взятых: с учётом уничтожения Норских и Альдиконских марей (естественный регулятор стока, эквивалентный ёмкости около 1.8 км³) суммарный противопаводковый эффект не превысит 5–6 км³. Иными словами, ремонт или модернизация водосброса Зейской ГЭС приведёт к тем же результатам, что и организация водохранилищ для двух новых ГЭС, только с несопоставимо меньшими финансовыми затратами и без каких-либо экологических издержек. Более того, такая модернизация обеспечит возможность открытия водосброса при уровне водохранилища ниже 317.5 м для экологических попусков — управляемых паводков с целью поддержания биоразнообразия пойменных экосистем и повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий в нижнем бьефе.

Отказ от ремонта или модернизации плотины Зейской ГЭС в пользу создания двух новых, весьма дорогостоящих и экологически крайне опасных водохранилищ, может отвечать лишь сиюминутным, узковедомственным интересам гидростроителей. Однако такое решение будет не только угрожать региональной экологической безопасности, но и в корне противоречить общегосударственным

целям. В стремлении построить две новые ГЭС узнаётся старая ущербная практика планового хозяйства: отрасль хочет заполучить как можно более крупный проект, чем дороже — тем лучше, ведь платить за него будет государство. И в данном случае платить будет всё то же государство: «“РусГидро” — государственная компания, более 60% которой принадлежит Российской Федерации в лице Федерального агентства по управлению государственным имуществом. Также подконтрольный государству ВТБ владеет 12.37% акций “РусГидро”» [27, с. 1]. Мы отнюдь не против государственной собственности, в том числе в форме владения акциями ПАО, но необходимо изменить формы управления такими организациями, чтобы их интересы совпадали с государственными, а не противоречили им.

Для увеличения энергообеспеченности Дальнего Востока с перспективой развития местных производств есть альтернативные варианты размещения ГЭС, отвечающие предложенному взвешенному подходу, поручению Президента РФ [4] и соображениям экологической безопасности: Экимчанский и Русиновский створы в верховьях Селемджи; Верхне-Ниманский и Нижне-Ниманский створы на правом притоке Буреи — реке Ниман. При оценке влияния проектируемых водохранилищ на паводки в нижнем бьефе необходимо учитывать не только их резервную ёмкость, но и естественный водорегулирующий потенциал водосборных бассейнов, прежде всего крупных болотных массивов. Аккумулируя часть стока верховьев Селемджи в своей резервной ёмкости, Экимчанское и (или) Русиновское водохранилища увеличат водорегулирующий потенциал Альдиконских и Норских марей, расположенных ниже по течению. Аналогичная ситуация с Ниманскими ГЭС, расположенными выше Ургальских марей. Предварительные расчёты показали, что противопаводковый эффект альтернативного сценария с Экимчанской и Нижне-Ниманской ГЭС будет практически эквивалентен варианту с Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС (около 5.8 км³). Возможно, Русиновская и Нижне-Ниманская ГЭС будут более перспективными. При любом из упомянутых сценариев удастся избежать ущерба ООПТ, редким видам животных, мигрирующим косякам и обойтись без значительных социально-экологических издержек. Реализация альтернативного варианта, с природно-техногенными системами из водохранилищ и крупных болотных массивов, может стать примером инновационного подхода. К тому же, по нашим оценкам, он будет дешевле минимум на 15 млрд руб.

Для надёжного обеспечения энергетической безопасности Дальнего Востока и Забайкальского края на обозримую перспективу необходимо рассмотреть возможности развития различных источников генерации. Известно, что оптимальная устойчивость региональных энергосистем достигается при максимальной диверсификации источников энергии.

В Приамурье уже функционируют три крупные ГЭС (Зейская, Бурейская и Нижне-Бурейская), способные выполнять генерирующие и регулирующие функции. Дальнейшая ориентация развития энергосистемы исключительно на ГЭС очень сомнительна, особенно в условиях нарастающей нестабильности климата и стока. Логично рассмотреть и возможность строительства АЭС, что особенно актуально ввиду наличия у России уникальной технологии использования ядерных отходов как вторичного сырья. В этом контексте интересны планы “Росатома” по строительству малых АЭС близ Могочи Забайкальского края и в посёлке Восточный Тындинского муниципального округа Амурской области [28]. Необходимо отметить, что при современном уровне обеспечения безопасности АЭС не наносят ощутимого ущерба окружающей среде.

Можно констатировать, что предотвратить негативные социальные последствия паводков и развивать энергетику в Приамурье можно и без строительства Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, сопряжённого с недопустимыми экологическими и социально-экономическими издержками. Напротив, альтернативные варианты будут способствовать устойчивому развитию региона при безусловном обеспечении экологической безопасности.

* * *

ПАО “РусГидро” позиционируется как экологически ответственная компания, и для этого есть реальные основания: участие в создании Бурейского природного парка, поддержка экопросветительской деятельности заповедников, финансирование экологического мониторинга в зоне влияния Бурейского каскада ГЭС. Однако строительство Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС в корне подорвёт этот положительный имидж. Неизбежен катастрофический кумулятивный эффект от взаимного усиления негативного влияния на природу и социум, что, кроме того, дискредитирует позитивную идею Президента РФ о действенной помощи населению Амурской области. Угроза экологической безопасности реальна не только на региональном, но и на федеральном уровне. Попытка техногенного устранения паводков, являющихся неотъемлемой особенностью природы Приамурья, по своему разрушительному потенциалу сопоставима с былыми планами переброски рек. Стоит ли возвращаться к давно изжившей себя стратегии грубого покорения природы?

Ответ становится очевидным, если обратить внимание на последние программные заявления В.В. Путина, касающиеся долгосрочной экологической стратегии России: уменьшение загрязнения водных объектов минимум в два раза; сбережение и охрана лесных богатств Сибири и Дальнего Востока; работа по охране ООПТ; организация реабилитационных центров для диких животных;

расширение опорной транспортной сети на внутренних водоёмах; развитие внутреннего туризма. Сооружение Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС противоречит абсолютно всему: оно приведёт к недопустимому крупномасштабному загрязнению водоёмов фенолами; затоплению и подтоплению не менее 1.5 тыс. км² лесных угодий; частичному затоплению и (или) кардинальному нарушению Норского заповедника и Орловского заказника; гибели последней мигрирующей популяции сибирских коз, без какой-либо возможности реабилитации; резко затруднению судоходства на Зее и Селемдже; значительному снижению рекреационного потенциала Приамурья.

В настоящее время ПАО «РусГидро» продолжает планомерную работу по проектированию Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, поддерживаемую информационной компанией в центральных СМИ. Обоснованные опасения экспертного сообщества и местного населения фактически игнорируются (хотя региональные СМИ, лучше знакомые с интересами и мнениями местного населения, как правило, не замалчивают опасения экологов [8, 9, 23, 25]). Вносимые в проекты изменения и планы компенсационных мероприятий носят косметический характер. Пытаясь доказать безальтернативность проектов Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС, гидроэнергетики опираются на два аргумента: утверждённый перспективный план, который сами же создавали без привлечения внешних экспертов-экологов, и поручение Президента РФ [4] «рассмотреть вопрос о строительстве объектов гидрогенерации... на реках Ниман и Селемджа», как бы не замечая указания по Ниману, где возможны экологически приемлемые альтернативные варианты гидростроительства.

Отсутствие эффективных рычагов воздействия со стороны научной общественности и местного населения, руководство ПАО «РусГидро» вольно или невольно ведёт дело к неизбежной экологической катастрофе и социальной нестабильности в регионе. По большому счёту сами энергетики в итоге окажутся в убытке: резко негативный общественный резонанс может поставить крест на дальнейшем освоении ресурсов Дальнего Востока и Сибири, где пока используется не более 30% гидроэнергетического потенциала [29]. Эффективную защиту от наводнений в бассейне Амура (как, впрочем, и везде, где они угрожают безопасности людей) можно обеспечить только последовательной реализацией системы научно обоснованных мероприятий.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках Государственного задания ИВП РАН (тема № FMWZ-2022-0002, Государственная регистрация 122041100236-4).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Емельяненко А.Ф.* (2006) Николай Лавёров: Надо находить способ переплавить эмоции в аргументы // Российская газета — Неделя — Федеральный выпуск. 08.09.2006 г. <https://rg.ru/2006/09/08/lavrov.html?ysclid=lvnvt45etq740867840>
Emelianenkov A.F. (2006) Nikolay Laverov: It is necessary to find a way to melt emotions into arguments. Rossiyskaya Gazeta — Nedelya — Federal Issue. (In Russ.)
2. *Притвиц Н.* (2006) Байкал. Труба. Наука // Наука в Сибири. 17.06.2006 г. № 31–32 (2566–2567). <http://www.sbras.ru/HBC/hbc.phtml?20+384+1>
Pritvits N. (2006) Baikal. Tube. Science. Science in Siberia, no. 31–32. (In Russ.)
3. Совещание о ситуации с паводками и пожарами в регионах. <http://kremlin.ru/events/president/news/66335>
A meeting on the situation with floods and fires in the regions. (In Russ.)
4. Перечень поручений по итогам совещания о ситуации с паводками и пожарами в регионах и ходе ликвидации их последствий. <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/66398>
A list of instructions following the meeting on the situation with floods and fires in the regions and the course of eliminating their consequences. (In Russ.)
5. Рекомендации Общественной палаты Российской Федерации по вопросу строительства объектов гидрогенерации в бассейне реки Амур, в том числе на реках Ниман и Селемджа. <https://files.oprf.ru/storage/documents/rekom-stroitelst-ges-amur.pdf>
Recommendations of the Public Chamber of the Russian Federation on the issue of construction of hydro-power generation facilities in the Amur River basin, including on the Niman and Selemdzha rivers. (In Russ.)
6. Вопросы обеспечения экологической безопасности в связи с планами строительства двух ГЭС в Амурской области обсудили в Общественной палате // Новости Российской академии наук в Telegram. <https://new.ras.ru/activities/news/voprosy-obespecheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-v-svyazi-s-planami-stroitelstva-dvukh-ges-v-amursk/>
Issues of ensuring environmental safety in connection with plans to build two hydroelectric power plants in the Amur Region were discussed in the Public Chamber // News of the Russian Academy of Sciences in Telegram. (In Russ.)
7. *Стрелкова О.* Новые ГЭС в Амурской области учёные назвали стратегией грубого покорения природы. <https://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=2724a43e-eb5e-40f7-9a12-a2f3df99ee28>
Strelkova O. Scientists called the new hydroelectric power plants in the Amur region a strategy of rough conquest of nature. (In Russ.)

8. Экологическую безопасность при строительстве новых ГЭС в Приамурье обсудили в Москве // Порт Амур. 17.01.2024 г. <https://portamur.ru/~wQJuB>
Environmental safety during the construction of new hydroelectric power plants in the Amur region was discussed in Moscow. Port Amur. 17.01.2024. (In Russ.)
9. Об экологических рисках строительства новых ГЭС в Приамурье рассказали в Общественной палате РФ члены Экспертного совета по заповедному делу // Экспертный совет по заповедному делу. 17.01.2024 г. <https://zapovedcouncil.ru/ob-ekologicheskikh-riskah-stroitelstva-novykh-ges-v-priamure-rasskazali-v-obshhestvennoj-palate-rf-chleny-ekspertnogo-soveta-po-zapovednomu-delu/>
Members of the Expert Council on Nature Reserves spoke about the environmental risks of building new hydroelectric power plants in the Amur Region in the Public Chamber of the Russian Federation // Expert Council on Nature Reserves. 2024, January 17. (In Russ.)
10. Подольский С.А., Коцюк Д.К., Антонов А.И., Париков М.П. (2017) Оценка возможных угроз позвоночным животным при гидростроительстве в Дальневосточном регионе // Экосистемы: экология и динамика. № 2. С. 103–132.
Podolsky S.A., Kotsyuk D.K., Antonov A.I., Parilov M.P. (2017) Assessment of possible threats to vertebrates in hydraulic engineering in the Far Eastern region. Ecosystems: ecology and dynamics, no. 2, pp. 103–132. (In Russ.)
11. Подольский С.А., Игнатенко С.Ю., Игнатенко Е.В. и др. (2016) Методология организации и ведения мониторинга биоразнообразия в зонах влияния ГЭС на примере крупных гидроузлов Приамурья // Вестник ДВО РАН. № 1 (185). С. 15–25.
Podolsky S.A., Ignatenko S.Yu., Ignatenko E.V. et al. (2016) Methodology of organization and monitoring of biodiversity in the zones of influence of hydroelectric power plants on the example of large hydroelectric power plants of the Amur region. Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, no. 1 (185), pp. 15–25. (In Russ.)
12. Подольский С.А. (2023) Экологическая опасность проектов Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС // Экосистемы: экология и динамика. № 2. С. 176–190.
Podolsky S.A. (2023) Environmental hazards of the Selemdzhinskaya and Nizhne-Zeiskaya HPP projects. Ecosystems: ecology and dynamics, no. 2, pp. 176–190. (In Russ.)
13. Малик Л.Г. (1990) Географические прогнозы последствий гидроэнергетического строительства в Сибири и на Дальнем Востоке. М.: ИГ АН СССР.
Malik L.G. (1990) Geographical forecasts of the consequences of hydropower construction in Siberia and the Far East. Moscow: Institute of Geography of the USSR Academy of Sciences. (In Russ.)
14. Данилов-Данильян В.И., Новикова Н.М., Назаренко О.Г. (2024) Экологические последствия создания и спуска водохранилищ в степной зоне // Вестник РАН. № 4. С. 330–347.
Danilov-Danilyan V.I., Novikova N.M., Nazarenko O.G. (2024) Environmental consequences of the creation and descent of reservoirs in the steppe zone. Herald of the Russian Academy of Sciences, no. 4. pp. 330–347. (In Russ.)
15. Кузьмина Ж.В., Трёшкин С.Е. (2012) Оценка последствий гидротехнического воздействия на экосистемы пойменных гидроморфных и полуавтоморфных территорий // Вопросы географии. Сб. 134. Актуальная биогеография. С. 298–313.
Kuzmina Zh.V., Treshkin S.E. (2012) Assessment of the consequences of hydrotechnical impact on ecosystems of floodplain hydromorphic and semi-automorphic territories. Questions of geography, iss. 134, pp. 298–313. (In Russ.)
16. Дарман Ю.А., Колобаев Н.Н. (1993) Влияние Зейского водохранилища на копытных животных // Явления и процессы в природном комплексе Зейского заповедника. М. С. 63–85.
Darman Yu.A., Kolobaev N.N. (1993) The influence of the Zeya reservoir on ungulates. Phenomena and processes in the natural complex of the Zeya Reserve. Moscow. Pp. 63–85. (In Russ.)
17. Антонов А.И., Яковлев А.А., Подольский С.А. (2015) Видовой состав птиц среднего течения реки Зeya (Амурская область) // Фауна Урала и Сибири. Региональный фаунистический журнал. № 2. С. 23–43.
Antonov A.I., Yakovlev A.A., Podolsky S.A. (2015) Species composition of birds of the middle reaches of the Zeya River (Amur region). Fauna of the Urals and Siberia. Regional Faunal Journal, no. 2, pp. 23–43. (In Russ.)
18. Сапаев В.М., Дарман Ю.А., Швеиц В.Г. (1990) Строительство Селемджинской ГЭС и проблемы сохранения мигрирующей популяции косули. Хабаровск: ИВЭП ДВО АН СССР.
Sapaev V.M., Darman Yu.A., Shvets V.G. (1990) Construction of the Selemdzhinskaya HPP and problems of conservation of the migratory roe deer population. Khabarovsk: Institute of Water and Ecology Problems of the Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences. (In Russ.)
19. Игнатенко С.Ю., Подольский С.А., Былков А.Ф. (2007) Мониторинг гибели мигрирующих косуль в зоне влияния Бурейского водохранилища и расчёт ущерба близлежащим ООПТ // Материалы VIII дальневосточной конференции по заповедному делу. Т. 1. Благовещенск: БГПУ. С. 151–159.
Ignatenko S.Yu., Podolsky S.A., Bylkov A.F. (2007) Monitoring the death of migrating roe deer in the zone of influence of the Bureysky reservoir and calculating damage to nearby protected areas. Materials of the VIII Far Eastern Conference on Conservation, vol. 1. Blagoveshchensk: BSPU. Pp. 151–159. (In Russ.)

20. ru.wikipedia.org/wiki/Население_Амурской_области
21. Затраты на производство возобновляемой энергии в 2021 году. <https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>
Renewable energy production costs in 2021. (In Russ.)
22. World Energy Investment 2023. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/54a781e5-05ab-4d43-bb7f-752c27495680/WorldEnergyInvestment2023.pdf>
23. Приморский тайфун ускорил проектирование Нижне-Зейской и Селемджинской ГЭС. <https://www.amur.life/news/2023/08/23/primorskiy-tayfun-uskoril-proektirovanie-nizhne-zeyskoy-i-selemdzhinskoy-ges?ysclid=lvsk7k9p77x510222839>
The typhoon in Primorye accelerated the design of the Nizhne-Zeyskaya and Selemdzinskaya hydroelectric power plants. (In Russ.)
24. “РусГидро” раскрыло параметры новых ГЭС в Приамурье. Идёт проектирование станций // Порт Амур. 11.09.2023 г. <https://portamur.ru/news/detail/rusgidro-raskryilo-parametryi-novyih-ges-v-priamure/?ysclid=lvsk7k9p77x510222839>
RusHydro has revealed the parameters of new hydroelectric power plants in the Amur region. Stations are being designed. Amur Port. 11.09.2023. (In Russ.)
25. Павлова Е. (2024) Зачем в Амурской области планируют строить две новые ГЭС // Амурская правда. 04.05.2024 г. <https://ampravda.ru/2023/10/04/0124786.html?ysclid=lvsk7k9p77x510222839>
Pavlova E. (2024) Why are they planning to build two new hydroelectric power plants in the Amur Region. Amurskaya Pravda. 04.05.2024. (In Russ.)
26. Подольский С.А., Игнатенко С.Ю., Дарман Ю.А. и др. (2004) Проблемы охраны и изучения диких животных при создании горных водохранилищ на примере Бурейского гидроузла / Под ред. С.А. Подольского. М.: РАСХН.
Podolsky S.A., Ignatenko S.Yu., Darman Yu.A. et al. (2004) Problems of protection and study of wild animals in the creation of mountain reservoirs on the example of the Bureysky hydroelectric complex / Ed. by S.A. Podolsky. Moscow: Russian Academy of Agricultural Sciences. (In Russ.)
27. Киндратышин Р. (2023) Прогноз по акциям ПАО “РусГидро” // Conomy. 01.06.2023 г. <https://conomy.ru/analysis/articles/109?ysclid=lvsk7k9p77x510222839>
Kindratyshin R. (2023) Forecast for shares of PJSC RusHydro. Conomy. 01.06.2023. (In Russ.)
28. Кондратьев Н. (2024) Две АЭС планируется возвести в Забайкальском крае // Общество. 01.03.2024 г. zab.ru/news/171661
Kondratyev N. (2024) Two nuclear power plants are planned to be built in the Trans-Baikal Territory. Society. 03/01/2024. (In Russ.)
29. Асарин А.Е., Данилов-Данильян В.И. (2006) Гидроэнергетический потенциал России // Энергетика России: проблемы и перспективы. Труды Научной сессии РАН. М.: Наука.
Asarin A.E., Danilov-Danilyan V.I. (2006) Hydropower potential of Russia. Russian energy sector: problems and prospects. Proceedings of the Scientific Session of the Russian Academy of Sciences. Moscow: Nauka. (In Russ.)

AN INTEGRATED APPROACH TO SOLVING THE FLOODS PROBLEM IN THE AMUR BASIN

V.I. Danilov-Danilyan^{a,*}, S.A. Podolsky^{a,**}

^a*Institute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

^{*}*E-mail: vidd38@yandex.ru*

^{**}*E-mail: sergpod@mail.ru*

Devastating floods in Russia most often occur in the Amur basin. To protect against these natural disasters, it is planned to build hydroelectric power stations, as their reservoirs are able to intercept part of the flood. Of the possible options for their placement, PJSC “RusHydro” chose the gates in the middle reaches of the Selemdzha and in the lower reaches of the Zeya. The article analyzes the environmental consequences of the construction of two hydroelectric power plants and provides arguments about the unacceptability of these projects. The authors put forward a reasonable opinion that alternative options are environmentally safe and at the same time no more expensive. Focusing on flood protection only through hydraulic engineering will not be able to provide an acceptable solution to the problem, therefore it is necessary to resort to other systemic methods.

Keywords: Amur River, flood protection, reservoir, Selemdzinskaya HPP, Nizhne-Zeiskaya HPP, environmental consequences, ecosystem, specially protected natural area, red book species of animals, alternative option.