

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РИСКИ СТРОИТЕЛЬСТВА НИЖНЕ-ЗЕЙСКОЙ ГЭС И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

© 2025 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 23.03.2025 г.

После доработки 23.03.2025 г.

Принята к публикации 10.05.2025 г.

Строительство Нижне-Зейской ГЭС, крупнейшей из проектируемых в настоящее время в России, предусмотрено Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. В статье рассматривается комплекс последствий создания этой ГЭС, обоснован вывод о нецелесообразности её сооружения. Нижне-Зейское водохранилище резко сократит крайне важные для устойчивости экосистем региона экологические коридоры меридионального направления, повлечёт уменьшение биоразнообразия, значительно снизит эффективность по крайней мере четырёх особо охраняемых природных территорий. В социально-экономическом плане следует ожидать весьма существенного для местного населения оскудения охотничьих ресурсов, сокращения рыбного стада — наиболее ценных промысловых рыб, чувствительных потерь сельхозугодий — пахотных земель, пастбищ, сенокосов, трудностей с судоходством, уменьшения рекреационной ценности территории. Защитная противопаводковая роль водохранилища не будет значительной, перехват такого же объёма паводковых вод в регионе можно обеспечить с гораздо меньшими затратами и за более короткие сроки. В настоящее время Приамурье не испытывает потребности в дополнительной электроэнергии, но если для развития региона она понадобится, то, как показано в статье, прирост её производства можно обеспечить альтернативными способами — как ГЭС на других створах притоков Амура, так и строительством АЭС и ТЭС на природном газе, более безопасных экологически и эффективных экономически.

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

DOI: 10.31857/S0869587325070017, EDN: FHOIDE



ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН Виктор Иванович — член-корреспондент РАН, научный руководитель ИВП РАН. ПОДОЛЬСКИЙ Сергей Анатольевич — кандидат географических наук, старший научный сотрудник отдела качества вод и экологии ИВП РАН.

В статье [1] анализировалась проблема защиты от наводнений в бассейне р. Амур и аргументировалась нецелесообразность строительства с этой целью Селемджинской и Нижне-Зейской ГЭС. Задача поиска эффективных решений этой проблемы была поставлена Президентом Российской Федерации В.В. Путиным в августе 2021 г. по итогам совещания, где обсуждалась ситуация с паводками и лесными пожарами [2]. Президент РФ поручил энергетикам рассмотреть возможность создания ГЭС на реках Селемджа и Ниман. Компания “РусГидро” безальтернативно выбрала для проектирования и возведения Селемджинскую и Нижне-Зейскую ГЭС. В упомянутой статье [1] было отмечено, что известно не менее шести мест возможного размещения ГЭС на левобережье Амура, и показано, что две упомянутые ГЭС — самые опасные экологически, наиболее

дорогостоящие и неэффективные в отношении защиты от наводнений. При этом основное внимание было уделено Селемджинской ГЭС.

В июле 2023 г. Межрегиональная общественная организация “Экспертный совет по заповедному делу” направила председателю Правительства России письмо о негативных последствиях строительства этих ГЭС с экспертным заключением. В нём обосновано, что строительство Селемджинской ГЭС не решит проблему борьбы с экстремальными паводками, но при этом создаст целый комплекс острейших экологических и социально-экономических проблем, к тому же оно противоречит федеральным законам “Об особо охраняемых территориях”, “Об охране окружающей среды” и “О животном мире”, а также Стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 г. [3]. В январе 2024 г. эта тема обсуждалась за “круглым столом”, организованным Комиссией по экологии и устойчивому развитию Общественной палаты РФ [4]. В материалах по итогам этого заседания указано на неоправданные экологические риски проектов новых ГЭС в бассейне Амура и предпочтительность альтернативного комплексного подхода к предотвращению негативных социальных и экономических последствий наводнений и развитию энергетики в этом регионе.

Эксперты обратили особое внимание на следующие обстоятельства: ещё в 1988 г. проект Селемджинской ГЭС (тогда она называлась Дагмарской) был отклонён Государственной экспертизой СССР как экологически опасный; многочисленные социально-экологические издержки, связанные с его реализацией, показаны на основе комплексных исследований (2014–2016) в рамках проекта Программы развития ООН, Глобального экологического фонда и Минприроды РФ “Организация и выполнение мониторинга (включая предпроектный мониторинг) состояния биоразнообразия в зонах воздействия проектируемых, строящихся и эксплуатируемых гидроэнергетических объектов в Амурской области” [5]. Согласно опубликованному проекту Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. [6], скорректированной по итогам общественного обсуждения, было решено отказаться от планов строительства Селемджинской ГЭС. Однако такое решение представляется неполным, поскольку проект Нижне-Зейской ГЭС в этом варианте Генеральной схемы остался, а её строительство также представляет значительную экологическую опасность, причём водохранилище этой ГЭС само по себе, не будучи заблокированным с водохранилищем Селемджинской ГЭС, не имеет реального противопаводкового значения [1]. Резервная ёмкость проектируемого Нижне-Зейского водохранилища (1.3 км^3) многократно ниже той, что можно получить при модернизации водовода Зейской ГЭС (6 км^3) без ущерба для живой природы и народного хозяйства [1]. Отказ от Нижне-Зейской

ГЭС в пользу альтернативных экологически приемлемых вариантов гидростроительства и энергообеспечения будет способствовать устойчивому развитию Приамурья и Дальнего Востока в целом.

ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Угрозы особо охраняемым природным территориям (ООПТ) и сопредельным участкам с повышенным биоразнообразием. Нижне-Зейский гидроузел окажет прямое влияние на два региональных заказника (государственный природный зоологический заказник “Иверский”, государственный природный зоологический заказник “Усть-Тыгдинский” с охранный зоной) и косвенное влияние на две федеральных ООПТ (государственный природный заказник “Орловский”, государственный природный заповедник “Норский”), а также на один региональный заказник (государственный природный зоологический заказник “Верхне-Депский”).

Одним из основных последствий предполагаемого гидростроительства на Иверский заказник будет существенное снижение плотности населения диких копытных (сибирская косуля, изюбрь, кабан), которая здесь приближается к максимальным региональным показателям. Это встречается нечасто, а потому представляет особую экологическую ценность. Не менее важно полное перекрытие магистральных миграционных путей косуль, в том числе охраняемых на федеральных ООПТ (Орловский заказник и Норский заповедник). При расположении створа ГЭС в урочище Граматуха часть Иверского заказника будет затоплена водохранилищем. Перенос плотины на 45 км выше по течению позволит избежать затопления заказника, но не устранил опасность для миграционных путей косуль и местных переходов других животных. Миграции косуль через Зею в районе проектируемого Нижне-Зейского гидроузла в осенне-зимний период чаще всего происходят при ледоставе. Переправа через незамерзающую полынью при наличии ледовых заборов чревата массовой гибелью косуль, что неоднократно наблюдалось в нижнем бьефе Зейского гидроузла [7]. Следует добавить, что с левобережья Зеи к Иверскому заказнику примыкает зона повышенного биоразнообразия и продуктивности зоокомплексов (от устья р. Зверихи до устья р. Селемджи), где нами были отмечены значительные концентрации копытных (косуля, изюбрь, кабан), рыси, маньчжурского зайца, рябчика и других охотничьих животных, а также зарегистрировано присутствие редких охраняемых видов наземных позвоночных — филина, мандаринки, солонгоя [5]. Здесь же находятся местообитания ещё нескольких охраняемых видов: сахалинской гадюки, малого перепелятника, степного хоря, двухцветного кожана и др. [8]. Всё сказанное о влиянии гидростроительства на Иверский заказник в полной мере относится и к участку левобережья р. Зеи.

При любом варианте размещения плотины Нижне-Зейское водохранилище затопит часть Усть-Тыгдинского заказника и его охранной зоны, а также территорию повышенного биоразнообразия и продуктивности зоокомплексов, примыкающую к устью р. Деп. Следует ожидать резкого снижения плотности населения диких копытных (сибирская косуля, изюбрь, лось, кабан), которая здесь значительно выше средней. Кроме того, искусственный водоём полностью перекроет миграционные пути Верхне-Депской популяционной группировки косуль. С точки зрения ущерба редким охраняемым видам животных наиболее значимым будет затопление района, примыкающего к устью р. Деп (рис. 1). В результате исчезнут или существенно пострадают важнейшие местообитания целого ряда видов, занесённых в красные книги РФ и/или Амурской

области: осетра, калуги, сахалинской гадюки, чёрного аиста, дальневосточного аиста, мандаринки, косатки, нырка Бэра, дальневосточного кроншнепа, амурского волчка, филина, орлана-белохвоста, скопы, большого подорлика, куторы, солонгоя [6]; непосредственно в устье р. Тыгды отмечалось присутствие амурского тигра [8].

Обширные водно-болотные угодья в устье р. Деп — это место сезонных концентраций водоплавающих и околоводных птиц. Здесь останавливаются на пролёте тысячи уток и гусей. Здесь же в октябре 2015 г. наблюдалось уникальное предотлётное скопление чёрных аистов — одновременно в поле зрения находилось не менее 20 птиц (рис. 2). Такие скопления этого редкого вида ранее в Амурской области не регистрировались. Экологическая угроза местной группировке чёрного аиста после

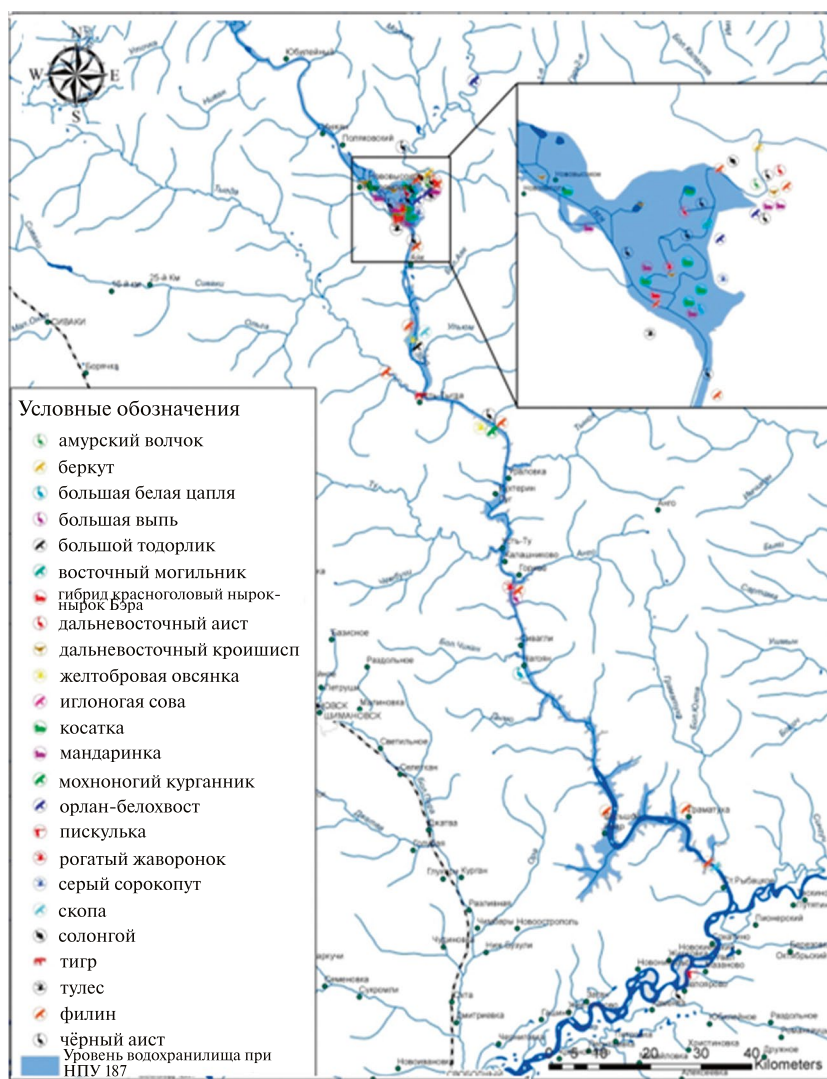


Рис. 1. Редкие охраняемые виды наземных позвоночных, обитающие в зоне влияния проектируемого Нижне-Зейского гидроузла, и места их регистрации. Врезкой показана зона повышенного биоразнообразия в районе устья р. Деп



Рис. 2. Предотлётное скопление чёрных аистов над зоной затопления проектируемого Нижне-Зейского водохранилища (район устья р. Деп — напротив охранной зоны Усть-Тыгдинского заказника), сентябрь 2015 г.

Фото С.А. Подольского

затопления указанного района предмиграционных скоплений, необходимого для успешного выполнения дальнейшей южной миграции, может иметь существенное, если не катастрофическое (учитывая размер наблюдаемого скопления) значение для всей дальневосточной популяции вида.

Полностью перекрыв миграционные пути норской популяционной группировки косуль к местам зимовок на правом берегу Зей, Нижне-Зейское водохранилище окажет ощутимое косвенное негативное влияние на охраняющие этих животных федеральные ООПТ — Орловский заказник и Норский заповедник, а также на региональный Верхне-Депский заказник. В обычные по снежности годы большинство косуль Норской группировки зимуют на территории Орловского заказника. Однако после сильных снегопадов поздней осенью — в начале зимы, примерно раз в 4–5 лет косули с левобережья Зей (включая норских) активно переправляются на правый берег. При наличии водохранилища и незамерзающей полыньи такие миграции чреваты периодической массовой гибелью животных, что приведёт к значительному снижению поголовья косуль Орловского заказника и Норского заповедника. Таким же будет косвенное влияние водохра-

нилища на Верхне-Депский заказник: косули этой популяционной группировки будут периодически гибнуть на верхней части искусственного водоёма во время сезонных миграций.

Угроза последней крупной мигрирующей популяции сибирской косули. Бассейн среднего течения р. Зей (включая бассейн р. Селемджи) — единственное место в нашей стране, где до сих пор происходят массовые сезонные переправы сибирских косуль через крупные реки. Животные, относящиеся к Норской популяционной группировке, ежегодно дважды преодолевают реки Нору или Селемджу, совершая сезонные миграции между весенне-летними и зимними стациями (местообитаниями). Отказ от строительства Селемджинской ГЭС устранил опасность единовременной гибели большинства косуль, приносящих потомство в Норском заповеднике и зимующих в Орловском заказнике. Однако при создании Нижне-Зейского гидроузла в долгосрочной перспективе массовая гибель угрожает всем косулям левобережья Средней Зей, включая находящихся под защитой на федеральных ООПТ (Норский заповед-

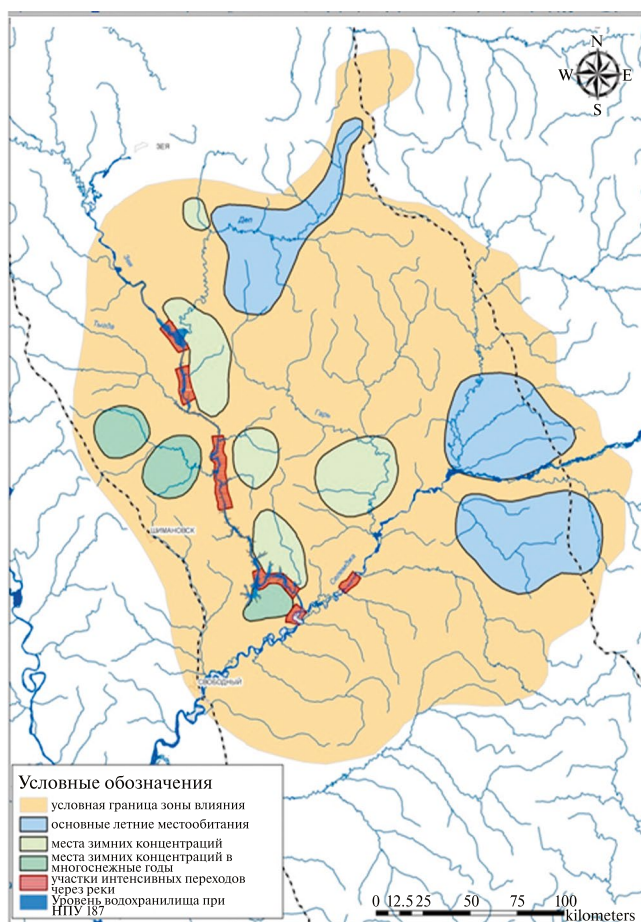


Рис. 3. Влияние проектируемого Нижне-Зейского гидроузла на мигрирующие популяционные группировки косуль бассейна Средней Зей

ник, Орловский заказник) и региональных заказниках (Верхне-Депский заказник, Усть-Тыгдинский заказник). В многоснежные годы, поздней осенью или в начале зимы отмечаются массовые переходы косуль с левого на правый берег Зеи. Места таких переправ выше плотины ГЭС будут полностью перекрыты Нижне-Зейским водохранилищем, а ниже плотины — незамерзающей полыньей (рис. 3). Хотя подобные миграции нерегулярны и происходят примерно раз в 4–5 лет, они не менее масштабны, чем на Норе и Селемдже. Например, в конце ноября — начале декабря 2015 г. в районе проектируемого водохранилища через Зею переправилось по льду более 3 тыс. косуль.

Массовая гибель животных при подобных переходах отмечалась на Бурейском водохранилище. Так, в конце ноября — начале декабря 2006 г. только в заливе Чеугды провалилось под лёд и утонуло около 400 косуль (рис. 4) [9]. Это произошло потому, что на водохранилищах надёжный ледовый покров устанавливается значительно позже, чем на реках. На Нижне-Зейском водохранилище при осенне-зимних миграциях следует ожидать настоящей катастрофы. Масштабы единовременной гибели косуль на этом искусственном водоёме и незамерзающей полынье по разным оценкам могут составить от 3 до 8 тыс. особей. Животные будут периодически гибнуть на переправах в течение 12–15 лет, вплоть до практически полной деградации всей левобережной популяции бассейна средней Зеи, включая Норскую и Верхне-Депскую группировки. Особая уязвимость косуль левобережья Средней Зеи, по сравнению с Бурей, связана с тем, что все миграционные пути этих животных направлены поперёк участков долины Зеи, нарушаемых гидросооружениями, а не вдоль русла, как на Буре. В результате значительная часть Зейской популяции раньше или позже погибнет при

попытках переправиться через водохранилище или от бескормицы, потеряв доступ к местам, оптимальным для зимовки при многоснежье. С полной определённой об этой опасности высказались эксперты на проведённом Общественной палатой РФ 16 января 2024 г. круглом столе на тему “Экологическая безопасность и строительство гидроэлектростанций в Амурской области” [4], что отмечено в Рекомендациях Общественной палаты РФ [10].

Угроза потери биоразнообразия северной части Приамурья вследствие разрушения Зейского магистрального экологического коридора. В бассейне Амура поймы и долины крупных рек представляют собой систему магистральных экологических коридоров, по которым десятки тысячелетий (начиная с третичного периода) идёт межрегиональный обмен видами животных и растений. До создания Зейского водохранилища некоторые виды с южным типом ареала проникали на север вплоть до Зейского ущелья, Верхнезейской низменности и даже до предгорий Станового хребта. Многообразие пойменных биотопов благоприятно для околородных животных, но главное — оно обеспечивает проникновение видов с южным типом распространения далеко к северу от основных ареалов. Именно с этим связан тот факт, что в зоне влияния Нижне-Зейской ГЭС отмечено не менее 24 видов животных, занесённых в красные книги различного уровня (см. рис. 1). После возведения плотины Зейской ГЭС (1974) длина Зейского экологического коридора сократилась на 150–200 км. Распространение “южных” видов на север стало чётко ограничено южными предгорьями хребтов Тукурингра и Соктахан. В случае создания Нижне-Зейской ГЭС этот экологический коридор сократится ещё почти на 300 км. Большинство видов, относящихся к маньчжурскому и даурско-монгольскому фаунистическим комплексам, испытают значительное снижение численности. Многие из них (дальневосточная квакша, дальневосточная лягушка, узорчатый полоз, дальневосточная полёвка, длиннохвостый суслик, солонгой, степной хорь, некоторые редкие виды насекомых и др.) могут практически выпасть из состава животного населения бассейна Средней Зеи. Таким образом, появление Нижне-Зейской ГЭС приведёт к существенному обеднению животного мира и снижению биоразнообразия всей северной части Амурской области.

Следует отметить ещё одно обстоятельство, определяющее особую ценность экологических коридоров меридионального направления и необходимость их сохранения. При потеплении климата происходит своего рода миграция (смещение при неизбежных при этом изменениях биоценоза) экосистем на север (в северном полушарии). Для экосистем этот процесс протекает значительно более благоприятно при наличии экологических коридоров, поскольку они способствуют сохранению биоразнообразия, а следовательно, устойчивости экосистем.



Рис. 4. Останки косули, провалившейся под лёд и погибшей на Чеугдинском заливе Бурейского водохранилища при осенне-зимней миграции 2006 г.
Фото С.Ю. Игнатенко

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕРЖКИ

Утрата биологических ресурсов. В результате перекрытия водохранилищем магистральных миграционных путей и массовой гибели на искусственном водоёме косяка навсегда потеряет роль основного охотничьего вида, играющего значительную роль в жизнеобеспечении местного населения. Падение численности коснётся и других промысловых видов — кабана, изюбря, лося, рыси, колонка, водоплавающих и куриных птиц. Богатейшие охотничьи угодья Зейского, Шимановского и Мазановского районов фактически утратят своё промысловое значение. При заполнении водохранилища происходят смена речных экосистем на озёрные и формирование новых зоо- и фитокомплексов. При этом неизбежно резкое снижение численности или элиминация большинства видов рыб-реофилов, среди которых несколько ценных промысловых: хариус, ленок, таймень, сиг. Водохранилище кардинально нарушит участок периодических концентраций этих видов: нижнее течение и устье р. Деп — излюбленное место рыбалки и отдыха жителей г. Зеи и Зейского района. После завершения строительства ГЭС полностью прекратятся миграции рыб через створ плотины. Прекращение нерестовой миграции проходной тихоокеанской миноги приведёт к полному исчезновению данного вида из биоценоза формирующегося водохранилища. Будет прекращена нерестовая и нагульная миграция из Амура в среднее течение р. Зеи таких видов осетровых, как калуга и амурский осётр зейско-бурейских популяций, занесённых в Красную книгу РФ, и они также исчезнут из сообщества рыб, обитающих выше плотины гидроузла. Неизбежное, но непродолжительное (несколько лет) поступление в заполняемое водохранилище значительного количества органики вызовет временный всплеск продуктивности лимнофильных видов рыб (амурская щука, серебряный карась, чебак и др.). Через несколько лет рыбопродуктивность искусственного водоёма многократно снизится, как это отмечалось на Зейском и Бурейском водохранилищах. Предотвратить значительное снижение численности рыб озёрного комплекса невозможно. Это явление представляет стадию сукцессии гидробиоценоза водохранилища. Ихтиофауна Средней Зеи резко обеднеет, в значительной степени из-за потери наиболее ценных пород рыб. Падение доступности и качества биологических ресурсов негативно скажется на уровне жизни местного населения, и без того невысоком.

Ущерб сельскому хозяйству. В верхнем бьефе водохранилища Нижне-Зейского гидроузла затопит наиболее ценные пойменные сельскохозяйственные угодья: пастбища, сенокосы и остродефицитные здесь пахотные земли. Резкие изменения паводкового режима в нижнем бьефе будут угрожать плодородию интенсивно используемых пахотных

земель. Залог устойчивости и продуктивности пойменных фитоценозов и сельскохозяйственных угодий — естественный режим затопления со значительной амплитудой колебаний уровня грунтовых вод. Неизбежные значительные нарушения этих показателей вследствие гидростроительства приведут к деградации пойменных территорий с падением их видового разнообразия и продуктивности, в том числе к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Подобные явления отмечались как в Европейской части России [11], так и в Сибири [12]. Хорошо известен и прецедент потери плодородия поймы Нила после перекрытия его Асуанской плотинной. В результате создания Нижне-Зейской ГЭС тысячи гектаров наиболее продуктивных пойменных сельскохозяйственных земель Мазановского и Свободненского районов, выведенных из-под регулярного влияния паводков, с высокой вероятностью постепенно утратят плодородие.

Потеря транспортного и снижение рекреационного значения р. Зеи. Плотина Нижне-Зейской ГЭС перекроет важнейший водный путь, по которому в город Зею велась и ведётся до сего времени доставка крупнотоннажных грузов, в том числе высокотехнологического оборудования для энергетики. Кроме того, выше устья Селемджи живописная долина Зеи с чередованием прибрежных скал, таёжных сопков, заливных и суходольных лугов предоставляет уникальные возможности для организации круизного туризма с использованием комфортабельного водного транспорта на маршруте Благовещенск — Зея; в случае сооружения Нижне-Зейского гидроузла эти возможности будут утрачены.

Опасность быстрого заиливания Нижне-Зейского водохранилища. Расположение Нижне-Зейского гидроузла крайне неудачно с геоморфологической точки зрения. Наличие рыхлых осадочных пород наряду со значительной протяжённостью участков побережья с крутыми склонами предопределяет резкую активизацию склоновых процессов (абразия и её последствия) после заполнения водохранилища. Кроме того, в среднем и нижнем течении Зеи преобладают аккумулятивные процессы, сочетающиеся с весьма значительной транспортирующей способностью реки, что необычно для аккумулирующих участков. Всё это говорит о повышенной опасности быстрого заиливания водохранилища, угрожающей эффективности работы ГЭС и безопасности плотины; предотвращение этих негативных явлений потребует постоянных весьма значительных затрат. Их оценки на основе прогнозов геоморфологических и русловых процессов, вызванных сооружением водохранилища, могут быть рассчитаны с использованием созданных в ИВП РАН гидрологических моделирующих комплексов (см. [13] и др.), но для этого необходима детальная проектная информация о водохранилище.

Опасность химического загрязнения почв и грунтовых вод. С 2006 г. около 850 т пестицидов было захоронено в неиспользуемых шахтах в Шимановском и Свободненском районах Амурской области. По данным областной природоохранной прокуратуры, упомянутые захоронения произведены без законных оснований, без получения положительного заключения экологической экспертизы [14]. Оба района частично попадают в зону влияния Нижне-Зейского водохранилища. В зависимости от места расположения плотины шахты, где произведены эти захоронения, при повышении уровня грунтовых вод могут быть подтоплены. В этом случае будет заражена не только почва (которую придётся очищать), но и грунтовые воды, эффективная очистка которых технически невозможна.

Увеличение сейсмической опасности для космодрома “Восточный”. В период наполнения и эксплуатации водохранилищ могут возникать землетрясения, которые проявляются в локальной сейсмичности на уровне регионов. От наведённых землетрясений (то есть обусловленных деятельностью человека) не гарантировано ни одно из крупных гидротехнических сооружений. Зарегистрировано множество землетрясений, произошедших в результате создания водохранилищ, в том числе Нурекского, Мид, Кариба и др. Количество толчков, вызванных заполнением водохранилищ, может быть очень велико, достигая сотен или тысяч [15, с. 56–57]. Учитывая большой запас прочности, закладываемый при строительстве крупных гидросооружений, наведённая сейсмичность, вероятно, не будет угрожать плотине Нижне-Зейской ГЭС. Однако землетрясения, вызванные заполнением водохранилища, могут оказать существенное негативное воздействие на высокотехнологичные сооружения космодрома “Восточный”, вплоть до аварийных ситуаций и/или невозможности проведения запланированных стартов.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА В ПРИАМУРЬЕ

Насколько необходимо возведение Нижне-Зейской ГЭС, сопряжённое со столь значительными экологическими, социально-экономическими и техническими издержками? Изначально основной причиной предполагаемого строительства называли защиту населения от экстремальных наводнений. По мнению специалистов, высказанному на упомянутом “круглом столе” в Общественной палате РФ [4], даже в случае создания двух новых водохранилищ (Нижне-Зейского и Селемджинского) они не смогли бы остановить экстремальные наводнения в густонаселённых районах Приамурья, но гарантированно создали бы целый комплекс острых социально-экологических проблем. После того как из Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. было исключено строи-

тельство Селемджинской ГЭС [6], противопаводковое значение Нижне-Зейской ГЭС представляется ничтожным или чисто символическим: резервная ёмкость проектируемого водохранилища составит не более 1.3 км³. Ремонт и/или модернизация водосброса Зейской ГЭС даст значительно больший эффект за счёт возможности дополнительно использовать имеющиеся 6 км³ противопаводковой ёмкости Зейского водохранилища. Причём это потребует значительно меньших финансовых затрат и не повлечёт каких-либо экологических потерь. Напротив, такая модернизация плотины Зейской ГЭС позволит открывать водосброс при уровне водохранилища ниже 317.5 м для экологических попусков — управляемых паводков с целью поддержания биоразнообразия пойменных экосистем, повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий в нижнем бьефе и получения других экологических выгод.

Главную роль в предотвращении негативных социальных последствий наводнений, которые являются характерной природной особенностью Приамурья, должен сыграть 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; введение специальных норм для зданий, сооружений и планировки территорий с целью минимизации ущерба от наводнений; переселение людей из наиболее опасных при наводнениях мест; целесообразное огораживание защитными 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; модернизацию 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; модернизацию 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 перечисленные мероприятия связаны между собой

общей целью, их эффективность зависит от результативности каждого из них [1]. Однако необходимо помнить, что регулярные наводнения в Приамурье вредят только людям, но не экосистемам, которые эволюционно адаптировались к ним, причём так, что эти “бедствия” стали необходимым условием устойчивого существования экосистем.

На IX Восточном экономическом форуме (3–6 сентября 2024 г.) чётко обозначено, что энергообеспечение Дальнего Востока будет ориентировано на первоочередное развитие атомной энергетики, что ещё острее ставит вопрос о целесообразности проектирования Нижне-Зейской ГЭС. Создание новых объектов гидрогенерации в регионе может быть нацелено главным образом на электрификацию БАМа. Из имеющихся перспективных гидроузлов для этой цели в наибольшей степени подходят Ниманский створ, расположенный в непосредственной близости от Нового Ургала (неофициальная столица Восточного БАМа) и Русиновский створ близ г. Февральск (станция на БАМе) (рис. 5). С экологической и социально-экономической точек зрения обе упомянутые перспективные ГЭС намного предпочтительнее Нижне-Зейской: они не оказывают ни прямого, ни существенного косвенного влияния на федеральные ООПТ; не нарушают важнейших миграционных путей диких копытных; в меньшей степени затрагивают систему региональных экологических коридоров; предполагают значительно меньший ущерб биологическим ресурсам, сельскому хозяйству и судоходству; не угрожают космодрому “Восточный”; не несут опасности химического загрязнения почв и грунтовых вод. Вполне допустимым представляется и строительство ТЭС на природном газе — по совокупному воздействию на

окружающую среду (то есть по всей технологической цепочке от добычи энергоносителя до очистки и утилизации/захоронения отходов) газовая энергетика пока остаётся самой экологичной.

Проблему электрификации БАМа и развития местных производств можно решить с ещё меньшими социально-экологическими издержками за счёт строительства Экимчанской ГЭС в верховьях р. Селемджа или Верхне-Ниманской ГЭС в верховьях р. Ниман (правый приток р. Буреи). Хотя обе упомянутые ГЭС находятся несколько дальше от БАМа, их створы, расположенные в самых верховьях притоков 2-го порядка, с экологической точки зрения, вероятно, можно считать наиболее приемлемыми. Для выбора оптимального альтернативного варианта гидростроительства в Приамурье необходимы специальные комплексные предпроектные исследования. Пока очевидно лишь одно: с точки зрения экологической безопасности и устойчивого развития любая из перечисленных ГЭС (Нижне-Ниманская, Верхне-Ниманская, Русиновская, Экимчанская) значительно предпочтительнее Нижне-Зейской.

* * *

Сравнивая проект Селемджинской ГЭС, отклонённый по результатам общественного обсуждения Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 г., с проектом Нижне-Зейской ГЭС, можно констатировать, что они сопоставимы по масштабам негативных экологических последствий, а по социально-экологическим и хозяйственно-техническим издержкам Нижне-Зейская ГЭС, может быть, даже опаснее Селемджинской.



Рис. 5. Перспективные ГЭС Приамурья, различающиеся по степени экологической опасности

Нижне-Зейский гидроузел окажет непосредственное негативное воздействие на два региональных заказника (Усть-Тыгдинский и Иверский), а также значительное косвенное воздействие на две федеральных (Норский заповедник, Орловский заказник) и одну региональную ООПТ (Верхне-Депский заказник), что противоречит ФЗ “Об особо охраняемых природных территориях”. Губительное влияние Нижне-Зейского водохранилища на сибирских косяль будет не таким быстрым, как Селемджинского, но в обозримой перспективе (12–15 лет) приведёт к аналогичным результатам — массовой гибели на переправах и деградации последней крупной мигрирующей популяции этого вида в России и в мире. Это прямое нарушение ФЗ “О животном мире”, запрещающего нарушение миграционных путей диких животных. Будут разрушены или кардинально нарушены места обитания не менее 24 видов наземных позвоночных, занесённых в красные книги РФ и/или Амурской области, в том числе место уникальных протолётных скоплений чёрных аистов в устье р. Деп. Выше плотины исчезнут такие виды осетровых, как калуга и амурский осётр зейско-буреинских популяций, занесённых в Красную книгу РФ. Магистральный Зейский экологический коридор, уже “обрезанный” Зейским водохранилищем на 150–200 км, сократится ещё примерно на 300 км, что приведёт к значимой потере биоразнообразия Северного Приамурья и сократит адаптационный потенциал экосистем региона к изменениям климата. Всё это противоречит федеральным законам “Об охране окружающей среды”, “О животном мире”, а также Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года.

Помимо общих для обоих проектов социально-экологических издержек — затопление населённых пунктов, ущерб сельскому и лесному хозяйству, значительные количественные (резкое падение продуктивности охотничьих угодий) и качественные (утрата поголовья ценных пород рыб) потери биоресурсов, ухудшение условий судоходства — для Нижне-Зейского гидроузла характерны уникальные специфические угрозы: опасность быстрого заиливания водохранилища, связанная с геоморфологическими особенностями территории; опасность химического загрязнения почв и грунтовых вод в случае подтопления мест складирования пестицидов; угроза космодрому “Восточный” из-за наведённой сейсмичности.

При чрезвычайной опасности возведение Нижне-Зейской ГЭС не имеет реального противонаводкового значения, противоречит трём федеральным законам и не соответствует стратегии развития энергетики, озвученной на IX Восточном экономическом форуме. Кому же может быть выгодна реализация этого проекта? Казалось бы, она отвечает корпоративным интересам гидростроителей, но и это не соответствует действительности. В долгосрочной перспективе пострадает и развитие

гидроэнергетики: резко негативный общественный резонанс чрезвычайно затруднит освоение богатых гидроэнергоресурсов Дальнего Востока и Сибири, которые пока используются не более чем на 30% [16].

При этом существуют экологически приемлемые альтернативные варианты гидростроительства, которые полностью отвечают государственной политике и могут способствовать как комплексному решению проблемы паводков (модернизация водовода Зейской ГЭС), так и электрификации БАМа (возведение ГЭС на р. Ниман или в верховьях р. Селемджи). Для выбора оптимального альтернативного варианта строительства ГЭС в Приамурье необходимы специальные комплексные исследования с привлечением независимых экологов, но уже сейчас очевидно, что любой из рассматриваемых гидроузлов (Нижне-Ниманский, Верхне-Ниманский, Русиновский, Экимчанский) будет значительно предпочтительнее Нижне-Зейского.

Прекратив проектирование Селемджинской ГЭС, ПАО “РусГидро” приняло важное решение, способствующее поддержанию положительного экологического имиджа компании. Следующим логичным шагом в этом направлении мог бы стать отказ от Нижне-Зейской ГЭС в пользу альтернативных экологически приемлемых вариантов гидростроительства в Приамурье.

Можно констатировать, что задачи по предотвращению негативных социальных последствий паводков и развитию энергетики на Дальнем Востоке могут быть успешно решены без строительства Нижне-Зейской ГЭС, сопряжённого с недопустимыми экологическими, социально-экономическими и техническими рисками. Напротив, альтернативные варианты будут способствовать устойчивому развитию региона при безусловном обеспечении экологической безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов-Данильян В.И., Подольский С.А. Комплексный подход к решению проблемы наводнений в бассейне Амура // Вестник РАН. 2024. № 8. С. 712–726.
Danilov-Danilyan V.I., Podolsky S.A. An integrated approach to solving the problem of floods in the Amur basin // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2024, no. 8, pp. 712–726. (In Russ.)
2. 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. <http://kremlin.ru/events/president/news/66335> (In Russ.)
3. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102430636>

- Strategy for environmental safety of the Russian Federation for the period up to 2025. <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102430636> (In Russ.)
4. Об экологических рисках строительства новых ГЭС в Приамурье рассказали в Общественной палате РФ члены Экспертного совета по заповедному делу. <https://zapovedcouncil.ru/ob-ekologicheskikh-riskah-stroitelstva-novykh-ges-v-priamure-rasskazali-v-obshhestvennoj-palate-rf-chleny-ekspertnogo-soveta-po-zapovednomu-delu/> The 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. <https://zapovedcouncil.ru/ob-ekologicheskikh-riskah-stroitelstva-novykh-ges-v-priamure-rasskazali-v-obshhestvennoj-palate-rf-chleny-ekspertnogo-soveta-po-zapovednomu-delu/> (In Russ.)
 5. Подольский С.А., Коцюк Д.К., Антонов А.И., Париллов М.П. Оценка возможных угроз позвоночным животным при гидростроительстве в Дальневосточном регионе // Экосистемы: экология и динамика. 2017. Т. 1. № 2. С. 103–132.
Podolsky S.A., Kotsyuk D.K., Antonov A.I., Parilov M.P. Assessment of possible threats to vertebrates during hydroelectric construction in the Far Eastern region // *Ecosystems: Ecology and Dynamics*. 2017, vol. 1, no. 2, pp. 103–132. (In Russ.) <https://www.so-ups.ru/future-planning/public-disscucion-genshema/2042/>
 6. Селемджинская ГЭС в Амурской области исчезла из Генсхемы размещения энергообъектов // ТЕЛЕПОРТ.РФ. 26 октября 2024. <https://www.teleport2001.ruhttps://www.teleport2001.ru/news/2024-10-26/189807-selemdzhinskaya-ges-v-amurskoy-oblasti-ischezla-iz-genskhemy-razmescheniya-energoobektov.html>
 7. Дарман Ю.А., Колобаев Н.Н. Влияние Зейского водохранилища на копытных животных // Явления и процессы в природном комплексе Зейского заповедника. М.: Пресфок, 1993. С. 63–85.
Darman Yu.A., Kolobaev N.N. The influence of the Zeya Reservoir on ungulates // *Phenomena and processes in the natural complex of the Zeya Reserve*. Moscow: Presfok, 1993. Pp. 63–85. (In Russ.)
 8. Красная книга Амурской области. 2 изд., испр., перераб. и доп. Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного университета, 2020.
Red Book of Amur Region. 2nd ed., corrected, revised and enlarged. Blagoveshchensk: Publishing house of Far Eastern State Agrarian University, 2020. (In Russ.)
 9. Игнатенко С.Ю., Подольский С.А., Былков А.Ф. 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, 2007. С. 151–159.
Ignatenko S.Yu., Podolsky S.A., Bylkov A.F. Monitoring the mortality of migrating roe deer in the zone of influence of the Bureya Reservoir and calculation of damage to nearby protected areas // *Proceedings of the VIII Far Eastern Conference on Nature Reserve Management*. Vol. 1. Blagoveshchensk: BSPU, 2007. Pp. 151–159. (In Russ.)
 10. 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-stroitelstges-amur.pdf>
Recommendations of the Public Chamber of the Russian Federation on the issue of construction of hydropower generation facilities in the Amur River basin, including on the Niman and Selemdzha rivers. <https://files.oprf.ru/storage/documents/rekom-stroitelstges-amur.pdf> (In Russ.)
 11. Кузьмина Ж.В., Трёшкин С.Е. Оценка последствий гидротехнического воздействия на экосистемы пойменных гидроморфных и полуавтоморфных территорий // Вопросы географии. 2012. Сб. 134. Актуальная биогеография. С. 298–313.
Kuzmina Zh.V., Treshkin S.E. Assessment of the consequences of hydraulic engineering impact on ecosystems of floodplain hydromorphic and semi-automorphic territories // *Voprosy geografii*. 2012. Sat. 134. Actual biogeography. Pp. 298–313. (In Russ.)
 12. Малик Л.Г. Географические прогнозы последствий гидроэнергетического строительства в Сибири и на Дальнем Востоке. М.: ИГ АН СССР, 1990.
Malik L.G. Geographical forecasts of the consequences of hydroelectric construction in Siberia and the Far East. Moscow: Institute of Geology of the USSR Academy of Sciences, 1990. (In Russ.)
 13. Беликов В.В., Алексюк А.И., Борисова Н.М. и др. Численное моделирование течений и деформаций дна в бьефах гидроузлов. М.: ЯНУС-К, 2023.
Belikov V.V., Alekseyuk A.I., Borisova N.M. et al. Numerical modeling of flows and bottom deformations in the pools of hydraulic structures. Moscow: YANUS-K, 2023. (In Russ.)
 14. В Амурской области прокуратура занялась ядохимикатами. <https://primamedia.ru/news/51969/>
In the Amur Region, the prosecutor's office has taken up pesticides. <https://primamedia.ru/news/51969/> (In Russ.)
 15. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шаранов В.А. Водохранилища. М.: Мысль, 1987.
Avakyan A.B., Saltankin V.P., Sharapov V.A. Reservoirs. M.: Mysl, 1987. (In Russ.)

16. Асарин А.Е., Данилов-Данильян В.И. Гидроэнергетический потенциал России // Энергетика России: проблемы и перспективы. Труды Научной сессии РАН. М.: Наука, 2006.

Asarin A.E., Danilov-Danilyan V.I. Hydropower potential of Russia // Energy of Russia: problems and prospects. Proceedings of the Scientific session of the Russian Academy of Sciences. Moscow: Nauka, 2006. (In Russ.)

ENVIRONMENTAL, SOCIO-ECONOMIC AND TECHNICAL RISKS OF CONSTRUCTION OF THE NIZHNE-ZEYSKAYA HYDROELECTRIC POWER STATION AND ALTERNATIVE SOLUTIONS

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

^aInstitute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**E-mail: vidd38@yandex.ru*

***E-mail: sergpod@mail.ru*

The construction of the Nizhne-Zeyskaya hydroelectric power station, the largest of those currently being designed in Russia, is envisaged by the General Scheme for the Placement of Electric Power Facilities until 2042. The article examines the complex of consequences of the construction of this hydroelectric power station and substantiates the conclusion that its construction is inappropriate. The Nizhne-Zeyskoye reservoir will sharply reduce the ecological corridors of the meridional direction that are extremely important for the sustainability of the region's ecosystems, will entail a decrease in biodiversity, and will significantly reduce the effectiveness of at least four specially protected natural areas. In socio-economic terms, one should expect a very significant depletion of hunting resources for the local population, a reduction in the fish stock – the most valuable commercial fish, sensitive losses of agricultural land – arable land, pastures, hayfields, difficulties with navigation, and a decrease in the recreational value of the territory. The protective anti-flood role of the reservoir will not be significant; the interception of the same volume of flood waters in the region can be ensured at much lower costs and in a shorter time. Currently, the Amur Region does not need additional electricity, but if it is needed for the development of the region, then, as shown in the article, the increase in its production can be ensured by alternative methods – both hydroelectric power plants at other sections of the Amur tributaries, and the construction of nuclear power plants and thermal power plants on natural gas, which are safer ecologically and more efficient economically.

Keywords: Zeya River, Nizhne-Zeyskaya HPP, Amur Region, flood protection, reservoir, environmental consequences, ecosystem, specially protected natural area, Red Book species, alternative option.