

ПОДХОДЫ К СЦЕНАРНОЙ ОЦЕНКЕ СОВОКУПНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА БАССЕЙН РЕКИ. АМУРСКИЙ ПРИМЕР

FRAMEWORK FOR ASSESSMENT OF HYDROPOWER DEVELOPMENT SCENARIOS IN RIVER BASINS. AMUR RIVER CASE-STUDY

Е. Симонов¹, Е. Егидарев² (E. Simonov, E. Egidarev)

¹аспирант СВЛУ(Харбин), Со-координатор коалиции «Реки без границ», консультант Амурской программы WWF

²ТИГ ДВО РАН (Владивосток) м. н. с., ГИС-менеджер Амурского филиала WWF

esimonovster@gmail.com, Egidarev@ya.ru

Case-study on transboundary Amur River basin used to introduce a new conceptual approach to predict environmental impacts of hydropower development in a given river basin.

Представление о крупной гидроэнергетике как возобновляемом ресурсе, очевидно, ошибочно. В мире существует очень ограниченное число крупных рек, долины которых используются для множества людских нужд и производят важнейшие экосистемные услуги. При перекрытии реки плотиной возможности ее использования сокращаются а природные свойства меняется безвозвратно, и в этом смысле живые продуктивные саморегулирующиеся речные экосистемы — не возобновимый ресурс. На сегодня около половины крупных речных систем мира уже безвозвратно изменено. В Амурском бассейне экологическое воздействие ГЭС наиболее очевидно на притоках Зее и Буре, где антропогенные воздействия из иных источников и сравнительно малы. Тогда как в бассейне Сунгари, где действует много факторов — массивированный отбор воды на различные нужды, загрязнение, сплошное берегоукрепление сложнее однозначно оценить роль собственно ГЭС — составляющей антропогенных воздействий.

Состояние экосистем и биоты рек Амурского бассейна во многом зависит от режима паводков, которые срезаются ГЭС. Сток Зеи и Буреи изменен наиболее существенно, что привело к фактической утрате естественных пойменных экосистем на обеих реках. Но влияние распространяется и на главное русло Амура, где, например, в районе Хинганского заповедника участки, затапливаемые раз в 20 лет, теперь смогут затапливаться не чаще, чем раз в 100 лет; значительные площади высокой поймы вообще вышли из-под влияния паводков. Сокращаются типичные пойменные сообщества, местообитания жу-

равлей и аистов и т. д. [1]. Гидрологи прослеживают изменение амплитуды колебаний стока под влиянием ГЭС вплоть до устья Амура [2].

При оценке совокупного влияния нескольких ГЭС на экологическое состояние бассейна, в первую очередь необходимо и возможно учитывать:

- изменение гидрологического режима вниз по течению, вплоть до эстуария;
- катастрофическую трансформацию местообитаний в районе водохранилищ;
- фрагментацию речного бассейна в т. ч. путей миграции биологических видов [3].

1. Чем больший процент стока реки могут регулировать водохранилища — тем сильнее ожидаемое изменение гидрологии и экосистем ниже по течению. Для Средней Зеи степень регулирования составляет 100 % (сток равен регулируемому (полезному) объему водохранилища), для Буреи — 35 %, для Нижней Зеи — 64 %, а для самого Амура ниже Благовещенска — 29 %. В КНР сходная степень регулирования достигается на 2-й Сунгари и Сунгари. При этом в экономической литературе прошлого это серьезное воздействие интерпретировалось как безусловная выгода — снижение ущерба народному хозяйству от наводнений.

2. Сами водохранилища — это антропогенные экосистемы, созданные на месте наиболее важных в социально-экологическом плане ландшафтов — речных долин. Воды Зейского и Бурейского водохранилищ имеют низкое качество, в частности, из-за затопления огромных объемов растительности, почв и торфа. Состояние ихтиофауны в Зейском

водохранилище можно назвать стабильно-депрессивным. Так, в состав ихтиофауны бассейна Верхней Зеи (до 1970 г.) входило 38 видов рыб, а ихтиофауна Зейского водохранилища на 2007 г. сократилась до 26 видов [4]. В первом приближении, чем больше площадь водохранилища, тем сильнее оно изменило водные и наземные экосистемы. Бурейское и Зейское море огромны — в совокупности занимают 3160 квадратных километров, что грубо составляет 45 % от всей водной поверхности в Среднеамурском экорегионе в России! Водохранилища всех ГЭС бассейна в КНР занимают вдвое меньшую площадь.

3. Плотины ГЭС блокируют/изолируют части речной сети друг от друга, фрагментируют единый бассейн. В результате прекращается миграция и кочевки водных организмов, а также задерживается сток части биогенных элементов [3]. Например, выше плотин на Зее и Бурее уже исчезли осетр, калуга, кета, минюга, и другие мигрирующие виды. Самая простая оценка фрагментации бассейна реки — это процент площади бассейна отрезанный плотинами от моря. В совокупности Зейская и Бурейская плотины блокируют 8–9 % площади бассейна Амура, а все существующие плотины в КНР — еще 22–23 %. Возможны и иные индикаторы фрагментации.

Воздействие ГЭС на реки Зею, Бурею и даже отрезок Амура от устья Зеи до «Хинганских щек», скорее всего, уже превысило пороговый допустимый уровень в части изменения русловых процессов, влияния на ихтиофауну и пойменные экосистемы, если, исходя из необходимости сохранить саморегулирующуюся экосистему Амура и роль этой реки как трансграничного экологического буфера.

Предлагаемая система оценки носит сугубо индикативный характер. Важных общесистемных факторов воздействия много больше, но многие, например, изменение твердого стока и русловых процессов, учесть значительно сложнее, но, к счастью, в силу системных связей они косвенно уже учтены в трех вышеозначенных показателях. Когда имеются надежные данные, другие важные факторы могут учитываться дополнительно. При оценке влияния отдельных проектов ГЭС также обычно производится оценка локальных факторов воздействия (например: сейсмические риски, суточные колебания стока, изменение температуры воды, эрозия берегов водохранилищ, уничтожение наземных экосистем и местообитаний видов, изменение местного климата, переселение людей, и т. д.),

но эти факторы не определяют основное совокупное воздействие ГЭС на бассейн. Сейчас нами разрабатывается ГИС модель для сценарной оценки совокупного воздействия ГЭС на экосистему Амурского бассейна.

Рассмотрим несколько возможных сценариев развития гидроэнергетики в Амурском бассейне.

Сценарий № 1. Осуществление СКИВР Амура 2000 года.

Российско-китайская Схема использования водных ресурсов (СКИВР) предполагает форсированное освоение главного русла и еще не зарегулированных притоков. Этот вариант активно лоббируется со стороны КНР и ряда российских учреждений. В 2007 г. «Китайская промышленная газета» заявила о готовности КНР полностью финансировать и строить Хинганскую ГЭС вся энергия, которой будет использована в Китае [5]. Важные стимулы для реализации данного сценария:

- лучшее стабильное обеспечение народного хозяйства КНР водой;
- выработка очень дешевого даже по китайским меркам электричества;
- возможности увеличения китайской рабочей силы в России в отрасли строительства ГЭС;
- поток китайских инвестиций в приграничье, при том, что все организационные издержки берет на себя китайская сторона привлекателен для части управленцев в России;

Большинством специалистов этот сценарий оценивается как худший (катастрофический) [1]. Осуществление только лишь первой очереди СКИВР приведет к зарегулированию стока Верхнего Амура до 60 %, Среднего Амура ниже Благовещенска до 45 %, а Амура ниже Хабаровска до 30 %. То есть великая река фактически лишится обширных пойменных экосистем. В ныне свободной долине Амура возникнет 130 000 га водохранилищ, общая степень фрагментации бассейна достигнет 73 %, т. е. увеличится в два с половиной раза.

В случае создания Хинганской ГЭС, сток донных наносов сократится на 5 млн т в год. Без получения компенсирующего количества наносов, Нижне-Амурская низменность, которая погружается со скоростью 10 см в столетие, подвергнется заболачиванию [6].

В случае зарегулирования Амура сохранить его рыбные запасы невозможно, в самой СКИВР приводится прогноз, что снижение среднегодового стока с вводом Зейской, Бурейской и Амурских ГЭС обусловит карди-

нальное ухудшение условий обитания рыб до самого устья Амура. Ожидаемый к 2030 г. ущерб рыбным запасам России составит 9185 т, в том числе 7360 т лососевых и 600 т осетровых. Даже полномасштабное зарыбление водохранилищ может компенсировать не более 10 % потерь [7].

Сценарий № 2. «Независимое» развитие ГЭС в национальных частях бассейна.

В КНР и России ситуация радикально различна. Практически все современные проекты плотин в КНР являются комплексными со скромной ГЭС — составляющей. Дальнейшее энергетическое освоение притоков в КНР не способно существенно усилить общий пресс на экосистему Амура в целом. Не ГЭС, а растущее водопотребление в сельском хозяйстве и результирующее диффузное загрязнение удобрениями и пестицидами являются факторами растущего воздействия КНР на Амурский бассейн.

ГЭС составляют скромную долю в энергетике Северо-Востока КНР, и она уменьшалась в 2003–2010 гг. (см. табл. 1). Мощность ветроэнергоустановок в последние годы ежегодно удваивалась и опережала цифры записанные в пятилетних планах. В 2010 г. ВЭС региона обгоняют ГЭС, как по выработке так и по установленной мощности [8].

Таблица 1
Мощность электростанций в СВК
в 2003 и 2009 гг. (МВт) [8, 9]

	ТЭС	ГЭС и ГАЭС	ВЭС	Всего
2003	35082	5578	123	40832
2009	58272	6615**	6272*	71413
2009, %	81,6	9,2	8,8	100

В России, где притоки еще обильны водой и природными богатствами ситуация совсем другая. Большинство из 70 перспективных створов годны для создания крупных ГЭС, в энергии которых на Дальнем востоке пока нет нужды, зато она всегда есть у соседей. Заинтересованные корпорации лоббируют проекты экспорта электроэнергии в КНР, хотя сегодня он возможен только по цене ниже чем внутри-российская. Реализация лишь 10 самых перспективных проектов (15 створов) уже заявленных в разных российских программах, приведет к зарегулированности стока Верхнего Амура до 20 %, Среднего Амура ниже Благовещенска до 60 %, а Амура ниже Хабаровска до 40 %. На притоках появится еще примерно 270000 га водохранилищ, а степень фрагментации бассейна достигнет 43 %.

То есть, даже не перекрывая главное русло, российская сторона в одностороннем порядке может лишить Амур естественных пойменных экосистем, по крайней мере в той весьма высокой степени в какой этот эффект уже достигнут в районе устья Зеи. В данном сценарии из крупных рек в естественно состоянии останутся только притоки Бикин, Тунгуска и Амгунь — безусловно замечательные природные жемчужины, но лишь малая часть бывшего разнообразия речных экосистем бассейна.

Сценарий № 3. «Экологически ответственное» гидростроительство.

В своей последней статье, недавно ушедший от нас, замечательный хабаровский ученый Владимир Маркиянович Сапаев ставил задачу [10]:

- разработать систему оценок и нормирования экологических воздействий при создании гидроузлов в условиях региона;
- определить зоны влияния каждого вероятного гидроузла и их комбинаций;
- ранжировать сценарии развития по степени экологического ущерба и воздействий;

С нашей точки зрения в каждом пресноводном экорегионе (в Амурском бассейне 6 таких экорегионов [11]) следует обоснованно нормировать допустимую степень регулирования стока и фрагментации и ограничивать местоположение и размер водохранилищ. Также экологические требования могут налагать фактический полный запрет на сооружение гидроэнергетического объекта, который установлен законодательно, как это сделано для ООПТ [12]. Подобный запрет, очевидно, следует установить для главных русел пограничных рек, зон природного наследия, крупных лососевых рек и т. д. Устойчивое развитие требует принятия поляризованной схемы территориальной организации освоения, что также подразумевает отказ от освоения значительной части суб-бассейнов. Учитывая кумулятивный комплексный эффект который оказывают уже действующие и планируемые гидроузлы в едином бассейне реки, оценивать надо несколько вариантов размещения ГЭС на притоках на долгую перспективу, чтобы иметь возможность выбрать экологически менее опасный сценарий развития гидроэнергетики в бассейне в целом с возможно лучшими удельными показателями выработки электроэнергии на единицу воздействия.

Сценарий № 4. Сначала починим реку.

Пограничный Амур требует принятия лучших экологических стандартов планирования и эксплуатации инфраструктурных объектов, в