

ОБ УЧЕТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ВОДОХРАНИЛИЩ

Дубинина В. Г.¹, Никитина О. И.²

¹ Центральное Управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации

ФГБУ «ЦУРЭН», г. Москва

² Всемирный фонд дикой природы (WWF России), г. Москва

E-mail: vgdu@mail.ru

Аннотация: Возведение плотин привело к трансформации гидрологического режима многих рек России и деградации их водных экосистем. В статье приведены примеры негативного влияния плотин и описаны меры по восстановлению водных экосистем.

Ключевые слова: гидроузел, водохранилище, ущерб, экосистема, природоохранные меры.

CONSIDERING ENVIRONMENTAL FACTOR IN WATER RESOURCES MANAGEMENT OF RESERVOIRS

Dubinina V. G.¹, Nikitina O. I.²

¹ Central Directorate for Fisheries Expertise and Standards for the Conservation, Reproduction of Aquatic Biological Resources and Acclimatization, Moscow

² World Wide Fund for Nature (WWF-Russia), Moscow

E-mail: vgdu@mail.ru

Abstract: Dam construction led to the transformation of the hydrological regime of many Russian rivers and the degradation of their freshwater ecosystems. The article provides examples of the negative impact of dams and describes measures to restore freshwater ecosystems.

Keywords: dam, reservoir, damage, ecosystem, conservation measures.

Биологическая продуктивность и биоразнообразие водных экосистем и гидроузлы

Водные экосистемы подвержены нарастающему количеству угроз: индекс живой планеты 2018 года показывает, что численность популяций пресноводных видов сократилась на 83% с 1970 года, а уровень вымирания пресноводных рыб в XX веке был самым высоким в мире среди позвоночных [1]. Усиливающееся антропогенное воздействие приводит к деградации популяций гидробионтов, утрате их генофонда и способности к естественному воспроизводству.

Сохранение и восстановление водных экосистем должно быть ключевой составляющей при управлении водными ресурсами, а биологическая продуктивность — индикатором состояния водных экосистем. Речной сток — фактор, определяющий состояние водной экосистемы и её биологическую продуктивность. Гидробионты эволюционно приспособлены к естественной динамике водного режима, нарушение которого приводит к сбоям жизненных циклов гидробионтов. В мире построено более 50 000 крупных плотин. В России функционируют 185 гидроэлектростанций, в т.ч. 15 ГЭС мощностью свыше 1000 МВт [2]. Возведение плотин привело к изменению режима стока многих рек и деградации их водного биоразнообразия.

За счет возобновляемости водного ресурса гидроэлектростанции производят дешевую энергию и покрывают пиковые нагрузки. К преимуществам гидроэнергетики относят ее свойство безуглеродного источника энергии в условиях глобального потепления климата [3]. Возобновляемые источники энергии — важные компоненты в удовлетворении растущих потребностей в энергии. Сравнение трех видов генерации возобновляемой энергии — солнечной, ветровой и водной — показывает, что энергия ветра оказывает наименьшее воздействие; солнечная энергия сравнительно безвредна, а гидроэнергетика несет наибольшие риски для экосистем [4]. Поэтому гидроэнергетику нельзя отнести к «зеленым» источникам энергии.

Негативное влияние плотин на водные экосистемы

В советский период развития энергетики особый упор делался на особую роль единого народохозяйственного плана электрификации страны — ГОЭЛРО, утвержденный в 1920 г. В 1940–1950-х гг. в России гидроэнергетика быстро развивалась на больших равнинных реках. При освоении гидропотенциала во главу угла не была поставлена задача сохранения водных экосистем. Эксплуатация плотин привела к потере нерестилищ рыб (см. табл. 1), трансформации стока, изменению гидрохимического и гидробиологического режимов рек. Безвозвратное изъятие вод и их загрязнение, эксплуатация водозаборов без эффективных средств рыбозащиты, проведение гидромелиоративных работ, браконьерский вылов рыбы послужили дополнительными факторами резкого снижения биопродукционного потенциала водных объектов.

Таблица 1 – Площадь нерестилищ, отсеченных плотинами, в бассейнах рек (в %)

Ихтиофауна	Реки			
	Волга	Дон	Кубань	Обь
Белуга	100	100	100	
Осетр	80	80		40
Севрюга	60	50	100	
Нельма				70

Сохранение рыбопродуктивности предполагалось за счет искусственного выращивания молоди ценных рыб. Кроме того, планировалось, что в создавшихся водохранилищах можно будет получить большие запасы промысловых видов рыб и тем самым значительно компенсировать потери рыбного хозяйства. Однако масштабы искусственного выращивания молоди рыб не смогли заместить естественных условий: фактические уловы промысловых рыб в водохранилищах оказались в 5 раз ниже планировавшихся. При этом искусственное воспроизводство рыб, а также аквакультура не могут обходиться без сохранения естественных запасов рыб: для его существования необходимы дикие производители рыб, сохранение многовозрастной структуры стад и генетическое разнообразие.

Плотины наряду с другими антропогенными факторами приводят к обеднению и смене видового состава, которые делают водные экосистемы неустойчивыми к воздействию природных и антропогенных факторов. Так, в бассейне Азовского моря потеряли промысловое значение или переходят в категорию редких и исчезающих форм такие виды рыб, как азовская шемая, сазан, донская сельдь и другие. Ряд видов рыб включены в Красную Книгу Ростовской области и Российской Федерации. В дельтовых лиманах реки Кубань с начала 60-х годов количество видов рыб уменьшилось с 62 до 42 [5]. В бассейне р. Дон более 65% видов рыб всей ихтиофауны бассейна относятся к категории исчезающих и редких [5]. В результате гидростроительства такие рыбы бассейна Каспийского моря как каспийская минога, шип, волжская сельдь, каспийский лосось и др. находятся на грани исчезновения [6]. После строительства Зейской и Бурейской ГЭС состав ихтиофауны сократился с 38 до 26 видов и с 46 до 22 видов соответственно. В бассейнах Енисея и Ангары по частоте встречаемости, численности и биомассе стали доминировать малоценные виды — плотва и окунь [7].

Эксплуатация плотин и другие виды антропогенного влияния привели к резкому сокращению уловов промысловых видов рыб. В частности, в 1930–40-е годы в основном уловы проходных, полупроходных и речных видов рыб в Каспийском море достигали 400–500 тыс. т. [8]; здесь было сосредоточено до 90% мировых запасов осетровых. В последние годы среднегодовой улов полупроходных и речных рыб составляет лишь 40 тыс. т. Уловы рыб в Азово-Донском и Азово-Кубанском районах в среднем составляли 76 тыс. т в год, достигая 167 тыс. т; в современный период уловы проходных рыб в Азовско-Донском районе снизились в 260 раз, полупроходных — в 1700 раз. Сохранение популяций осетровых поставлено под угрозу, а вылов осетровых

в бассейнах южных морей разрешен только для искусственного воспроизводства и научных целей.

Регулирование стока плотинами, его внутригодовое перераспределение приводит к уменьшению площади и периода затопления пойменных территорий в нижнем бьефе гидроузла. За 66 лет после сооружения Цимлянской ГЭС только в 12 случаях (18%) отмечалось затопление Нижнедонской поймы, и только четыре раза режим обводнения пойменных территорий отвечал экологическим требованиям проходных и полупроходных рыб. За 60 лет было всего 19 лет (30 %) относительно благоприятных по объемам и срокам затоплений нерестилищ Нижней Волги. В долине Буреи в Хинганском заповеднике уменьшение обводнения пойменных озер ведет к сокращению мест обитания журавлей и аистов, занесенных в Красную книгу России [9]. Редкие обводнения пойм обуславливают изменение их геоботанического облика, освоение хозяйственными объектами и отмирание гидрографической сети. В результате нерегулярного затопления пойм их земельный фонд подвергся массовому освоению и застройке.

Ориентировочные расчеты С. В. Жуковой по оценке размера вреда, причиненного рыбному хозяйству Азово-Донского бассейна от отсутствия периодического обводнения нерестилищ, показали, что потери составили 51,3 млрд рублей (в ценах 2016 г.), а ущерб рыбному хозяйству от безвозвратных изъятий стока р. Дон за период 1952–2016 гг. оценивается в 9,5 трлн. рублей [10].

Меры по восстановлению водных экосистем

Исследования показывают, что изменения водных экосистем являются обратимыми, и экосистемы сохраняют биотический и кормовой потенциал, достаточный для восстановления [11]. Ключевым элементом восстановления нарушенных водных экосистем должно стать поддержание гидрологического режима, обеспечивающего благоприятные условия для воспроизводства водных биоресурсов.

Ключевая мера восстановления водных экосистем в бассейнах зарегулированных рек — реализация экологических и рыбохозяйственных попусков. Экологический попуск — объем воды, подаваемый из водохранилища, обеспечивающий условия устойчивого функционирования водных экосистем на участке реки ниже гидроузла. Результаты исследований Цимлянского водохранилища показали, что при установлении экологического попуска за основу может быть принят рыбохозяйственный попуск, обеспечивающий условия естественного размножения ценных видов рыб. Таким образом, экологические и рыбохозяйственные попуски идентичны [12]. Экологический сток (попуск) становится важным принципом

водопользования в таких странах как Мексика, Китай, Южная Африка, Австралия, США, Пакистан [13].

В России при реализации гидроэнергетических проектов в XX в. рыбохозяйственные попуски не предусматривались, что привело к снижению биологической продуктивности водных и пойменных экосистем. Впервые гидрографы рыбохозяйственных попусков были научно обоснованы в 1970-х годах на примере Цимлянского водохранилища [14]. Впоследствии этот подход был использован для разработки требований к водным ресурсам Кубани [15] и Нижней Волги [16].

Основным документом, определяющим управление водным режимом водохранилища, являются Правила использования водных ресурсов водохранилищ (ПИВР). В соответствии с Методическими указаниями по разработке ПИВР, водные ресурсы водохранилища должны использоваться в том числе для экологических попусков [17]. Однако действующие Правила в большинстве случаев не учитывают эколого-рыбохозяйственные требования. В настоящее время разрабатывается новая редакция Правил. Принципиальное значение имеет учет требований рыбохозяйственного комплекса в составе их диспетчерских графиков. Поскольку отраслевые институты не включили своевременно в планы работ темы по разработке эколого-рыбохозяйственных требований, в настоящее время при согласовании Правил эти требования разрабатываются в форсированном порядке, от чего страдает качество предложений. Следует учитывать, что из-за массовой и зачастую незаконной застройки пойм выполнение в полном объеме эколого-рыбохозяйственных попусков затруднено.

Помимо реализации эколого-рыбохозяйственных попусков, для сохранения водных экосистем важно регламентировать экологически допустимое изъятие водных и биологических ресурсов, создавать сеть особо охраняемых водных экосистем, в т.ч. рыбохозяйственные заповедные зоны, а также научно-производственные центры по сохранению генетического материала биоты [18]. С целью сохранения генофонда естественных популяций рыб и других гидробионтов и повышения эффективности индустриального воспроизводства проводятся работы по созданию криотехнологий для генетического материала гидробионтов, создаются генетические низкотемпературные банки [19].

Важно проанализировать целесообразность существования целого ряда водохранилищ, в основном небольших, часто бесхозных. Многие из этих водохранилищ утратили свои функции, а образующие их гидротехнические сооружения находятся в неудовлетворительном состоянии, в связи с чем необходимо рассмотреть целесообразность их ликвидации. В России решению этой проблемы не

уделяется должное внимание [20]. В мировой практике происходят такие процессы, в частности, демонтаж устаревших плотин в США, Франции, Финляндии, Швеции и др.

В целях упорядочения использования пойменных земель следует внести изменения в Водный кодекс Российской Федерации, предусмотрев статью о запрете застройки затапливаемых территорий пойм. Администрациям субъектов РФ следует разработать систему мер по упорядочению существующего режима хозяйствования в пойме, установить законность осуществленного строительства объектов в поймах рек. Нужно ликвидировать опасные объекты, провести мелиорацию естественных нерестилищ и рекультивацию земель, входящих в нерестовый фонд, а также придать нерестилищам статус рыбохозяйственных заповедных зон.

В Водный кодекс РФ необходимо внести понятия «объем допустимого безвозвратного изъятия стока поверхностных вод», «экологический сток», «экологический попуск».

При проектировании новых гидроузлов крайне важно учитывать неудачный опыт проектирования и эксплуатации уже существующих гидроузлов и проводить оценку альтернатив. Восстановление и сохранение водных экосистем должно стать приоритетом управления водными ресурсами.

Список литературы

1. Living Planet Report—2018: Aiming Higher. World Wildlife Foundation (WWF). WWF, 2018.
2. <http://www.hydropower.ru/news/otraslevye-novosti/156/>
3. Hydropower Sector Climate Resilience Guide. International Hydropower Association. United Kingdom, London, 2019. 63 p.
4. Gibson, L., Wilman, E. N., Laurance, W. F. How Green is “Green” Energy? Trends in Ecology & Evolution. 32 (12). 2017. P. 922–935. (<https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.09.007>)
5. Воловик С.П., Чихачев А.С. Антропогенное преобразование ихтиофауны Азовского бассейна// Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сб. науч. тр. (1996–1997 гг.). Ростов-на-Дону. 1998. С. 7–22.
6. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. / Ред. Павлов Д.С., Савvaitова К.А., Соколов Л.И., Алексеев С.С. М.: Высшая школа. 1994. 334 с.
7. Кириллов В.В., Коцюк Д.В., Визер А.М., Попов П.А. Оценка влияния на водные и биологические ресурсы и среду их обитания построенных ГЭС в Сибири и на

Дальнем Востоке. Рыбохозяйственные проблемы строительства и эксплуатации плотин и пути их решения. Мат-лы зас. темат. сообщ-ва по пробл. больших плотин и науч. конс. совета Межведомст. ихтиолог. комиссии. – М., WWF России, 2010. – С. 19–32.

8. Иванов В.П., Мажник А.Ю. Рыбное хозяйство Каспийского бассейна (Белая книга). М.: ТОО ж. «Рыбное хоз-во». 1997. 40 с.
9. Подольский С. А., Симонов Е. А., Дарман Ю. А. Куда течет Амур?. Под редакцией к.г.н. С. А. Подольского. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF). 2006. 72 с.
10. Дубинина В.Г., Жукова С.В. Оценка возможных последствий строительства Багаевского гидроузла для экосистемы Нижнего Дона // Рыбное хозяйство. № 4. 2016. С. 20–30.
11. Volovik S.P., Dubinina V.G., Semenov A.D. Hydrobiology and dynamics of fisheries in the Azov Sea // General Fisheries Council for the Mediterranean. Studies and Reviews. N 64. Rome: FAO. 1993. P. 1–58.
12. Дубинина В.Г., Косолапов А.Е., Коронкевич Н.К., Чебанов М.С., Скачедуб Е.А. Методические подходы к экологическому нормированию безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)// Водное хоз-во России. № 3. 2009. С. 26–61.
13. Harwood, A., Johnson, S., Richter, B., Locke, A., Yu, X., Tickner, D. Listen to the river: Lessons from a global review of environmental flow success stories. WWF-UK. 2017.
14. Дубинина В.Г. Гидрологический режим поймы Нижнего Дона и проблемы рыбохозяйственного использования водных ресурсов реки. Автореф. дисс. канд. геогр. н. Ростов-на-Дону. Гос. Унив. 1969. 31 с.
15. Гаргопа Ю.М. Гидрологические основы рыбохозяйственного исследования водных ресурсов Кубани и рек Восточного Приазовья. Автореф. дисс. на соиск. ст. канд. геогр. н. Одесса. 1979. 24 с.
16. Павлов Д.С., Катунин Д.Н., Алехина Р.П., Власенко А.Д., Дубинина В.Г., Сидорова М.А. Требования рыбного хозяйства к объему весенних попусков в дельту Волги // Рыбное хоз-во. № 9. 1989. С. 29–32.
17. Приказ Минприроды РФ от 26.01.2011 N 17 «Об утверждении Методических указаний по разработке правил использования водохранилищ», п. 17.
18. Дубинина В.Г., Семенов А.Д., Никоноров И.В. Эколого-рыбохозяйственные проблемы и концепция охраны и восстановления водных экосистем// Изв. РГО. Т.125. Вып. 3. 1993. СПб. С. 23-29.

19. Ананьев В.И., Манохина М.С. КРИО-2018: проблемы разработки и использования криотехнологий для аквакультуры и сохранения биоразнообразия гидробионтов // Рыбное хозяйство. № 2. 2019. С. 15–20.
20. Жукова С.В. К вопросу об изменении политики управления водными ресурсами отдельных водохранилищ в бассейне р. Дон // Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.»: Сб. науч. Тр. Т. 2. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. С. 94–98.