



МИНИСТЕРСТВО  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



# ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДНЕСТРОВСКОГО ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Нетехническое резюме





МИНИСТЕРСТВО  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



# ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДНЕСТРОВСКОГО ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

2022

Нетехническое резюме

Фото на обложке: ПРООН Молдова  
Кишинэу, 2022

Исследование было заказано Программой развития Организации Объединенных Наций в Молдове и разработано группой независимых экспертов, по запросу Министерства окружающей среды Республики Молдова при финансовой поддержке Швеции.

Мнения принадлежат авторам и не обязательно отражают точку зрения Министерства окружающей среды, ПРООН или Швеции.

---

## КОординатор проекта:

**Надежда Килару**

## Авторы исследования:

Доктор Петру Бакал, докторант Даниела Бурдужа, доктор Алла Доника, доктор Анна Желяпова, Феликс Захария, доктор Ионел Злате-Подани, доктор Ольга Казанцева, доктор хабилитат Роман Коробов, Александру Кожокаръ, доктор Аурел Лозан, доктор Руслан Мелиян, доктор Виорел Мирон, доктор Вячеслав Пурчик, докторант Вероника Райлян, доктор Геннадий Сыродоев, доктор Илья Тромбицкий, Николае Талпэ младший, доктор Сергей Филипенко.

---

### **Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții din Republica Moldova**

Исследование социальных и экологических воздействий Днестровского гидроэнергетического комплекса: Нетехническое резюме / Петру Бакал, Даниела Бурдужа, Алла Доника [и др.]; координатор проекта: Надежда Килару; Министерство окружающей среды Республики Молдова, Программа развития Организации Объединенных Наций в Молдове (ПРООН). – Кишинэу: Б. и., 2022 (Bons Offices). – 34 p.: fig., fot., tab.

Cerințe de sistem: PDF Reader.

Aut. indicați pe vs. f. de tit. – Изд. при фин. поддержке Швеции.

ISBN 978-9975-87-939-2 (PDF).

504.4.06:574

И 889

# Введение

Проект «Исследование социальных и экологических воздействий Днестровского гидроэнергетического комплекса» был осуществлен в период с сентября 2018 г. по декабрь 2021 г. в рамках Программы Развития Организации Объединенных Наций в Молдове (ПРООН в Молдове) по заказу Министерства окружающей среды Республики Молдова (МОС) при финансовой поддержке Посольства Швеции в Республике Молдова. Наряду с экспертами ПРООН в Молдове в данном проекте было задействовано значительное число независимых экспертов не только из Республики Молдова, но и других стран.

В контексте своих усилий по охране Днестра, в том числе в рамках Договора о сотрудничестве в сфере охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр между Правительством Республики Молдова и Кабинетом Министров Украины, подписанного в 2012 г. в Риме (Римское Соглашение), а также принимая во внимание многочисленные сигналы, передаваемые членами академических организаций и гражданского общества, МОС посчитало необходимым проведение комплексной научной оценки эффектов воздействия эксплуатации Днестровского гидроэнергетического комплекса (ДГЭК), расположенного на территории Украины, для того, чтобы, с одной стороны, точнее понять источники и степень этих воздействий, и, с другой стороны, обратиться к украинским властям с просьбой об их устранении/минимизации с целью прекращения процесса деградации экосистем, их восстановления, сохранения биоразнообразия и т.д., в соответствии с положениями вышеупомянутого Соглашения.

Сотрудничество с украинскими властями осуществляется как в рамках Комиссии по устойчивому использованию и охране реки Днестр (Днестровская Комиссия), созданной согласно Римскому Соглашению, так и в рамках специализированной структуры по регулированию работы ДГЭК посредством международного соглашения в контексте планов Украины по дальнейшему развитию гидроэнергетического потенциала Днестра за счет строительства гидроэлектростанций.

Основная цель проекта заключалась в проведении детального исследования по оценке результатов экологического и социально-экономического воздействия функционирования ДГЭК на территорию Республики Молдова, которое охватывает широкий спектр вопросов, связанных с использованием Днестра для выработки гидроэлектроэнергии, а также в получении достоверных, беспристрастных, аргументированных ответов, базирующихся на научно обоснованном анализе данных проведенных исследований. Полученные результаты обобщены в данной брошюре.

Исследование разделено на две части. Первая часть, посвященная **воздействию**, сосредоточена на анализе гидрологии и гидроморфологии реки, качества воды, гидрогеологии, гидробиологии, гидротехнической инфраструктуры, социальных и экономических воздействий.

Во второй части, посвященной **ущербу**, оцениваются возможные прямые и косвенные затраты, нарушение и утрата экосистемных услуг в результате существующей и планируемой гидроэнергетической инфраструктуры ДГЭК в Украине на границе с Республикой Молдова.

# Днестровский гидроэнергетический комплекс – воздействие на гидрологическое состояние реки Днестр



В состав Днестровского гидроэнергетического комплекса - ДГЭК - входят Днестровское водохранилище с ГЭС-1, буферное водохранилище с ГЭС-2, верхний водоем с гидроаккумулирующей электростанцией (ГАЭС). ДГЭК влияет на гидрологический и гидроморфологический режим реки Днестр. Водоохранилища ДГЭК и первоначальную форму русла реки Днестр можно увидеть на рис. 1.

Основным последствием строительства плотин на реке Днестр считается прерывание продольной непрерывности реки, которое, в свою очередь, ограничивает связь между нижним и верхним бьефом, а также трансформирует верхнюю часть реки в водохранилища, ну а гидрологический режим нижерасположенной части контролируется операторами ДГЭК

путем сбросов воды через гидротехнические сооружения плотин.

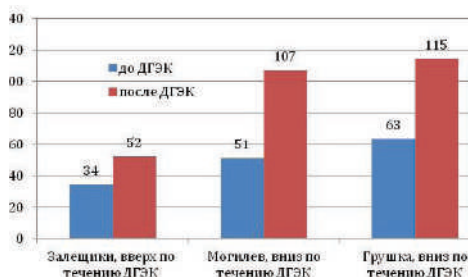
Годовой расход и объем воды верхнего бьефа ДГЭК (характерен для естественного гидрологического режима реки Днестр), за два изучаемых периода (до и после строительства ДГЭК) показывает примерно одинаковые значения. В нижнем бьефе ДГЭК гидрологические характеристики изменились: объемы воды сократились ко второму периоду с  $8,7 \text{ км}^3$  до  $7,9 \text{ км}^3$  воды или на  $0,8 \text{ км}^3$ , что составляет 9,2%. Сокращение водных ресурсов продолжается и к устью реки, к которому объемы снижаются на  $1,5 \text{ км}^3$  воды, то есть на 15%.

На уровне внутригодового распределения водных ресурсов под влиянием

ДГЭК наблюдаются тенденция существенного сокращения расходов воды в период с февраля по апрель: в марте – 40%, апреле – 27%, феврале – 18%, в летнее время изменения незначительные, в осеннее время наблюдается повышение на 10-14%. Таким образом, отмечается общая тенденция снижения среднемесячного расхода воды в весенние и летние периоды на всем участке, расположенном ниже по течению от ДГЭК до устья, а рост расхода воды наблюдается во времена года, которые характеризовались более низкими значениями расходов: осенью и зимой.

В отношении минимальных расходов воды отметим, что выше по течению от ДГЭК за период до и после его строительства они равняются 34 м<sup>3</sup>/с и 52 м<sup>3</sup>/с соответственно; прирост составляет 52%. А ниже по течению значения минимальных среднесуточных расходов воды удвоились, составляя 107 м<sup>3</sup>/с (по сравнению с 51 м<sup>3</sup>/с до ДГЭК) (рис. 2). Что касается соблюдения правил эксплуатации ДГЭК, в частности требований сброса воды более 100 м<sup>3</sup>/с,

**Рисунок 2. Средние минимальные расходы воды**



следует отметить, что ниже по течению, в период до ДГЭК расходы воды менее 100 м<sup>3</sup>/с наблюдались в среднем 62 дня в течение года, что составляет 17%, а после строительства ДГЭК доля снизилась до 2%, минимальные суточные расходы воды ниже указанного значения наблюдаются лишь от случая к случаю.

В отношении влияния функционирования ДГЭК на максимальные годовые расходы воды отметим, что в части, расположенной выше по течению, наблюдается небольшой рост этих характеристик за период мониторинга, а в нижнем бьефе

**Рисунок 1. Водоохранилища ДГЭК и первоначальная форма русла реки Днестр**



Источник: спутниковые снимки Sentinel [<https://earthexplorer.usgs.gov>], (2019)

отмечается снижение максимальных расходов воды примерно на 30% (после строительства ДГЭК). Этот фактор вызвал снижение риска наводнений.

Фаза весеннего половодья изменилась в сторону сокращения максимального расхода воды примерно на 38% в нижнем бьефе, продолжительности – примерно на 26%, а также произошло смещение периода ее проявления примерно на 20-25 дней. Снижение характеристик весеннего половодья оказывает прямое отрицательное влияние на развитие водных экосистем.

Следует отметить, что начиная с 90-х годов прошлого века, эксперты Молдовы и Украины прилагают усилия по планированию и осуществлению так называемого экологического весеннего паводка, цель которого состоит в обеспечении русла реки Днестр достаточными объемами воды для гарантирования воспроизводства рыб и стабильности днестровских экосистем. Его основными характеристиками должны быть: продолжительность – 25-30 дней; период проявления в среднем – 15 апреля - 15 мая, максимальный расход воды  $\geq 800 \text{ м}^3/\text{с}$  с продолжительностью как минимум неделя; объем паводка –  $1 \text{ км}^3$  воды. Важный элемент в планировании экологического паводка – температура воды, которая должна быть выше  $12^\circ\text{C}$  для обеспечения оптимальных условий для развития экосистем.

Воздействие ДГЭК на дождевые паводки проявляется через изменение максимального расхода воды в сторону его снижения примерно на 25-30% ниже по течению от ДГЭК, через преобразование гидрографа волны паводка из треугольника в трапецию, вызывая тем самым задержку появления максимального расхода воды из-за увеличения периода роста и небольшого уменьшения

периода снижения волны паводка. Вместе с тем, повышение частоты паводков в естественных условиях должно обусловить более серьезную подготовку ДГЭК к управлению этими явлениями и защите расположенных ниже зон от крупных наводнений.

Одно из прямых последствий функционирования ДГЭК – пульсирующее воздействие волн воды, вызываемое работой турбин ГЭС-2, или так называемый эффект гидропика. Установлено, что внутрисуточная амплитуда уровня воды ниже по течению от ДГЭК достигает 52 см (5 км ниже ДГЭК, у поста Наславча). По мере отдаления от ГЭС-2 пульсирующий эффект снижается, и только к городу Сорока колебания уровня воды доходят до значений 20 см, а к селу Сэнэтэука - 14 см. Таким образом, участок, на который существенно влияет пульсирующий эффект воды, составляет более 100 км. В среднем показатели роста и снижения уровня воды у поста Наславча составляют  $0,35 \text{ см/мин}$  и  $0,19 \text{ см/мин}$ , а к Сорокам и Сэнэтэуке эти показатели составляют  $\leq 0,04 \text{ см/мин}$ .

Почасовой анализ показателей снижения и повышения уровня воды говорит о том, что в целом показатели уровня воды выше в послеобеденное и вечернее время, когда растет спрос на электроэнергию. В эти периоды показатели уровня воды существенно увеличиваются по сравнению со значениями от 00:00 до 10:00 часов.

Другим существенным воздействием является изменение температурного режима воды. Сброс воды через турбины ГЭС-1 происходит из нижних слоев воды водохранилища. Здесь температура воды низкая и остается постоянной в течение всего года, так как на нее не влияют климатические факторы (только вода верхних слоев водохранилища ме-

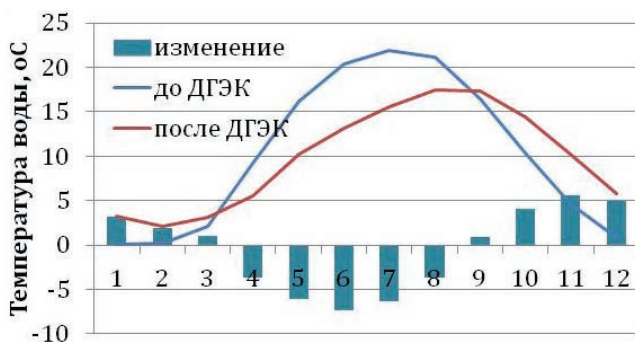


няет свою температуру под действием климатического фактора). Так, среднегодовая температура воды снижается в нижнем бьефе ДГЭК (п. Могилев-Подольский с 10,29 °С до ДГЭК к 9,86 °С после ДГЭК), остается без изменений на участке п. Грушка (10,4 °С) и начинает расти от зоны Каменки к устью. Таким образом, участок, подверженный изменениям температуры воды, составляет свыше 140 км. В месячном разрезе отмечается снижение температуры воды в весенне-летнее время и ее рост в осенне-зимнее время в нижнем бьефе от ДГЭК. В летнее время отмечается максимальное изменение температуры: если до ДГЭК температура составляла в среднем 20-21 °С, то после ДГЭК она уже на 3,9 – 7,2 °С ниже и составляет в июне - 13,1 °С, июле – 15,6 °С, августе – 17,5 °С. Максимальные температуры после ДГЭК смещаются от июля-августа к

августу-сентябрю, а значения доходят до 17,5 °С, (на 3,6 °С ниже, чем до ДГЭК). Динамика среднемесячной температуры воды в нижнем бьефе ДГЭК (п. Могилев-Подольск) отражена в рис. 3.

В результате строительства ДГЭК существенно изменился процесс переноса наносов. Если до ДГЭК взвешенные наносы составляли в среднем 160 кг/с у Могилев-Подольска и 230 кг/с у поста Грушка, то после строительства ДГЭК в этих зонах значения снижаются до 2,8 кг/с и 19,6 кг/с. Соответственно, под воздействием ДГЭК средние значения взвешенных наносов сократились на 92-98%. Существенное сокращение объемов наносов характерно для всех месяцев года. Снижение переноса наносов вызвало повышение прозрачности воды, что в результате повлияло на развитие водных экосистем.

**Рисунок 3. Динамика среднемесячной температуры воды в нижнем бьефе ДГЭК (п. Могилев-Подольск)**





# Днестровский гидроэнергетический комплекс существенно снизил биопотенциал реки Днестр



Днестровский гидроэнергетический комплекс наложил свой отпечаток на структуру и разнообразие водной растительности и фауны реки Днестр. Появление ДГЭК привело к значительному снижению количества видов фитопланктона в Днестре – с 334 видов в 1971–1975 годы до 225 видов в 1990–2009 годы. Также произошли изменения в структуре фитопланктона, которые проявились в сокращении в 1,5 раза видового состава, снижении количества олигосапробных видов (обитающих в чистых водах, таких как, например, зеленые водоросли), преобладании мезосапробных видов (обитающих в водах со средней степенью загрязнения).

После 2013 года из состава фитопланктона Днестра исчезли виды: *Polyedriopsis spinulosa*, *Desmatractum indutum*, *Characium falcatum*, *Diacanthos belenophorus* и *Closterium lanceolatum*. В то же время появились новые для Днестра инвазивные виды, которые вытесняют местные виды. В результате изменения температурного и гидрологического режима вод Днестра сократилось количество видов с низкой устойчивостью к колебаниям температур и изменению гидрологического режима. На Среднем Днестре создались неблагоприятные условия для развития теплолюбивых видов хлорофитов, и все чаще встречаются водоросли, характер-

ные для холодных вод. Следует отметить, что на эти процессы оказывает влияние и сброс сточных вод в г. Сорока и прочих сточных вод, которые стекают в реку Днестр.

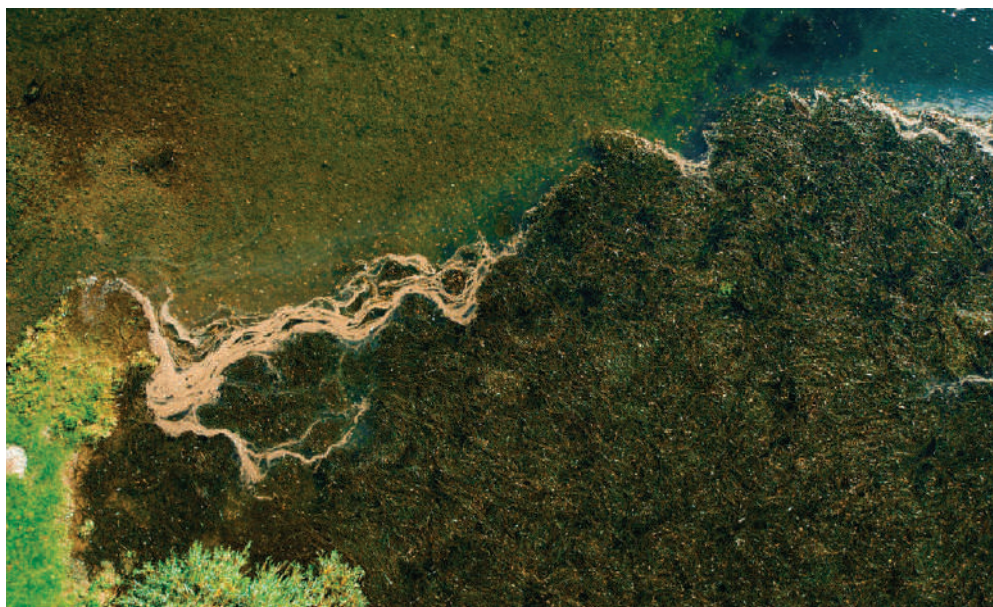
### **Днестр заливается, теряет способность к самоочищению и превращается в озеро**

До момента строительства ДГЭК инвазивные виды почти не встречались или их было крайне мало. После гидротехнического строительства изменились гидрологические условия, которые способствуют снижению скорости течения, повышению прозрачности воды, чрезмерному росту растений, что в конечном итоге создало новые условия обитания, при которых стало возможным появление новых инвазивных видов или интенсивное развитие инвазивных видов, которые наблюдались ранее в небольшом количестве.

Заиление реки значительно снижает ее способность к самоочищению, что влечет за собой снижение потенциала Днестра как водной среды.

Функционирование ДГЭК привело к заилению реки Днестр, а подтверждением этому служит появление водного растения сусака зонтичного *Butomus umbellatus*, образующего местами обширные заросли, особенно в пределах Среднего Днестра, т.к. это растение предпочитает именно илистые почвы. Местами илистые отложения почти полностью покрывают береговые участки и частично – главное русло реки.

Отрицательные последствия стали ощущаться и на уровне зоопланктона, который играет важную роль в экосистеме, образуя основу питательной базы водоемов и активно участвуя в процессах самоочищения водных экосистем.



В результате гидротехнического строительства произошла значительная перестройка таксономического состава зоопланктона (сокращение числа реофильных видов или предпочитающих проточные воды, и рост числа лимнофильных видов, предпочитающих стоячие воды), снизились его численность и биомасса. К 2018 году количественное развитие зоопланктона в Среднем Днестре существенно сократилось и составляло 2 200 экз./м<sup>3</sup> по сравнению с 16 100 экз./м<sup>3</sup> в 2000-2002 гг. и 212 400 экз./м<sup>3</sup> – в 1950-е годы.

Фауна, обитающая на дне реки, также пострадала от строительства и эксплуатации ДГЭК. Так, было отмечено снижение воспроизводства основных групп гидробионтов (водных организмов), служащих основной пищей для рыб: зоопланктона — в 4,6-7,3 раза, зообентоса (организмов, обитающих на дне) — в 5-6 раз.

### **Рыбные запасы значительно уменьшились**

Из-за функционирования ДГЭК река Днестр потеряла значительную часть рыбных запасов в отношении видов, которые обитали в ее русле. На среднем участке Днестра исчезло 19 видов, а на нижнем - 15 видов рыб. Сократилась численность 44 видов рыб, включая промыслово-ценные виды, и выросла доля короткоциклических, малоценных и мелких рыб. Произошло общее сокращение рыбных запасов в Среднем и Нижнем Днестре ввиду сокращения площади нерестилищ (мест откладки и оплодотворения рыбных икринок), в результате снижения расхода воды в реке в период нереста, что привело, в первую очередь, к сокращению и исчезновению нерести-



лищ фитофильных видов рыб, составляющих более 50% видового разнообразия рыб реки.

Другая причина сокращения рыбных запасов в Среднем Днестре – сброс холодной воды из нижних слоев водохранилища с ГЭС-1. Вода, сбрасываемая через турбины гидротехнического узла, круглый год имеет температуру около 4°C ,



что вызывает нарушение естественного температурного режима ниже по течению на среднем участке Днестра и в Дубоссарском водохранилище.

Неравномерный сброс воды из водохранилищ вызывает существенное изменение уровня воды в реке, что оказывает негативное воздействие, особенно в период нереста рыбы. Часто отложен-

ные икринки оказываются на высохшей поверхности, и со временем высыхают и погибают.

Строительство и эксплуатация Днестровского гидроэнергетического комплекса изменили гидрологический режим Днестра, что отразилось и на биологическом разнообразии и на продуктивности его флоры и фауны.

# Воздействие Днестровского гидроэнергетического комплекса на качество воды реки Днестр



Днестровский гидроэнергетический комплекс повлиял и на качество воды реки, главным образом, ниже водохранилищ ГЭС- 1 и ГЭС-2. Так, содержание взвешенных веществ в Днестре резко снижается ниже по течению от гидроэнергетического комплекса, вода становится прозрачной. Водоохранилища выступают своего рода «ловушкой», которая удерживает перемещение взвесей вниз по течению.

ДГЭК также повлиял на содержание тяжелых металлов в водах Днестра. После сброса воды с гидроэнергетического комплекса снижается содержание меди, цинка, а также токсичных органических веществ, имеющих свойство удерживаться на частицах и в коллоидах. Эти загрязняющие вещества «захватываются» в основном водохранилищем и откладываются на дне этого водоема, не перемещаясь вниз по течению. После



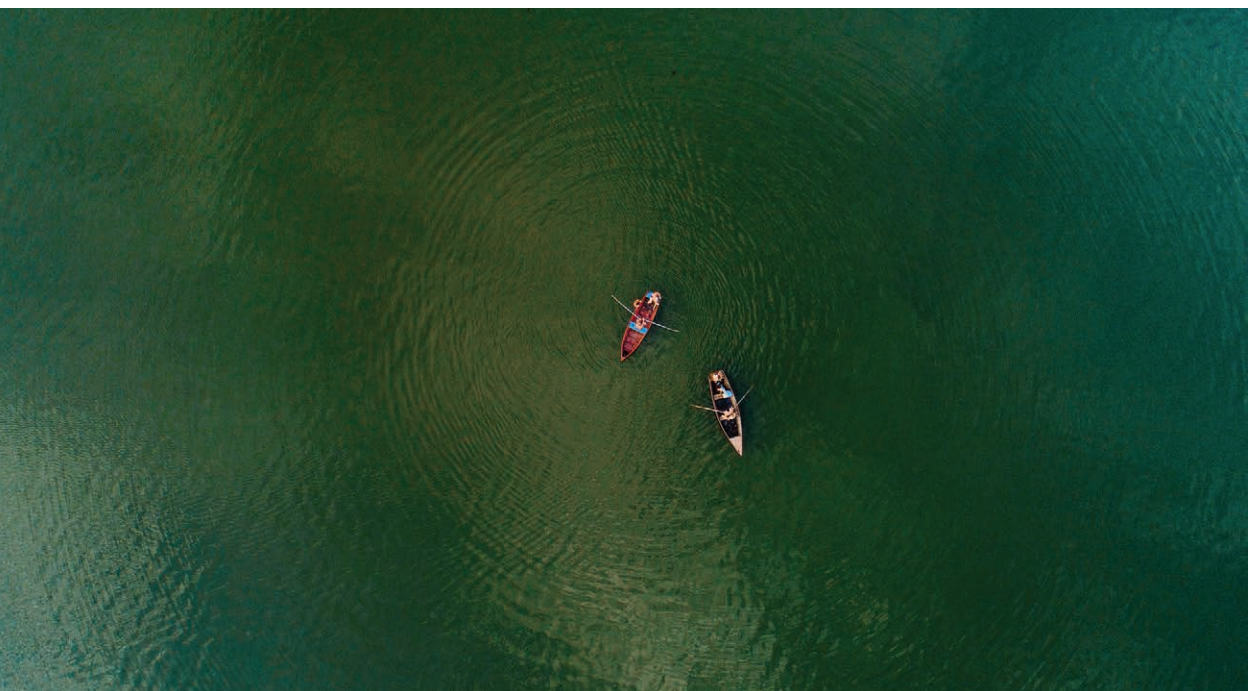
сброса с ГЭС-2 в воде присутствуют в основном растворенные формы металлов. Несколько снижается в воде общее содержание некоторых металлов и их максимальные уровни .

Содержание биогенов, в частности, ионов аммония и нитратов, сокращается по сравнению с наблюдательным пунктом на входе в ДГЭК. Вода, поступающая вниз по течению, менее богата питательными веществами. Максимальные уровни ионов аммония (самая токсичная форма нитрата в воде) несколько ниже после сброса воды с ГЭС-2 по сравне-

нию с участком реки выше основного водохранилища.

Средние уровни растворенного в воде кислорода практически одинаковые как выше, так и ниже водохранилища, но колебания концентрации кислорода ниже плотины явно заметнее, что, несомненно, вызвано работой гидроэнергетического комплекса. Регистрируются пики высокого содержания кислорода при осуществлении сброса воды, которые чередуются с его существенным уменьшением при минимальных сбросах воды или их отсутствии.

# Последствия строительства гидроэлектростанций в Украине для развития туризма и отдыха на территории Республики Молдова



Днестровский гидроэнергетический комплекс оказывает отрицательное воздействие на сферы и отрасли экономики, связанные с путешествиями и рекреацией, такие как водный транспорт, туризм и отдых. Оно приводит к ухудшению экономических параметров в виде упущенной прибыли, а также обостряет социальные последствия из-за сокращения количества рабочих мест.

Днестр практически перестал быть туристическим объектом на значительном молдавском участке, расположенном ниже по течению от Наславчи, из-за факторов, вызываемых исключительно ДГЭК (низкая температура воды, гидропикинг, заиление, снижение твердого стока, скорости течения и др.). В этих условиях местные предприниматели во многих прибрежных населенных пунктах

лишены возможности осваивать Днестр с туристической перспективой и вынуждены переносить свою туристическую деятельность в другие зоны.

Низкие температуры воды сокращают участок побережья, пригодный для купания в реке, и укорачивают благоприятный для этого сезон. Участок Днестра между Наславчей и Резиной больше всего страдает от низких температур воды. Из-за изменения температурного режима, сокращения сезона купания и заиления пляжи забрасываются, выводятся из туристического оборота.

Кроме того, неестественные колебания воды в реке (явление, известное как ги-

дрокинг) приводят к затоплению пляжных зон и островов, участков побережья с наибольшей концентрацией природных туристических достопримечательностей, снижая их привлекательность и доступность. Одновременно, от этого явления страдают природные ландшафты и территории. В секторе реки и ее прибрежных зонах, которые наиболее страдают от суточных колебаний воды, сосредоточено более половины природных территорий, охраняемых государством. Неестественный пульсирующий эффект воды в сочетании с сокращением скорости воды приводят к заилению реки, в т.ч. судоходной ее части и, соответственно, к невозможности выполнения круизов по Днестру и других форм использования





прогулочных плавательных средств и водного туризма.

Существенное сокращение твердого стока отложений (песка и гравия) приводит к развитию водной растительности, которая ухудшает доступ к пляжам и островам, создает трудности в осуществлении прогулочного судоходства, изменяет днестровский ландшафт, а все это в совокупности отрицательно сказывается на привлекательности обширных участков Днестра и его побережья для рекреационного использования.

Воздействие на ландшафты, страдающие от прямых последствий деятельности ДГЭК, включая неестественные наводнения, обильную водную растительность, заиленные пляжи, лишённые природного песка, периодически затопляемые острова, изменяет местную традиционную культуру, в том числе традиционные занятия, связанные с освоением ресурсов реки. Им грозит исчезновение и невозможность использования их в туристических целях. Вследствие этих же изменений, вызванных человеческим фактором, к объектам HoReCa не могут применяться экологические знаки качества.

Представляется, что ценность предоставляемого Днестром туристического потенциала, но упускаемая обеими странами, выше ценности энергии, производимой гидроэлектростанциями и используемой только Украиной.

#### **Для снижения последствий в сфере туризма и рекреации предлагаются следующие рекомендации:**

- инвентаризация и постоянный мониторинг туристических объектов, подверженных воздействию факторов, измененных ДГЭК;
- организация деятельности ДГЭК таким образом, чтобы уменьшить до минимума пульсацию потока воды для сохранения пляжей, островов и туристических достопримечательностей;
- дополнительная и периодическая засыпка пляжей речным песком для обеспечения их эксплуатации;
- очистка и обслуживание водных путей для туристических прогулочных судов на общем участке границы;
- осуществление мер по компенсации предпринимателям потерь в прибрежном туризме;
- реализация компенсационных мер по восстановлению природных достопримечательностей, измененных в результате работы ДГЭК (пойменные леса, охраняемые природные территории, исчезающие виды и т. д.);
- финансирование программы развития туризма на Днестре ниже по течению от ДГЭК, от Наславчи до Черного моря;
- продвижение совместных двусторонних туристических маршрутов на обоих берегах Днестра.

# Днестровский гидроэнергетический комплекс оказывает воздействие на водную среду, а также на прибрежные экосистемы



Деятельность Днестровского гидроэнергетического комплекса оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду, в том числе на жизнь растений и животных в регионе, вызывая прямые, косвенные, а также накопленные последствия как в водной среде, так и в прибрежных экосистемах Днестра.

Лесная растительность вдоль реки представлена зональными лесами (дубово-ясеневыми, дубово-грабовыми, дубово-терновыми и др.) и азональными

лесами (лесами в пойме реки). Прибрежные леса (расположенные в переходных зонах между водными и наземными экосистемами) очень чувствительны к изменению гидрологического режима реки (сезонным колебаниям стока, гидропиковому эффекту, колебаниям температуры) и к изменениям окружающей среды (загрязнению, климатическим изменениям и т.д.). Отрицательное воздействие этих факторов на экосистемы пойменных лесов может быть выражено в ухудшении их функциональности (снижении физио-



логических и репродуктивных функций деревьев, ухудшении состояния экосистем, состоящих из тополя и ивы). Влияние нехватки влаги ощущают как молодые деревья/саженцы, так и старые деревья (из-за подавления формирования/развития семян, их прорастания и стресса, вызываемого нехваткой воды). Таким образом, вследствие сокращения затопляемых территорий в долине Днестра, особенно на Нижнем Днестре (сокращения стариц, пойменных водоемов, водно-болотных угодий, снижения уровня поверхностных вод и т.д.), в сочетании со все более жарким климатом (наличием продолжительных засух) мо-

гут пострадать пойменные леса (ивовые заросли, раkitники, тополиные рощи вперемежку с другими породами, характерными для водно-болотных угодий и т.д.). Сочетание с другими воздействиями, вызванными действиями человека (раскорчевка, включение прибрежных земель в сельскохозяйственный оборот, ненадлежащее управление и т.д.), и актуальные тенденции изменений окружающей среды, включая изменения климата, являются для лесных экосистем факторами, которые вызывают изменение их количественных и качественных характеристик.



Строительство и эксплуатация ДГЭК изменили площадь затапливаемых пойменных угодий. К примеру, в зоне Нижний Днестр (показательное водно-болотное угодье для страны с равнинным рельефом, способствующим формированию обширных пойменных площадей) на участке Талмаза-Паланка путем гидравлического моделирования была выявлена площадь примерно в 815 га периодически затапливаемых угодий (с периодичностью в 2 года) до строительства ДГЭК, которые больше не затапливаются после строительства комплекса по причине снижения максимальных расходов воды, сбрасываемых из водохранилищ.

Установлено, что ДГЭК оказал воздействие на популяции птиц Республики Молдова, особенно в случае видов, связанных с водно-болотными угодьями. Данные специальной литературы указывают на снижение численности видов хищных птиц (с 2009 по 2015 г.г.), вызванное потерей благоприятных зон и одновременно возросшим прессингом человеческой деятельности.

Вышеуказанные отрицательные воздействия можно объяснить общим сокращением расходов воды (главным образом, снижением весенних расходов воды) и уменьшением боковой связи реки с затапливаемой поймой. В результате были частично утрачены местообитания для кормления или воспроизводства видов птиц, связанных с водными угодьями. Снижение доступных объемов пищи для птиц-ихтиофагов из-за существенного сокращения рыбных ресурсов также представляет собой негативное воздействие (по оценкам, численность популяций рыб сократилась в 15,6 раза с 1950 по 2000 г.г.). Также следует отметить, что внутрисуточные колебания уровня воды (гидропикинг) приводят к сокращению площадей возможного гнездования водных птиц (главным образом, тех, которые вьют гнезда в камышах или на берегу), как из-за прямого отрицательного влияния на построенные гнезда, так и из-за прекращения строительства новых гнезд.

Из-за снижения максимальных расходов воды (включая и весенний период) в результате функционирования ДГЭК и уменьшения боковой связи реки, произошла потеря мест обитания водозависимых видов на площади около 535 га (представленных на среднем участке Днестра водно-болотными угодьями, которые периодически затапливались до строительства Днестровского гидроэнергетического комплекса и которые

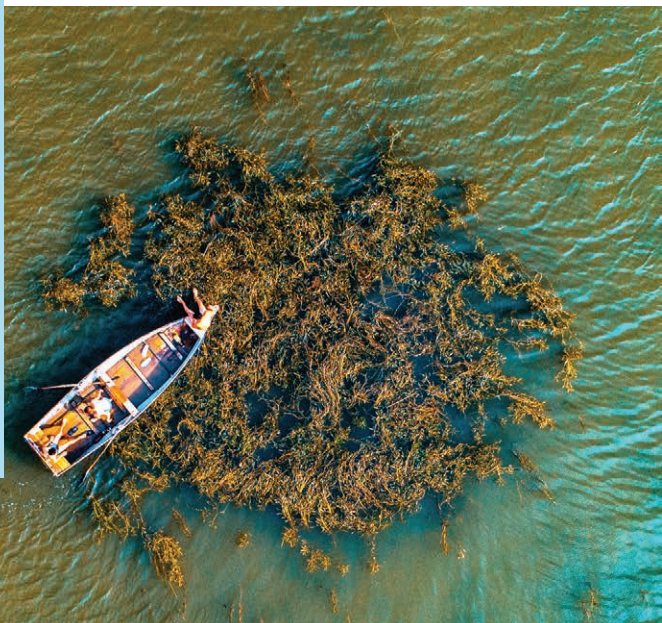
перестали затапливаться после строительства комплекса). Таким образом, функционирование ДГЭК привело к потере, по имеющимся оценкам, 3,6% оптимального количества мест обитания многих видов рыб, земноводных, птиц и др.

Анализ воздействия ДГЭК на природные территории, охраняемые государством, на виды флоры и фауны, охраняемые на национальном и международном уровне

через призму политики Европейского Союза по вопросам природы и биоразнообразия (Директива о птицах и Директива о местах обитания, 1992 г.) указывает на то, что не достигнута так называемая «соответствующая» стадия сохранения в отношении природных мест обитания и видов, представляющих общеевропейский интерес. В общих чертах европейская политика в данном направлении выдвигает следующие требования:

- площадь естественного распространения и территории, входящие в охраняемую территорию, устойчивые или растут;
- конкретные структура и функции, необходимые для долгосрочного поддержания территории, имеются и, вероятно, будут существовать и далее в ближайшем будущем; и
- стадия сохранения имеющихся видов «соответствующая» (положительная динамика популяций, нет угрозы для территории распространения вида, сохраняются благоприятными для развития места обитания, нет помех, разрушений и т.д.).

**В заключение можно утверждать, что в результате строительства ДГЭК и его функционирования в течение последних почти 40 лет, большинство биологических компонентов, связанных с рекой Днестр, пострадали с разной степенью интенсивности. В то же время, ДГЭК будет и в дальнейшем оказывать существенное воздействие на эти компоненты, если не будут выполняться четкие меры по сокращению/смягчению воздействия и по компенсации потерь.**



# Как влияет Днестровский гидроэнергетический комплекс на водоснабжение в различных социально-экономических сферах



Днестровский гидроэнергетический комплекс оказывает существенное влияние на различные отрасли, которые зависят от качества и количества днестровской воды. Река Днестр - важнейшая водная артерия и источник питьевой и технической воды Республики Молдова.

В сегодняшних сложных социально-экономических условиях, а также с учетом происходящих изменений климата, обеспечение водой населения, государственных учреждений и хозяйствующих субъектов различных отраслей и секторов национальной экономики яв-

ляется первоочередной задачей государственной политики. Обеспечение достаточного расхода воды в реке Днестр необходимо также для нормального функционирования пойменных и водных экосистем, воспроизводства и сохранения их биоразнообразия.

Объем водозабора обусловлен спросом на воду, доступными водными ресурсами, а также зависит от имеющихся мощностей по забору, транспортировке, обработке воды для ее использования в различных социально-экономических сферах деятельности.

## Факторы, влияющие на водные ресурсы

**Спрос на воду и ее потребление** определяются количеством и размерами городских и сельских населенных пунктов, объемами промышленного и сельскохозяйственного производства, площадями орошаемых площадей, имеющейся инфраструктурой для сельского водоснабжения.

**Наибольшее число пользователей** днестровской воды расположено в нижнем течении реки – от города Дубэсарь до ее устья.

Первичных водопользователей в северных районах страны вблизи ДГЭК в настоящее время значительно меньше. На участке от Наславчи до города Сорока, расположенном в зоне существенного воздействия ДГЭК, зарегистрировано всего 47 первичных водопользователей (2,8%) (рис. 4). Сокращение числа первичных водопользователей и объема забора воды из р. Днестр в данной зоне вызвано не только негативными демографическими процессами и упадком агропромышленного комплекса, но и связанными с функционированием ДГЭК гидропиком и понижением температуры воды (на 7-10 °С) в мае-июне, когда отмечается повышенный спрос на орошение сельскохозяйственных культур.

## Риски

Изначально строительство ДГЭК было направлено на достижение основных социально-экономических целей, таких как регулирование стока и предотвращение массовых наводнений, аккумулярование воды для бытовых, сельскохозяйственных и промышленных нужд, развитие современного рыбоводства, масштабное орошение сельскохозяйственных земель.

Однако, функционирование ДГЭК оказало большое негативное влияние на прилегающую территорию, связанное с его экологическими последствиями, в том числе на экономику и население прибрежных районов Днестра. При этом риски ухудшения ситуации сохраняются и в



дальнейшем, если не будут соблюдаться Правила функционирования ДГЭК по обеспечению установленных расходов и режима подачи воды через плотину.

Существенно пострадают сельскохозяйственные предприятия, а также промышленные предприятия мун. Бэлць, Кишинева, Рыбницы, у которых нет альтернативных источников для достаточного водоснабжения. Кроме того, риски негативных последствий для промышленных и сельскохозяйственных предприятий возрастут и в связи с намеченными приоритетами в развитии питьевого водоснабжения населения. Недостаточный сброс воды из водохранилища ДГЭК создаст трудности в обеспечении потребности в воде для

орошения земель и существенно ограничит возможности распределения воды по магистральным водопроводам.

Сброс через плотину вод с более низкими (в сравнении с естественными) температурами в мае-июне значительно ограничит возможности использования воды для орошения и потребует поиска альтернативных дорогостоящих решений.

Снижение максимальных скоростей течения и повышение прозрачности воды, способствующие массовому развитию высшей водной растительности и последующему заилению реки, ухудшат условия забора воды и ее поливные характеристики.

Разрушение и исчезновение пляжей в





зоне прямого воздействия ДГЭК наряду с понижением температуры воды в реке существенно снизят привлекательность территории для туризма и отдыха и ограничат туристско-рекреационную деятельность.

Ухудшение состояния экосистем и утрата биоразнообразия снизят потенциал развития экотуризма, и соответственно, возможности экономического развития прибрежной территории и получения дополнительных доходов местным населением.

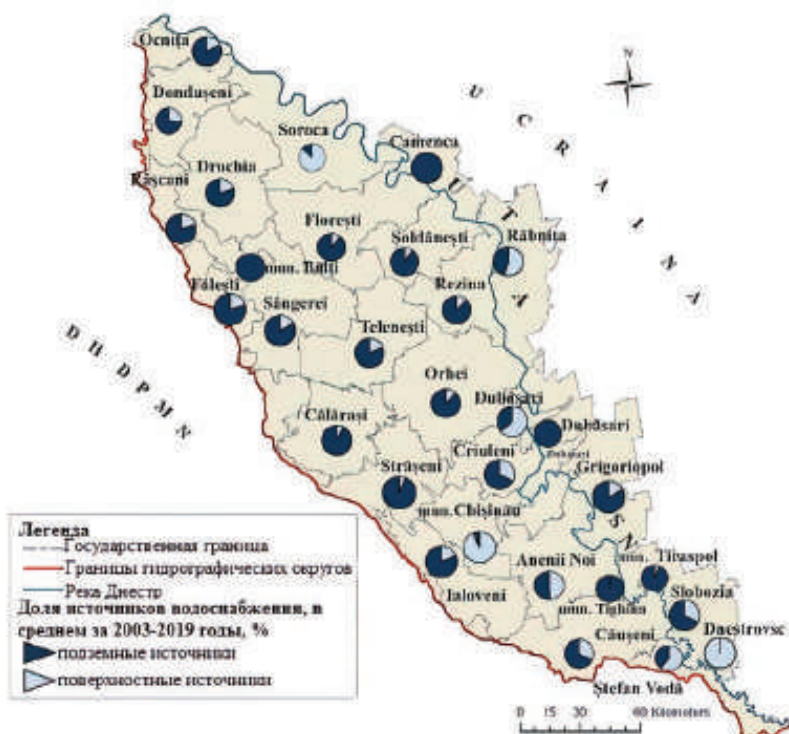
Компенсация экологических и социально-экономических потерь и реабилитация прибрежной территории потребуют очень высоких социальных и экономических затрат.

## Решения

В целях успешной разработки и внедрения политики устойчивого использования и управления водными ресурсами необходим комплексный анализ водных источников и возможностей водозабора, а также использования вод на различные виды социально-экономической деятельности, обеспечивающие эколого-экономические функции.

Прогнозирование потребностей и потенциальной обеспеченности качественными водными ресурсами следует осуществлять с учетом рисков ухудшения состояния экосистем и потерь их экосистемных услуг в результате воздействия ДГЭК.

**Рисунок 4.** Доля источников водоснабжения в районах и муниципиях Днестровского бассейнового округа, в среднем за 2003-2019 годы



# Стоимость экосистемных услуг, утраченных из-за строительства Днестровского гидроэнергетического комплекса, достигает десятков миллионов долларов



**Днестровский гидроэнергетический комплекс, расположенный на территории Украины, был сдан в эксплуатацию более 30 лет назад и привлек в последние десятилетия особое внимание в связи с планами украинских властей по его расширению за счет установки новых гидротурбин. Это может нанести огромный ущерб экосистеме реки Днестр и населению, так или иначе с ним связанному.**

Проект может отрицательно сказаться на большинстве жителей Республики Молдова, а также на жителях Одесской области Украины, для которых река – основной источник питьевого и бытового водоснабжения, а также важный источник для орошения земель, так как устойчивость сельского хозяйства в бассейне реки зависит от него в значительной мере. Несмотря на наличие разных прогнозов воздействия расширения ДГЭК, от умеренных до катастрофических, точно рассчитать потенциальный ущерб, который может быть нанесен в результате расширения гидроэнергетического узла, не представляется воз-

возможным. Однако с помощью различных методик можно оценить потери, которые ДГЭК наносит реке и ее экосистемным услугам.

### **Что такое экосистемные услуги (ЭУ)?**

Понятие ЭУ, предложенное GEF (Глобальным экологическим фондом) в 2018 году, определяет их следующим образом: «экосистемные услуги – это многочисленные и различные преимущества, бесплатно получаемые людьми от окружающей среды и правильно функционирующих экосистем».

Экосистемы могут предоставлять различные экосистемные услуги: продуцирующие, регулирующие, сохранения местообитаний, культурные.

Они могут предоставлять как ценности, которые могут использоваться, так и ценности без использования. Последние связаны с осознанием того, что природная среда существует и сохраняется, к примеру, для будущих поколений. Данную категорию трудно оценить с денежной точки зрения.

Когда речь идет о ценностях, которые используются или могут использоваться, то их экономическая оценка количественно выражает в денежном измерении, приносимую экосистемами пользу, а



также влияние их изменения на благосостояние населения.

Связь между ДГЭК и неблагоприятными изменениями экосистем, связанных с Днестром, и потерями в результате этого экосистемных услуг, является установленной. Строительство плотин и их последующая эксплуатация привели к значительному изменению гидрологического режима реки, что вызвало изменение речных экосистем, а в конечном итоге – широкий спектр негативных последствий: от потерь разнообразия флоры и фауны и до ущерба системам орошения.

Так, оценка потерь услуги по обеспечению водой из-за функционирования ДГЭК, исходя из рыночной цены на питьевую воду в РМ (в среднем 25 USD/м<sup>3</sup>), составляет в среднем около 27 миллионов долларов ежегодно (на основании сравнения объема стока за периоды до (1951-1980) и после (1991-2015) его строительства на гидрологическом посту Залецки, расположенном выше по течению, и Могилев-Подольский и Бендеры - ниже по течению).

Кроме того, строительство, особенности устройства и эксплуатации ДГЭК стали причиной снижения максимальных скоростей течения и повышения прозрачности воды в среднем течении Днестра, что спровоцировало массовое развитие высшей водной растительности. Усиленный рост водорослей и макрофитов ведет к заилению реки, что, в свою очередь, влияет на условия забора воды для ирригационных нужд (частое засорение фильтров в пунктах забора воды), а также ухудшает ее поливные характеристики.

В связи с этим, только дополнительные расходы ассоциаций пользователей воды на орошение при современных площа-

дах орошаемых земель могут составлять около 2,9 тыс. долларов в год. Хотя сумма выглядит небольшой, ее следует рассматривать в контексте роста орошаемых площадей и снижения эффективности государственной поддержки, в результате чего проблема увеличения эксплуатационных издержек в связи с ухудшением поливных характеристик воды будет в перспективе нарастать.

### **Уменьшение количества и снижение качества рыбных запасов**

Экономическая оценка потерь экосистемных услуг, обеспечивающих рыбный промысел, включает несколько составляющих.

*Стоимость прямых потерь* связана с сокращением объема улова рыбы. Если до строительства ДГЭК на Днестре вылавливалось около 93,2 тонны рыбы, то сегодня улов составляет примерно 20 тонн. Наряду с общим сокращением рыбных запасов особенно значительно сокращение ресурсов коммерчески ценных видов.

*Затраты на поддержание рыбных ресурсов* также рассматриваются как потери стоимости экосистемных услуг, т.к. для поддержания рыбных запасов ежегодно выпускается молодь различных видов рыб.

*Изменение масштабов любительского лова* приводит к потерям, связанным с сокращением доходов от любительского рыболовства из-за снижения объемов продаж годовых рыболовных билетов.

## Экосистемные затраты на десятки миллионов долларов

Помимо потерь продуцирующих экосистемных услуг, которые проще поддаются оценке, происходят и потери регулирующих экосистемных услуг, связанные с изменением функциональных возможностей лесов на берегах Днестра, снижением продуктивности травяных экосистем и сокращением площади водно-болотных угодий. В результате снижается объем экосистемных услуг по регулированию климата (депонирование углерода, ассимиляционный потенциал), водорегулированию и водоочистке, поддержанию местообитаний.

Изменения в речном стоке, морфологии реки (заиление и др.) и температурно-влажностных условиях окружающей реку территории, вызванные работой

ДГЭК, привели к негативным изменениям водных и прибрежных экосистем, что сказалось на привлекательности рекреационных зон и ценности их услуг.

Потеря данных возможностей в результате деградации экосистем Днестра и его прибрежной зоны ограничивает доходы местного населения и поступления в бюджет, что существенно снижает потенциал социально-экономического развития этой территории.

В целом проведенная экономическая оценка показала, что сегодняшняя стоимость экосистемных услуг, утраченных в результате воздействия гидроэнергетического комплекса в бассейне Днестра в Республике Молдова, составляет десятки миллионов долларов, из них 75% обеспечиваются водными экосистемами, 22% - водно-болотными и 3% - лесными и травяными экосистемами.



# Компенсирующие меры воздействия Днестровского Гидроэнергетического Комплекса на окружающую среду и биоразнообразие Республики Молдова



Бассейн реки Днестр охватывает различные взаимосвязанные между собой экосистемы, занимающие около 70% территории Республики Молдова. Несмотря на то, что экосистемы могут самостоятельно обеспечивать восстановление некоторых своих элементов, все же воздействие ДГЭК настолько значительно, что обеспечение потенциала восстановления данных экосистем требует двустороннего подхода при участии как Республики Молдова, так и Украины. Это связано с тем, что любое изменение в определенных звеньях

трофических цепей ощущается другими цепями и всей трофической сетью в целом.

Любые затраты, предполагающие восстановление и сохранение экосистем и их элементов, включая обеспечение охранного режима и защиту потенциальных зон самовоспроизводства, не возместят в полном объеме потери в экосистемах. Но вместе с тем, предлагаемые компенсирующие меры смогли бы обеспечить существование и функционирование элементов экосистемы.

## **Рыбные ресурсы реки Днестр, затронутые влиянием ДГЭК, нуждаются в восстановлении для обеспечения трофического баланса экосистемы**

Плотины гидроэнергетических комплексов разделили Днестр на части, тем самым изменив и его гидрологические параметры. Как результат, сократилась, по меньшей мере в 40 раз, численность рыб с высокой и средней экономической и экологической ценностью, а вместо них воспроизводятся малоценные рыбы, такие как лещ, жерех, плотва обыкновенная, пресноводный окунь, красноперка и европейский сом.

В числе ценных видов рыб следует отметить стерлядь – вид, внесенный в Крас-

ную книгу Республики Молдова и Украины как исчезающий; это единственный вид семейства осетровых, который еще можно найти на среднем участке Днестра между плотинами в Наславче и Дубэсарь. Согласно имеющимся данным, до строительства ДГЭК можно было встретить/выловить до 200 особей стерляди в год, а на сегодняшний день речь может идти о не более, чем 5 особях в год. Другие ценные виды представлены сазаном, обыкновенным судаком, щукой и рыбцом.

Уловы среднеценных видов рыб сократились с более 83 тонн в год (до 1983 года, когда был сдан в эксплуатацию ДГЭК) до сегодняшних 2,1 тонны в год. В то же время уловы малоценных видов рыб выросли с 34 до 58 тонн рыбы в год, заменив собой ценные виды.



## **Пойменные леса, затронутые гидрологическими нарушениями, нуждаются в восстановлении для поддержания экологической сети**

На основе данных Агентства «Moldsilva» по лесоустройству (обновляемых раз в 10 лет), сопоставленных с исследованиями на местах, была выявлена тенденция замещения дуба обыкновенного дубом скальным и грабом, главным образом, на участке Наславча-Дубэсарь, а также ниже по течению – до с. Талмазы. Хотя это и родственные породы, между ними есть и существенные различия, связанные с местом обитания. Так, дуб обыкновенный с трудом растет в местах с нехваткой воды, в то время как скальный дуб менее притязателен к почве и уровню влажности.

Таким образом, изменение гидрологического режима повлияло на пространственное (пере)распределение этих двух пород, а эта разница/изменение во времени была количественно измерена с использованием показателей площади (насколько изме-

нились площади дуба в гектарах) и продуктивности – в м<sup>3</sup> на гектар.

Исходя из данных представленной таблицы в рис. 5, за период 1993-2016 г.г. площадь лесов, занятых дубом обыкновенным, сократилась на 423,4 гектара, что составляет примерно 20 гектаров в год. Динамика среднегодового прироста продуктивности имеет отрицательные значения - от 0,2 до 0,9 м<sup>3</sup>/га в год. Средний класс продуктивности снизился примерно на 0,1-0,4 единицы, качество древостоя классифицировано по шкале от 1 (очень хорошее) до 5 (плохое).

В пойме Нижнего Днестра расположены участки векового леса, где присутствует тополь белый - вид, обеспечивающий условия для многих других видов, в том числе охраняемых на глобальном уровне. Из-за влияния ДГЭК пойменные леса тополя белого, занимавшие около 1324 га в лесничестве Талмаза, уменьшились на 28 га, и были замещены гибридными формами евро-американского тополя.

### **Способы компенсации ущерба, причиняемого ДГЭК**

Для компенсации ущерба и восстановления/сохранения экосистем предлагается пять видов компенсирующих мер, принимая в расчет лишь выполнимые способы:

- 1) Меры по восстановлению жизнеспособности водных объектов Молдовы;
- 2) Меры по повторному обеспечению отложениями (песок/гравий) ниже ДГЭК по течению, что привело бы к восстановлению баланса минеральных веществ и возврату привлекательности и культурно-эстетических ценностей для развития регионального туризма;
- 3) Меры по восстановлению и поддержанию зон воспроизводства гидробионтов и восстановлению лесов/древостоя путем продвижения местных пород;
- 4) Меры по сохранению биоразнообразия в полном объеме путем укрепления и расширения системы охраняемых территорий в долине Днестра на территории Республики Молдова, а также реализации концепции создания Национальной экологической сети с Сетью Emerald;
- 5) Технические меры по управлению, экспертизе и мониторингу функционирования инфраструктуры ДГЭК при участии представителей Республики Молдова и Украины, а также пересмотр правового статуса плотины ГЭС-2 и согласование компенсаций за утраченные экосистемные услуги.



**Рисунок 5.** Динамика площадей, среднегодового прироста и среднего класса производительности дубового древостоя/лесов на участке Отачь-Шолдэнешть в 1993-2016 гг.

Лесничество	Показатели	Рассматриваемый период (годы)			Разница (потеря)
		1993	2004-2006	2015-2016	
Отачь	Площадь (га)		[44%]	[43%]	<b>-15</b>
	Среднегодовой прирост (м <sup>3</sup> /га)		4,8	3,9	<b>-0,9</b>
	Средний класс производительности (1-5)		3,4	3,5	<b>-0,1</b>
Сорока	Площадь (га)		1156,9	1011,0	<b>-145,9</b>
	Среднегодовой прирост (м <sup>3</sup> /га)		3,7	3,3	<b>-0,4</b>
	Средний класс производительности (1-5)		3,4	3,5	<b>-0,1</b>
Ш о л - кань	Площадь (га)		944,7	938,5	<b>-6,2</b>
	Среднегодовой прирост (м <sup>3</sup> /га)		4,2	4,4	+0,2
	Средний класс производительности (1-5)		3,7	3,7	0
К у х у - решть	Площадь (га)	1305,9	1150	1067,5	<b>-238,4</b>
	Среднегодовой прирост (м <sup>3</sup> /га)	4,3	3,4	4,1	<b>-0,2</b>
	Средний класс производительности (1-5)				
Шолдэ-нешть	Площадь (га)		1409,7	1349,1	<b>-18,2</b>
	Среднегодовой прирост (м <sup>3</sup> /га)		3,6	3,2	<b>-0,4</b>
	Средний класс производительности (1-5)				

Авторы: Лозан А. & Талпэ Н., 2021 (красным указаны сокращающиеся площади).

# Вывод

В результате исследования было установлено, что наиболее важные аспекты воздействия работы ДГЭК можно разделить на три категории:

- **с отрицательным воздействием** – влияние на гидрологическое состояние (пульсирующее воздействие волн воды, так называемый эффект гидропика), морфологическое состояние (процесс переноса наносов), температурный режим воды, на гидробионты (увеличение поверхностей покрытых макрофитами, снижение уровня зоопланктона и зообентоса), существенное влияние на ихтиофауну, на экосистемные услуги (водопользование, обеспечение рыбой, древесиной, сеном, поглощение углерода, водоочистительная функция, поддержание мест обитания, культурные услуги), социально-экономическую ситуацию (влияние на сельское хозяйство, промышленность, туризм, демографический спад и др.);



- **с регулирующим воздействием** – минимальные расходы воды увеличились в 2 раза и обеспечен минимум расхода воды в 100 м<sup>3</sup>/с (смягчение последствий засухи), уменьшение максимальных расходов воды в целях снижения риска наводнений, проведение сезонного распределения воды;
- **эффекты, требующие дальнейшего изучения** – отсутствие гарантии в постоянном сбросе минимум 100 м<sup>3</sup>/с, потери и объем потерь воды из-за инфильтрации, воздействие на грунтовые воды, повышенный риск избытка влаги в соседних районах, внутреннее несоблюдение правил эксплуатации ДГЭК (в том числе человеческие и технические ошибки).

Исследование с научной точки зрения подтверждает, что ДГЭК оказывает значительное негативное влияние на окружающую среду, и это воздействие, согласно национальным и международным экологическим нормам, должно быть устранено или минимизировано, а нанесенный ущерб компенсирован. Таким образом, Министерству окружающей среды Республики Молдова предоставлена научная поддержка, которая оправдывает принятие некоторых решений для ведения диалога с украинскими партнерами, а также для разработки политик, программ и планов по охране водных ресурсов, других природных ресурсов и экосистем в бассейне реки Днестр.

# Содержание

---

Введение	3
----------	---

---

Днестровский гидроэнергетический комплекс – воздействие на гидрологическое состояние реки Днестр <i>(доктор Анна Желяпова)</i>	4
--	---

---

Днестровский гидроэнергетический комплекс существенно снизил биопотенциал реки Днестр <i>(доктор Сергей Филипенко)</i>	8
--	---

---

Воздействие Днестровского гидроэнергетического комплекса на качество воды реки Днестр <i>(доктор Руслан Мелиян)</i>	12
---	----

---

Последствия строительства гидроэлектростанций в Украине для развития туризма и отдыха на территории Республики Молдова <i>(доктор Виорел Мирон)</i>	14
---	----

---

Днестровский гидроэнергетический комплекс оказывает воздействие на водную среду, а также на прибрежные экосистемы <i>(доктор Алла Доника)</i>	17
---	----

---

Как влияет Днестровский гидроэнергетический комплекс на водоснабжение в различных социально-экономических сферах <i>(доктор Петру Бакал, докторант Вероника Райлян, докторант Даниела Бурджуа)</i>	21
--	----

---

Стоимость экосистемных услуг, утраченных из-за строительства Днестровского гидроэнергетического комплекса, достигает десятков миллионов долларов <i>(доктор Ольга Казанцева, доктор хабилитат Роман Коробов, доктор Геннадий Сыродоев, доктор Илья Тромбицкий)</i>	25
--	----

---

Компенсирующие меры воздействия ДГЭК на окружающую среду и биоразнообразие Республики Молдова <i>(доктор Аурел Лозан, доктор Вячеслав Пурчик, Николае Талпэ младший)</i>	29
--	----

---

Вывод	33
-------	----

---

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ ДНЕСТРОВСКОГО  
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

---