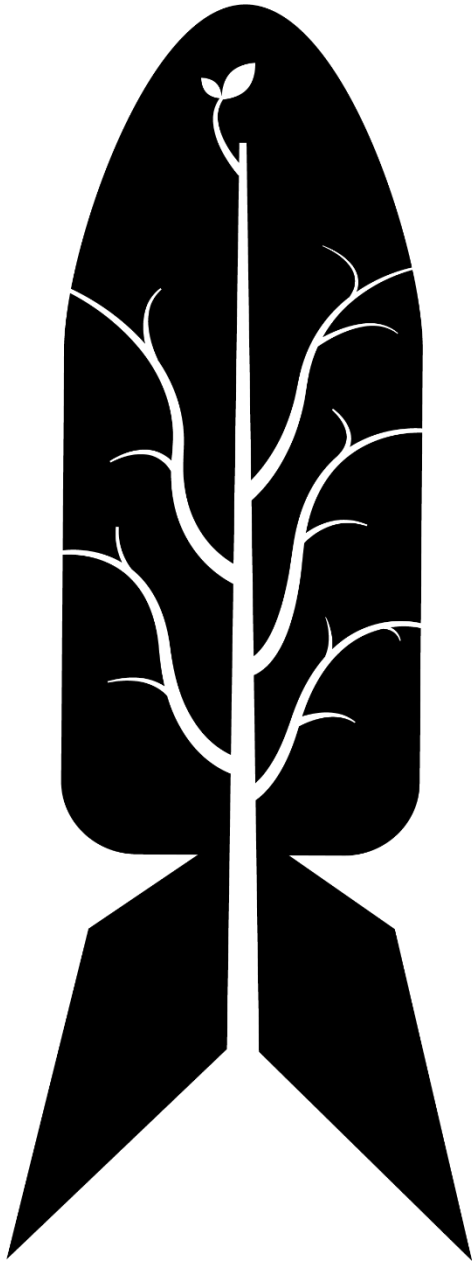


UWEC WORK GROUP issue



U W

E C

**Ukraine War
Environmental
Consequences
Work Group**

*Issue # 7
2022 UWEC work group*

Дорогие друзья!

Война имеет множество негативных сторон, которые не очевидны сразу. Например, когда мы говорим об экологических последствиях вторжения, то достаточно мало вспоминаем про его влияние на научное сообщество Украины.

Война не только привела к тому, что работа во многих биологических и экологических проектах остановилась. Она также ставит под угрозу сохранение данных, уже собранных учеными за долгие годы.

- [Сохранение научных данных во время войны: как это возможно и почему это важно?](#)

В этой статье специалист Украинской природоохранной группы Алексей Марущак (Oleksii Marushchak) рассказывает, как ученые собирают, каталогизируют и сохраняют данные, собранные за годы исследований. Современные технологии позволяют сделать этот процесс более эффективным, чем, например, во время Второй мировой войны. Однако без необходимой оперативности и поддержки все равно высока вероятность потери значительных объемов информации. Что может стать катастрофой для природоохранной деятельности не только Украины, но и Европы.

- [Биологическая наука в бомбоубежищах](#)

Война приводит к миграции населения, а следовательно и научного сообществ Украины. Сегодня из Украины уже выехало 14.7% ученых, занимающихся биологической наукой. 38.1% стали внутренними переселенцами. Из-за обстрелов и ударов беспилотниками по энергосистеме нет возможности работать полноценно онлайн. Также уже сегодня наблюдается значительная нехватка кадров, в особенности молодого персонала. Большинство программ по мониторингу остановлены или из-за того, что ведутся боевые действия, или из-за банальной нехватки ресурсов. Как в таких ситуациях выживает украинская биологическая и экологическая науки пишет наш эксперт, Алексей Василюк.

- [Плотина ГЭС как оружие: реальное и виртуальное](#)

Гидроэлектростанции, а также составляющие с ними комплекс водохранилища использовались и продолжают использоваться как орудия достижения военных целей. Во время Второй мировой подрыв Днепровской ГЭС привел к гибели тысяч людей. В этом году угроза подрыва Каховской ГЭС обсуждается как возможный вариант развития событий, что может не только привести к гибели мирного населения, но и создать дополнительные сложности для работы Запорожской АЭС. Наши эксперты Евгений

Симонов и Алексей Василюк проанализировали «уроки войны» для развития гидроэлектростанций.

- [Утечка газа на «Северном потоке». Эксперты оценивают влияние на климат](#)

Утечка газа из-за повреждения «Северного потока» стала наглядной демонстрацией того, как связанные с войной в Украине события могут непосредственно влиять на экологию других регионов. Выбросы метана за несколько дней составили половину годовой эмиссии Дании или объемы загрязнения парниковыми газами одной из крупнейших угольных станций Европы. Мы публикуем текст разговора с Сашей Мюллером-Кренером, главой экологической организации Deutsche Umwelthilfe e.V. (Environmental Action Germany, «Эко-действие Германии»), который вышел в серии подкастов The Eurasian Climate Brief.

Еще больше информации об экологических последствиях войны в Украине вы найдете на наших страницах в социальных сетях [Twitter](#) и [Facebook](#).

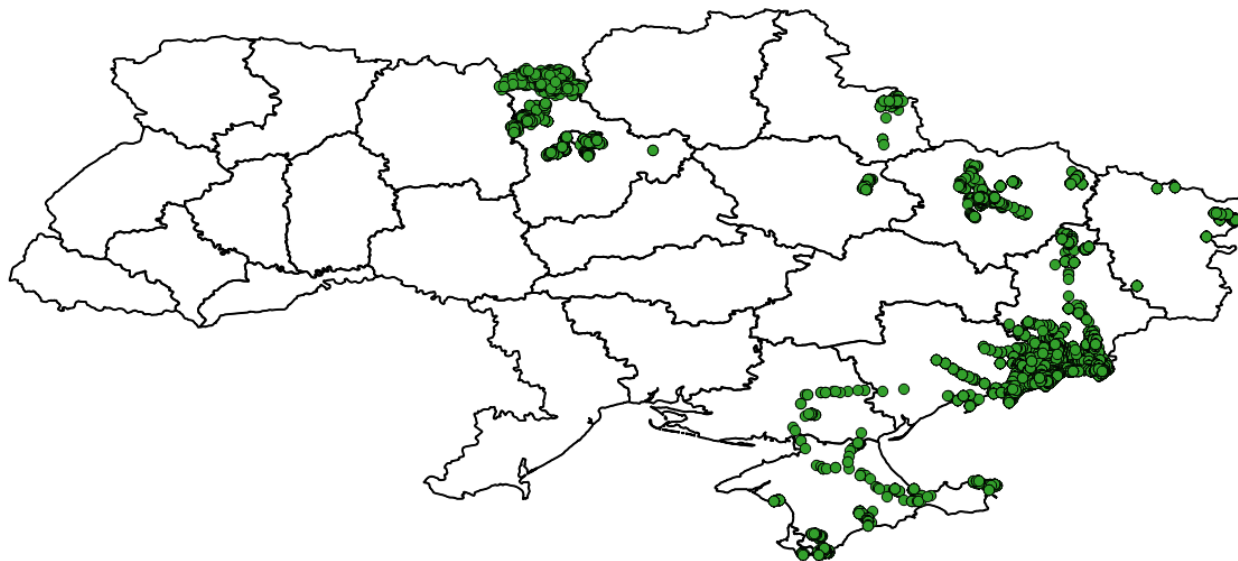
Мира вам и сил, дорогие друзья!

Редактор сайта UWEC Work Group Овчинников Алексей

Сохранение научных данных во время войны: как это возможно и почему это важно?

Алексей Марущак

Алексей Марущак – главный специалист по работе с данными в Украинской природоохранной группе (Ukrainian Nature Conservation Group, UNCG). Рабочая группа UWEC пригласила его описать управление данными и их безопасность в условиях войны. UNCG активно участвует не только в научных исследованиях биоразнообразия Украины, создании и поддержке объектов природно-заповедного фонда, в проектах экологического образования на разных уровнях, но и играет ключевую роль в сохранении данных из зон риска и расширении доступа к ним для ученых.



Военная агрессия России в Украине привела к тому, что миллионы людей стали вынужденными переселенцами внутри страны и за границу. Общее количество

перемещенных лиц оценивается в 15 миллионов, из которых восемь миллионов покинули Украину. Для многих пострадавших эвакуация является необходимым решением, когда их дома находятся под обстрелами высокоточных ракет и артиллерии. В таких ситуациях первоочередным является сохранение своей жизни и жизни родных, начинаешь думать о том, как взять с собой лекарства, документы, домашние животные, деньги и т.д. Очевидно, что ученые, в частности биологи, не являются исключением.

Мобильность данных

По меньшей мере 100 ботаников, зоологов, экологов и натуралистов были вынуждены покинуть свои собственные дома и стать переселенцами. Большинство из этих людей жили в оккупированных или расположенных на линии фронта украинских регионах, городах и селах.

Эти исследователи на протяжении многих лет собирали уникальные материалы и данные о биологическом разнообразии. Зачастую они хранились не в электронном виде, а в полевых дневниках, карточках регистрации фенологических наблюдений, тетрадях и таблицах, заполненных от руки. Еще сложнее обстояла ситуация с ботаническими коллекциями, которые являются громоздкими и неудобными для транспортировки. Причем эти проблемы затронули не только частные наблюдения в биологических науках, но и огромные коллекции данных, хранившихся в природных заповедниках и национальных парках.

Некоторые из старейших природных заповедников Украины сегодня находятся под российской оккупацией. Так, например, оккупированы Луганский и Украинский степные природные заповедники, которые были созданы в 1926 году. Администрация Украинского степного заповедника была захвачена россиянами в 2014 году, и во время первой зимы все дневники, коллекции, гербарии и данные фенологических наблюдений были сожжены в печи. Вполне возможно, что эти утраченные материалы являлись важнейшими данными длительных наблюдений за изменениями в экологии украинских степей. Которые оказались безвозвратно утеряны.

Не только табеля учета рабочего времени

После начала полномасштабного вторжения российских войск в Украину в 2022 году под оккупацией оказались 44% всех природоохранных территорий, в том числе четыре природных заповедника, два биосферных заповедника и 17 национальных природных парков. Кроме угрозы самим ландшафтам, была также большая угроза сохранению знаний об этих территориях. Сотрудники Природно-заповедного фонда (ПЗФ) являются основными специалистами по биоразнообразию и кроме данных о заповедниках и

национальных парках, они также обладают многими материалами о региональном биоразнообразии.

Собранная учеными информация имеет решающее значение для оценки глобальных климатических изменений и также выполнения требований нескольких международных конвенций по охране редких видов на европейском уровне. Эти данные также необходимы для выявления новых перспективных для сохранения биотопов за пределами существующих природоохранных территорий.

Бесспорно уникальные данные включают также мониторинговые исследования, проводимые как в рамках крупных научных проектов, так и по инициативе самих ученых. Такие записи содержат ценную информацию о биоразнообразии, оценках численности и текущем состоянии редких, основных и инвазивных видов растений, животных и грибов. Эти данные используются для защиты природы, создания национальной Красной книги и региональных списков исчезающих видов, для прикладных и фундаментальных научных исследований, а также для представления сообщества украинских биологов на мировой научной арене.

Что касается данных о биоразнообразии существующих природных заповедников, то следует напомнить, что значительное количество диссертаций по биологии НАН Украины написано на базе заповедников с использованием имеющихся в их архивах многолетних наблюдений. Утрата первичных данных – основы фундаментальной биологической науки, накопленной на протяжении многих десятилетий – также может негативно повлиять на перспективы развития собственно науки, поскольку самые глубокие выводы можно сделать только на основе комплексного, систематически собранного материала.

Неопределенные условия

Во время военных действий огромное количество данных может быть уничтожено без возможности восстановления. Однако если ученым удастся сохранить все с помощью облачных электронных сервисов (часто дорогостоящих) или на электронных устройствах, эвакуация происходит проще. А если нет? В случае, когда данные менее мобильны, их пребывание на оккупированной территории подвергается риску уничтожения из-за обстрелов, грабежей, пожаров или неблагоприятных условий хранения (дождь, ветер, чрезмерная влажность и т.п.).

К сожалению, по имеющимся у нас данным, большинство ученых не вывозили свои материалы с оккупированных территорий. Гербарии и коллекции вообще нельзя вывозить в условиях, когда русские блокпосты практически невозможно пересечь даже с ноутбуком. Многие ученые эвакуировались без своих коллекций и результатов исследований, которые

находились в письменном виде, надеясь на возвращение домой вскорости и возобновление работы в университетах или заповедниках.

Напомним, что в 1943 году, во время немецкой оккупации заповедника Аскания-Нова, значительная часть музейных коллекций заведения была похищена или уничтожена, в том числе коллекционные экземпляры насекомых, ранее не задокументированные. Также во время сталинских репрессий 1930-х годов были уничтожены архивы бывшего заповедника Конча-Заспа, где работало большое количество выдающихся ученых.

Нынешние последствия

Сегодня ситуация повторяется и снова существует риск потери сотен тысяч записей данных о видах, которые считаются редкими с точки зрения биоразнообразия Украины. Это влечет за собой дополнительные последствия в виде исчезновения значительных объемов фактической информации, используемой для природоохранных целей. Без этих данных мы теряем отправную точку для сравнения состояния биоразнообразия и окружающей среды в целом до вторжения с состоянием, в котором оно будет после окончания войны. Эти данные позволяют адекватно оценить не только экономические потери, но и потери природы, а также степень ущерба от военных действий России в Украине.

Кроме того, данные о биоразнообразии в целом и его состоянии во время войны одинаково важны. Это как минимум перечень военных преступлений против природы.

К примеру, важно задокументировать вероятную массовую гибель видов китообразных в Черном и Азовском морях. Сегодня эксперты не пришли к единому мнению относительно возможной причины этой смертности: инфекция, загрязнение или работа российского флота (радары, гидролокаторы, шумовые помехи, горюче-смазочные материалы или что-то другое). Сбор полевых данных обязательно поможет раскрыть истину.

Содействие работе ученых в военное время поддерживает экономику Украины, укрепляет научный престиж, обеспечивает активное участие украинцев в международных проектах, направленных на охрану окружающей среды, фундаментальные и прикладные биологические исследования.

Решение

Одним из решений этой проблемы (среди возможных, но однозначно действенных) может стать своевременная и срочная оцифровка данных, собранных украинскими учеными за предыдущие годы. Консолидация эвакуированного материала в оцифрованном формате и его хранение на виртуальных платформах открытого доступа будет

способствовать сохранению многолетней работы, а также её доступности широкому международному научному сообществу. UNCG непосредственно участвует в сохранении и оцифровке этих данных.

Одной из таких платформ, наиболее широко используемых в мире, является [Глобальный информационный фонд биоразнообразия](#) (Global Biodiversity Information Facility , GBIF). С начала полномасштабной войны Украинская природоохранная группа смогла собрать и опубликовать более 86 тысяч записей о биоразнообразии Украины. Это точные научные данные, документирующие и подтверждающие местонахождения видов животных и растений в Украине, включающие точные даты, географические координаты, примечания о популяции и другую информацию.

Одним из примеров является набор данных, автором которого является Александр Бронсков, кандидат биологических наук, сотрудник национального природного парка «Меотиды», ныне внутренне перемещенное лицо (ВПЛ). С 2014 года он работал в офисе под Мариуполем. Им была собрана информация о 31 411 точках орнитологических данных в северном Приазовье за период с 2004 по 2022 год. Этот набор данных представляет результаты многолетней работы и мониторинговых исследований.

Еще один пример – набор из 4 898 записей, собранный сотрудником Киевского зоопарка Михаилом Русиным. В его архиве есть сведения о мелких млекопитающих Луганской области (ныне, к сожалению, почти полностью оккупированной Россией). Нина Полчанинова, сотрудница Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина, сейчас эвакуирована, за последние несколько десятилетий создала ряд наборов данных на основе записей о пауках. Общее количество находок, опубликованных в ее базах данных, составляет 5 271 и охватывает территории Донецкой, Харьковской и Луганской областей. Большинство из этих находок представляют собой оцифрованные карты записей биоты, которые легко могут быть уничтожены огнем. Сейчас ведется дополнительная работа, и еще несколько наборов данных готовятся к публикации.

Данные, собранные и опубликованные во время этой «спасательной» инициативы, включают информацию о специфических видах, впервые публикуемых на GBIF. В общем, [профиль UNCG на GBIF](#) показывает, что с 2020 года было опубликовано более 300 000 точек данных о видах.

С начала войны члены UNCG также помогали украинским ученым покрывать финансовые расходы по защите их данных. В частности, члены UNCG выиграли шесть малых грантов в поддержку украинских ученых и мобилизацию их данных.

Это:

- «Сохранение данных об украинском биоразнообразии во время российской оккупации» при финансировании инициативы «Documenting Ukraine» в [Институте наук о человеке](#) в Вене;
- [Фонд Olin gGmbH](#) поддерживает проект «Сохранение данных об украинском биоразнообразии, которому грозит безвозвратная потеря в результате войны»;
- [Фонд Руффорд](#) профинансировал проект «Открытые данные о биоразнообразии: на службе охраны природы в Украине»;
- «Мониторинг состояния сохранения биоразнообразия во время российско-украинской войны» при [поддержке ОО «Экодия»](#);
- «Мобилизация информации о биоразнообразии Украины для GBIF» финансируется организацией [NLBIF](#);
- [Фонд Кшиштофа Скубишевского](#) предоставляет стипендии и гранты для исследования отдельным украинским ученым и поддерживает научный потенциал Украины.

В настоящее время рассматривается несколько дополнительных предложений. Десятки учёных уже получили критически важную финансовую помощь, а также возможность подготовить собранные ими данные для сохранения.

Несмотря на условия задержки зарплаты, безработицу, потерю работы или сворачивание огромного количества смежных научных проектов, украинские ученые имеют возможность продолжать публиковаться, участвовать в конференциях и поддерживать научную деятельность на высоком уровне. По крайней мере, насколько это возможно во время войны.

Члены UNCG ищут возможность получить дополнительную поддержку украинских ученых. Сохранение данных исследований позволит Украине не потерять наработку многолетних полевых исследований и тем самым укрепить научную основу для развития Украины в послевоенный период.

Биологическая наука в бомбоубежищах

Алексей Василюк

Утром 10 октября Россия нанесла удар по центру Киева. Впервые целью была не инфраструктура столицы Украины, а, фактически, объекты культурного наследия. В центре города под обстрел попали парк имени Тараса Шевченко и парк «Городской сад» на склонах Днепра. В этом обстреле не было никакого военного смысла и как следствие в считанные дни Парламентская ассамблея Совета Европы стала первой организацией, которая [признала](#) Россию государством-террористом.

Возможно, именно такая интерпретация событий 10 октября запомнится историкам и войдет в хроники войны. Однако незамеченным для международной прессы стало то, насколько значительным оказался вред, нанесенный этими обстрелами украинской биологической науке. Которая сейчас как никогда необходима для изучения последствий влияния войны на окружающую среду Украины.

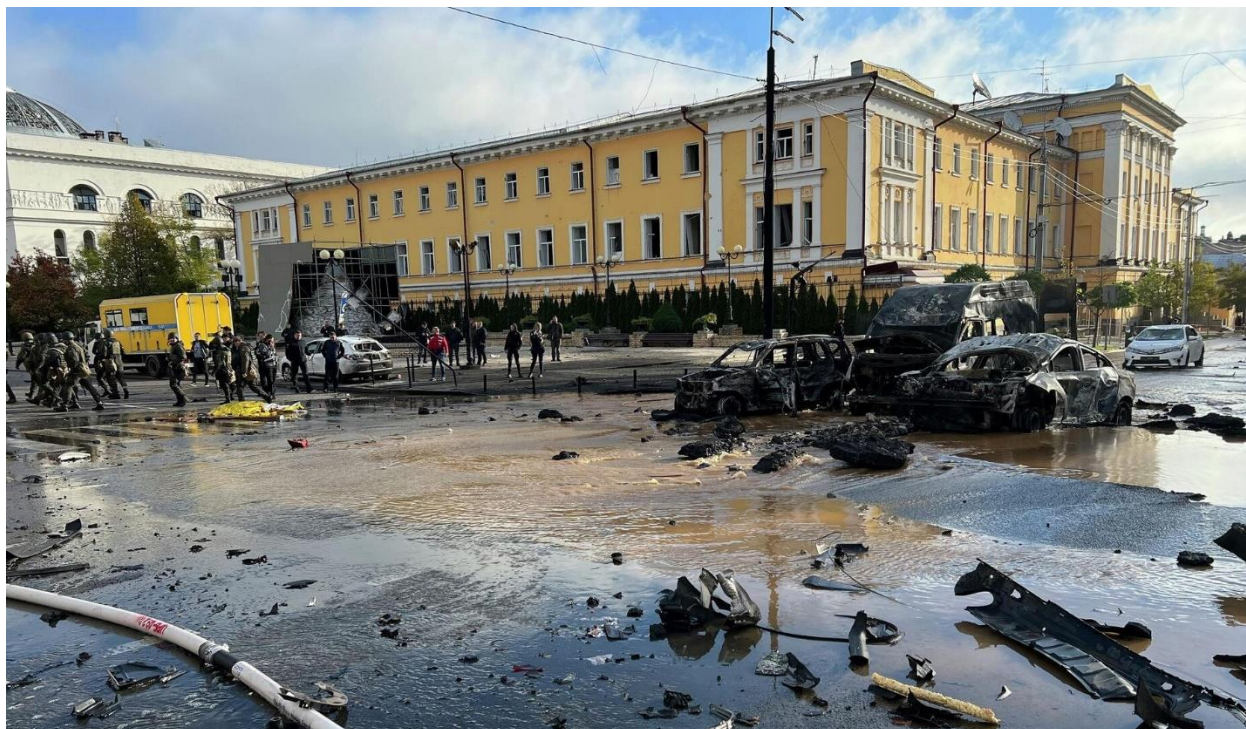


Figure 1. На фото - место попадания ракеты на перекрестке улицы Владимирской и бульвара Тараса Шевченко в Киеве. Именно тут находятся научные учреждения. Source: [Wikipedia](#).

Две ракеты, попавшие в парк Шевченко в центре Киева и перекресток рядом с ним, одновременно повредили здания научных учреждений Киева, где работают биологи и где находится большинство научных фондов. Это администрация Национальной академии наук Украины (НАНУ), Институт зоологии, Институт ботаники, Национальный научно-природоведческий музей НАНУ, Национальный гербарий Украины, Антарктический центр и естественный музей Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, а также два его учебных корпуса. Кроме того, пострадали две исторические библиотеки, два художественных музея, историческое здание Центральной Рады Украины, архив Министерства образования и науки Украины.



Figure 2. Помещение научной части Киевского национального университета им. Тараса Шевченка после ракетного удара. Source: [Хмарочос](#).

Все ученые остались невредимыми. Однако вместо научной работы многим пришлось заняться ремонтом, вставкой окон и эвакуацией коллекций, библиотек и архивов в более защищенные помещения.

После этого события уже через два дня в Институте зоологии имени И.И. Шмальгаузена состоялся семинар «Зоологические исследования во время войны и после», который собрал ученых из многих институтов и университетов и стал первым научным собранием, посвященным судьбе биологической науки во время войны. Эксперты UWEC также стали участниками семинара и обсудили, как составить комплексную картину положения украинских биологов, определить будущее биологической науки в Украине и показать ее важность для Украины в эти дни.

Что происходит с украинской биологической наукой сегодня

В то время, когда происходит масштабное разрушение окружающей среды, именно биологи необходимы для того, чтобы оценить потери природы, наносимый ей урон и предложить меры управления и восстановления поврежденных территорий.

Однако биологическая наука в Украине в последнее время переживает не лучшие времена. Финансирование научных сотрудников в институтах, университетах и заповедниках является одним из самых низких среди всех профессий в Украине. Зарплата многих ученых очень близка к минимальной и не превышает 200 долларов в месяц. За последние годы также произошли неоднократные сокращения штатов научных учреждений.

Как война влияет на научное сообщество Украины

Начиная с 2014 года влияние войны в Украине на научное сообщество в основном ограничивалось тем, что научные учреждения из оккупированных регионов были вынуждены переехать в другие части Украины.

Но с началом полномасштабного вторжения России в Украину ситуация приобрела совершенно новый оборот.

Война привела к крупнейшей миграции населения в Украине (как внутренней, так и внешней). В общей сложности более 18 млн украинцев вынуждены были покинуть свои дома. Из них 11 млн уехали за границу Украины ([по данным ООН](#)) и почти 7 млн стали [внутренними переселенцами](#). Напомним, что в целом население Украины составляет около 44 млн. человек.

Затронула эта миграция и научное сообщество. Так, согласно результатам опроса [«Украинские ученые во время войны»](#), 38,1% ученых находится в Украине, но изменили место жительства из-за войны, а 14,7% ученых уехали за границу.

Большое количество ученых выехало за пределы Украины в государства Западной Европы. Этому способствовали опыт иностранных поездок, наличие знакомых и коллег, хорошее знание иностранных языков, а также разнообразные программы поддержки, стипендии и возможности трудоустройства. Новое законодательство избавило большинство ученых от мобилизации в Вооруженные силы Украины. Как следствие, украинские биологи за месяцы войны нашли новые рабочие места в других странах Европы. Причем можно сказать, что уезжали наиболее молодые и перспективные, которые могли легко интегрироваться в иностранную среду.

Следует однако отметить, что многие мужчины-ученые из университетов, заповедников и институтов НАНУ все же пошли воевать добровольцами.

Все это создало определенный «ледниковый период» в науке: остановилась работа целых учреждений или их подразделений, потеряна материальная база, прекращены многолетние наблюдения.

Научные исследования поставлены на паузу? Война привела к остановке мониторинга

Потеря целого полевого сезона (из-за оттока кадров, а также заминирования или нахождения территорий под оккупацией) подорвала многолетние мониторинговые работы.

Все заповедники и национальные парки Украины ведут ежегодную мониторинговую работу по программе [«Летопись природы»](#). Есть немало отдельных мониторинговых программ, продолжение которых в этом году стало невозможным.

Одной из таких программ являются ежегодные учеты птиц во время миграционных скоплений в августе и во время зимовки в декабре, которые проводились в течение десятилетий каждый год одновременно в 30-40 локалитетах вдоль Азово-Черноморского побережья Украины. Именно этот регион является одним из самых привлекательных для многих водно-болотных и морских видов птиц Европы. Весной здесь формируются самые большие по численности колонии в регионе. В конце лета собираются большие миграционные скопления птиц, следующих на зимовку в Африку. И, наконец, непосредственно на зимовку также сюда из северных регионов Европы прилетают большие скопления птиц.

Для изучения сезонного использования птицами этого региона ежегодно десятки орнитологов проводили одновременные исследования в определенные заранее даты. Результаты таких исследований публикуют в двух специализированных журналах: [«Бранта»](#) и [«Бюллетень регионального экологического мониторинга»](#). Однако с 2022 года

эти исследования стали невозможными: большинство территорий оккупированы, ученые выехали в более безопасные места, а научный центр орнитологического мониторинга на юге Украины – Мелитопольский университет – захвачен оккупантами. В настоящее время активисты Украинской природоохранной группы пытаются спасти [максимум данных](#), собранных учеными в этом регионе ранее. Это касается как [опубликованных](#) материалов, так и личных баз наблюдений [отдельных авторов](#).

Мы знаем, что война влияет на природу, но из-за остановки мониторинга не можем проанализировать последствия

Между тем еще с 2014 года известно, что военная активность несовместима с гнездованием колониальных птиц. Так, в 2014 году была оккупирована часть Донецкой области, в том числе и часть национального природного парка «Меотида» - Кривая коса. Именно здесь была единственная большая известная в регионе колония пестроносой крачки (*Thalasseus sandvicensis*).



Figure 3. Пестроноса крачка (*Thalasseus sandvicensis*). Source: Francesco Veronesi, [Wikimedia Commons](#).

В 2015 году самопровозглашенная Донецкая народная республика («ДНР») сняла пропагандистский ролик о «военном флоте ДНР». Речь идет о [видео](#), на котором группа мужчин плывет вдоль берега на резиновых лодках и бросает за борт гранаты. Несмотря на абсурдность этого видео, сам процесс съемок имел серьезный негативный эффект. Ведь все происходило именно в том месте, где находилась колония птиц. Колония [покинула](#) единственное известное место гнездования и исчезла. Через несколько лет в 10 раз меньшая

колония появилась недалеко от города Мариуполь, где в 2022 году [происходили](#) одни из самых масштабных боевых действий за последнее столетие. Однако сегодня некому изучить последствия этих событий для птиц.

То же самое, возможно, произошло в 2022 году с большинством колоний Азово-Черноморского побережья и дельты Днестра. Вероятно, территории, освоенные веками для гнездования, птицы покинули и переместились в другие регионы (это могут быть водноболотные угодья (ВБУ) дельты Дуная в Румынии, окрестности Астраханского заповедника в РФ или ВБУ северной Африки и Аравийского полуострова).

Смогли ли птицы создать новые колонии и успели ли вырастить потомство? Вернут ли их инстинкты снова на юг Украины в последующие годы и какая часть популяции доживет до этого? На эти вопросы мы пока не можем дать ответ.

Также оставила привычный регион гнездовое сообщество нескольких видов хищных птиц, которое имело наибольшую численность в лесах долины реки Северский Донец. Именно здесь, в окрестностях городов Северодонецк, Лисичанск, Рубежное, Лиман, Изюм, Кременная, Святогорск, Счастье, происходили одни из самых длительных боев, в результате которых до 20 000 гектаров лесов полностью сгорели. О дальнейшей судьбе редких видов птиц (например, об орлане-белохвосте, огаре, сером сорокопуде, черном коршуне, малом подорлике, степном канюке, орле-карлике, филине, сове болотной), покинувших эту опасную территорию, нам тоже ничего не известно.

Каковы у нас шансы восстановить «упущенные знания»?

Многие биологи теперь работают в европейских государствах и часто занимаются не совсем привычными для них темами, которые сосредоточены на изучении других территорий, а не Украины. Часть из них находится на фронте в составе ВСУ и тоже не может выполнять свои профессиональные функции.

Есть трудности и с подготовкой молодых специалистов-биологов, которые могли бы усилить потенциал старших коллег. Здесь следует напомнить о том, что началу полномасштабной войны предшествовали два года распространения коронавирусной инфекции, которые привели к переводу большинства университетов на дистанционный формат обучения, к сокращению часов и к отмене или переформатированию полевых и производственных практик. Такие обстоятельства, безусловно, отразились на качестве образования в эти годы.

Так, руководство одного из главных учебных заведений Украины - Киевского национального университета имени Тараса Шевченко – в 2022 году решило отказаться от

набора группы магистров-зоологов. В то же время сокращение возможных мест трудоустройства биологов и общий кризис привели к тому, что некоторые, в том числе лучшие выпускники этой кафедры, еще до начала полномасштабного вторжения, приняли решение о контрактной службе в армии как единственном достойном варианте.

Проблема продолжения работы научных работников в дистанционном формате и поддержание связей во всех смыслах сейчас также стоит более остро, учитывая крупномасштабные повреждения энергетической системы Украины. Например, зачастую они просто не могут проводить онлайн-встречи с теми коллегами, которые уехали за границу.

Как вы видите, украинская биологическая наука находится пока не в лучшем состоянии, чтобы оказаться в авангарде изучения последствий российской войны для окружающей среды.

Заповедники на линии фронта

Отдельно следует упомянуть и ученых, работающих в заповедниках и национальных парках. Наибольшее их количество традиционно сосредоточено в заповедниках НАН Украины (Черноморский биосферный заповедник, природные заповедники «Украинский степной», «Луганский» и «Михайловская целина»), во всемирно известном биосферном заповеднике «Аскания-Нова». Именно эти природоохранные учреждения традиционно являлись центром естественнонаучного мониторинга на юге и востоке Украины. Они же потенциально могут стать первоочередными полигонами для оценки потерь дикой природы в результате военных действий. Однако большинство работников этих заповедников стали вынужденными переселенцами, а если и не выехали с временно оккупированной территории, то все равно не имеют возможности проводить научную деятельность. Даже обычные полигоны исследований стали для большинства биологов недоступными.

Стали также недоступны все научные материалы, которые собирались в заповедниках и хранились в их администрациях в дневниках, гербариях и коллекциях за последние 100 лет. Тоже касается и абсолютно нетранспортабельных коллекций, хранившихся в университетах и музеях оккупированных городов.

Ученые приняли максимум мер, чтобы уберечь научные собрания и записи, однако в каком состоянии они будут до момента полной деоккупации - еще неизвестно.

Угроза остается и для научных фондов на оккупированных городах. Например, в течение всего периода войны работники фондов природоведческого музея Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина оберегают коллекции, находясь вместе с

ними в бомбоубежище (уже более 7 месяцев!). Также было повреждено помещение национального гербария Украины в Киеве, о чем мы упоминали в начале статьи.

Помощь научному сообществу и помощь научного сообщества

Общественная организация Украинская природоохранная группа начала [кампанию](#) помощи ученым из пострадавших регионов в спасении и публикации их данных о биоразнообразии. Однако этих усилий пока недостаточно, и планов увеличения поддержки биологов и наращивания набора биологов в университетах пока нет.

Участники круглого стола «Зоологические исследования во время войны и после» обратились к руководству КНУ им. Тараса Шевченко с просьбой возобновить и даже увеличить набор магистрантов-биологов в связи с ожидаемой востребованностью этой профессии для оценки последствий войны.

В то же время, следует добавить, что в ситуации, когда многие специалисты стали вынужденными переселенцами или оказались в условиях, в которых проводить исследования невозможно, многие ученые начали активно помогать любителям, использующим приложение iNaturalist для документирования находок видов и их определения.

Так, в сообществе iNaturalist образованы тематические группы «Observations during the WAR in UKRAINE», «Zoology in Ukraine during the war 2022» и «Independence Day of Ukraine 2022». Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко даже начал использовать технологии citizen science в учебном процессе.

И хотя публикация собранных ранее данных и помощь любителей не могут компенсировать отсутствие мониторинга и полноценных научных исследований, это позволяет ученым не потерять форму до завершения войны и как только это будет возможно возобновить полноценную работу по актуальным темам.

Плотина ГЭС как оружие: реальное и виртуальное

Алексей Василюк, Евгений Симонов



Figure 1. Подтопление 12 октября 2022 в Киеве в результате сброса с Киевской ГЭС.
Источник: [“Киев Ирпень Буча”](#) телеграмм канал Telegram.

Плотинные ГЭС – это объекты повышенной опасности и в военное, и в мирное время. Сегодня основное внимание в Украине привлечено к днепровскому каскаду из водохранилищ которого получают воду две трети населения страны. Прорыв хотя бы одной из плотин каскада может привести к гуманитарной катастрофе, гибели людей и масштабным разрушениям. В этой статье мы постараемся проанализировать «военную» составляющую рисков гидроэнергетики.

Крупные ГЭС Украины

В Украине на сегодняшний день построено десять крупных плотинных гидроэлектростанций, включая днепровский каскад из шести плотин, ГЭС на Южном Буге, на Днестре и на Теремле (общей установленной мощностью 4730 МВт), а также три гидро-аккумулирующие электростанции – ГАЭС (мощностью 1487 МВт). Хотя все эти станции составляют лишь 11% от мощностей электроэнергетики, они важны для энергосистемы как источник маневренной мощности для покрытия пиковых нагрузок.

Судя по материалам конференции по восстановлению Украины в Лугано, гидроэнергетика пока понесла в ходе войны наименьшие потери из всех видов электрогенерации и только 7% ее мощностей контролируются российскими оккупантами. Прежде всего это Каховская ГЭС, где сейчас работают только три турбины из шести. ЧАО «Укргидроэнерго» уже [подало иск](#) в Европейский суд по правам человека (ЕСПЧ) против Российской Федерации о компенсации ущерба за разрушение двух агрегатов Каховской ГЭС и недостроенной ветровой электростанции на острове Змеиный на сумму в 17 миллиардов гривен.

Еще одна ГЭС на [реке Оскол](#), мощностью 4 МВт, была подорвана, чтобы замедлить наступление российской армии на Харьков, а сейчас снова находится на контролируемой Украиной территории. К сожалению, разрушение плотины именно этой небольшой ГЭС стало очень значимо для населения Восточной Украины, так как благодаря Оскольскому водохранилищу поддерживалось стабильное водоснабжение всего региона Донбасса.

Несмотря на относительно «незначительные» на сегодня потери, не следует делать вывод, что гидроэлектростанции являются самым безотказным способом получения электроэнергии в военное время. Плотины и дамбы использовались в качестве оружия массового поражения на протяжении всей мировой истории, иногда с ужасающими последствиями, сравнимыми с результатом атомных ударов или ковровых бомбардировок.

История далекая и близкая

Самым разрушительным вызванным войной наводнением в истории стало [разрушение дамб на реке Хуанхэ](#) в ходе Второй японо-китайской войны 9 июня 1938 года. Тогда река устремилась в старое русло, затопив 70 000 квадратных километров и лишив жизни от 500 до 800 тысяч мирных сельских жителей. Еще три миллиона стали беженцами. Генерал Чан Кайши хотел по примеру гидравлических воителей древности отрезать коммуникации армии противника, но это ему не удалось, и его новая столица Ухань пала через три месяца.

В мирное время самой трагической аварией стало разрушение наводнением [плотины Баньцяо](#) в китайской провинции Хэнань в 1975 году. Вода из прорвавшегося водохранилища Баньцяо снесла 62 плотины ниже по течению. Всего в результате наводнения погибло 26 тысяч человек, еще 145 тысяч погибло из-за голода и эпидемий, вызванных катастрофой. Было разрушено 5 миллионов 960 тысяч домов.

Исторический опыт самой Украины подкрепляет и усиливает опасения, ибо [подрыв ДнепроГЭСа](#) советскими войсками в ходе Второй мировой войны согласно украинской историографии повлек огромные человеческие жертвы среди мирного населения и

отступающих советских частей. По максимальной оценке погибло более 100 тысяч человек ([см.видео](#)).



Figure 2. Проран в плотине Днепрогэс. Источник: [Бессмертный барак](#)

Подрыв ДнепроГЭСа при отступлении советской армии в Украине всегда воспринимался как трагедия. И отчасти поэтому даже небольшое затопление набережных Днепра в Киеве, вызванное интенсивным сбросом воды ГЭС, вызвало 12 октября поток обращений обеспокоенных граждан.

Живущих ниже по течению людей мало убеждают [официальные заявления](#) Укрэнерго о том что «плотины спроектированы и построены в 60-х годах с учетом (военных) угроз, со значительным запасом прочности и устойчивости, разрушить или существенно повредить массивные гидротехнические сооружения поражением ракетой не так просто». А публичная угроза, что компания «рассматривает распространение необоснованных оценок о катастрофических последствиях возможного прорыва плотины Киевской ГЭС как сомнительную, неуместную, а порой и вредную деятельность, направленную на нагнетание паники...» не оставляет сомнения, что лучший способ решения проблемы, по мнению госкомпании, – запретить ее обсуждать.

В любом случае разрушительная сила воды, высвобожденная в результате разрушения плотин, очень плотно засела в сознании многих народов как часть военной тактики. Даже классические произведения литературы (от всемирно известных книг Дж.Р. Р.Толкина и до

классики украинской литературы - повести Ивана Франко «Захар Беркут») очень богаты на сцены финальных сражений, в которых исход битвы решал прорыв дамбы.

Текущие «достижения»

Атаки на плотины начались в первые дни российского вторжения. Уже 26 февраля российские войска попытались овладеть плотиной Киевской ГЭС, а когда атака была [отбита ВСУ](#), то по ней был нанесен первый ракетный удар. Впрочем, не достигший цели.

Несмотря на то, что пока плотины ГЭС показали некоторую устойчивость к ударам высокоточным ракетным оружием, они остаются среди приоритетных целей, так как их прорыв способен в корне изменить оперативную обстановку на поле боя и подорвать дух сопротивления противника.



Figure 3. Моделирование затопления. Источник: [ОСНА](#).

Именно этим были обусловлены российские удары по относительно небольшой плотине Карачуновского водохранилища в городе Кривой Рог 12-13 сентября. Это пока единственный известный нам случай успешного поражения плотины ракетой. Аналитики допускают несколько целей такого удара: затопление части города, лишение жителей и металлургической промышленности водоснабжения или же повреждение переправ через реку Ингулец в месте контрнаступления на юге Украины. Но и это разрушение было ликвидировано в течении двух суток.

Наше исследование спутниковых снимков Sentinel показало, что уровень воды в Карачуновском водохранилище в результате этих событий не упал.

Моделирование [показало](#), что в худшем случае разрушение плотины привело бы к затоплению нескольких районов Кривого Рога. Однако неполное разрушение сооружения и оперативный ремонт ограничили ущерб.

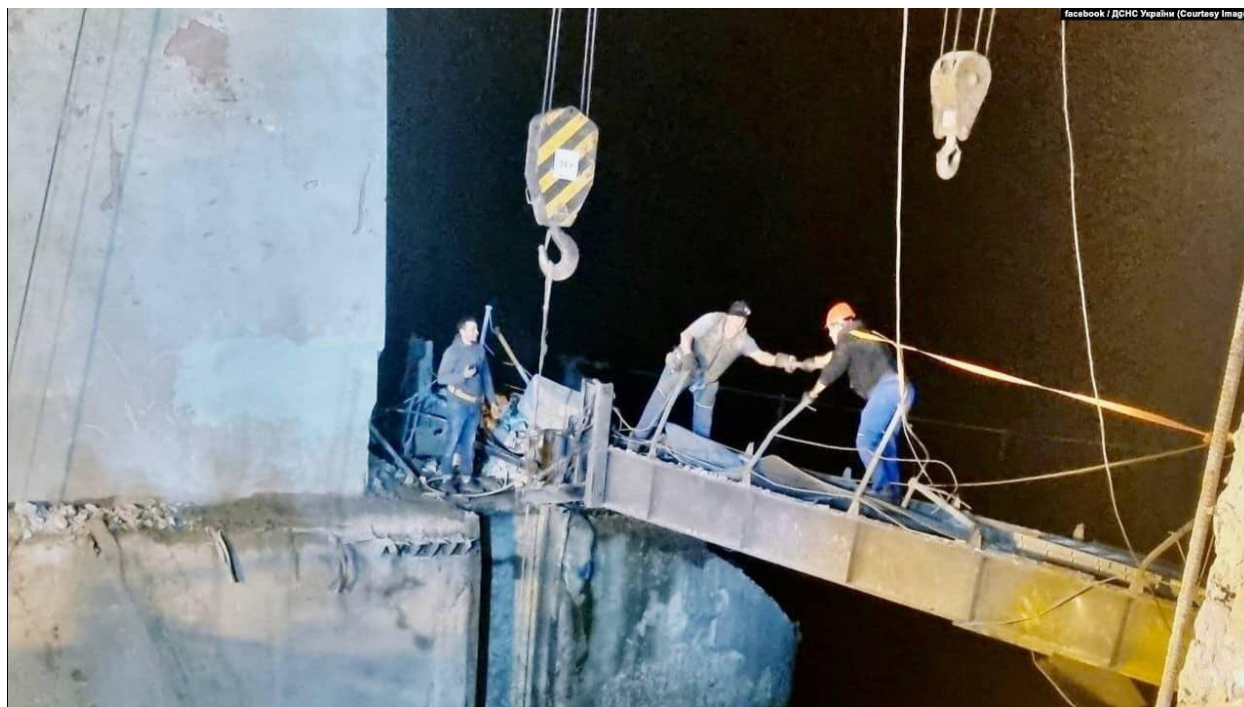


Figure 4. Ремонт Карачуновской плотины. Источник: [Karachun Dam](#) by Igor Kolomiyets, Hydro Energy Engineering.

Многочисленный ракетный обстрел силами ВСУ моста, входящего в комплекс сооружений захваченной российскими войсками Каховской ГЭС, как будто подтверждает мнение Укргидроэнерго об устойчивости плотин к ракетам.

Однако важно понимать, что разрушение плотины вовсе не входит в вероятный круг задач ВСУ, которые собираются по ней наступать на левый берег Днепра. Например, в

августе ударами высокоточных ракет ВСУ разрушило мостовой переход над судоходным шлюзом Каховской ГЭС, что затруднило транспортировку грузов, но никак не повлияло на целостность плотины.



Figure 5. Четыре временных переезда через судоходный канал Каховской ГЭС, наведенные армией РФ после разрушения основного моста ракетными ударами. Источник: [Warhappens](#)

Все остальные крупные прорывы плотин и дамб, произошедшие в устье Ирпеня, на реках Оскол и Жеребец, были результатом сознательного подрыва отступающими войсками (как и исторический подрыв Днепрогэса). А как показали недавние события на Крымском мосту, масштабный подрыв объектов инфраструктуры может осуществляться и в глубоком тылу.

Российская администрация Херсонской области активно [обвиняет ВСУ](#) в стремлении разрушить плотину Каховской ГЭС. Но подрыв этой плотины с большей вероятностью может рассматриваться как одна из задач отступающим противником. По данным правительства Украины, после захвата войсками РФ плотина Каховской ГЭС была заминирована, а в октябре РФ начала активную информационную кампанию про «ужасы» возможного масштабного подрыва плотины в ходе боев за Херсон, побуждая местное

население переселяться с правого на левый берег Днепра, в населенные пункты Олешки и Голая пристань. Между тем, в случае подрыва плотины, больше всего пострадают от наводнения именно эти районы левого берега, расположенные в пойме.

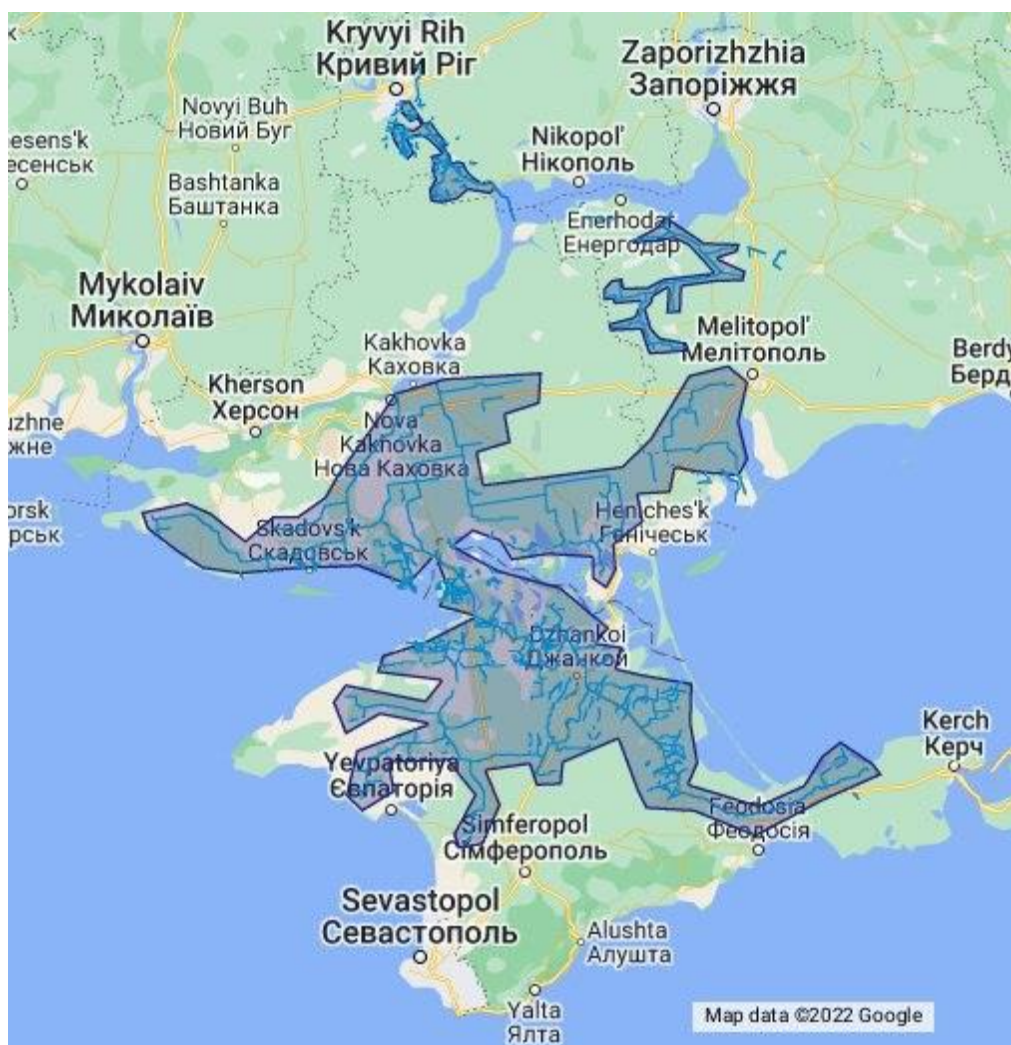
Помимо указанных населенных пунктов и многочисленных приречных дачных поселков здесь может пострадать Национальный природный парк «Олешковские пески» и участок Черноморского биосферного заповедника.



Figure 6: Российские соцсети активно тиражируют ролик с симуляцией затопления после прорыва Каховской ГЭС. Источник <https://t.me/c/1668064865/848>

Свидетельства многих [экспертов](#) и наш собственный анализ показывают, что тотальное разрушение плотины не выгодно ни одной из сторон, в то время как пропагандистская эксплуатация угрозы её подрыва скорее идет на руку для российской стороны.

В частности, пресса настаивает, что опорожнение Каховского водохранилища вызовет катастрофу, оставив без охлаждения Запорожскую АЭС. По данным пост-Фукусимских [стресс-тестов](#), проведенных в 2011 году, несмотря на то, что слив водохранилища уменьшит долгосрочную надежность системы водообеспечения, уровень автономного пруда-охладителя ЗАЭС объемом более 40 миллионов кубометров в среднесрочной перспективе останется без существенных изменений. Эксперты [также отмечают](#), что сейчас ЗАЭС остановлена и не нуждается в большом количестве воды.



Карта территорий, водоснабжение которых зависит от Каховского водохранилища, показывает, что это в основном оккупированные сейчас РФ территории. Анализ и графика Валерии Колодежной, UWEC Work Group

В то же время атмосфера паники из-за угроз «прорыва ГЭС» может позволить обеспечить ротацию войск РФ под прикрытием гражданских мигрантов. А в случае отступления, даже без тотального разрушения плотины, РФ может добиться полного нарушения транспортного сообщения между берегами или прекращения выработки электроэнергии ГЭС.



Figure 7. Росгвардеец на посту у Каховской ГЭС. Источник: [РИА Новости](https://ria.ru)

Если же произойдет тотальный коллапс плотины, то наводнение смоет занятые российской армией районы левобережья, а падение уровня водохранилища всего на четыре метра прекратит подачу воды в Северо-Крымский канал.

Впрочем, велик риск, что события будут развиваться вопреки логике и объективным интересам сторон. Это означает, что опасность разрушения плотины будет сохраняться до конца войны.

Ядерная эскалация

В сентябре-октябре угроза прорыва больших плотин в пропагандистской войне перешла в «ядерную фазу». Российские медиа многократно обвиняли Украину в намерении снова подорвать ДнепроГЭС. Из текстов понятно, что это даже не фрейдистская оговорка, а просто угроза. Так, «Московский комсомолец» 5 октября, чтобы разоблачить всю

злокозненность «планируемой Украиной и США провокации», [публикует интервью](#) с экспертом, руководителем НТЦ «Взрывоустойчивость» Московского государственного строительного университета Александром Комаровым, констатирующим что: *«Гидроэлектростанции, в принципе, уязвимы. Ядерный удар та же ДнепроГЭС, естественно, не выдержит, рухнет. Гигантский вал воды хлынет ниже по течению. Это будет значительная катастрофа. Причем, если рухнет одна ГЭС, в каскаде согласно эффекту домино начнут «складываться» и все нижерасположенные плотины...»*. Самое неприятное, что данная оценка правдоподобна и в завуалированном виде объясняет, что будет, если ядерное оружие применит та сторона конфликта, которая им обладает.

В лучшем случае эта кампания в десятках российских СМИ – просто попытка посеять панику в городах на Днестре, в худшем – публичное предупреждение о возможном развитии событий.

Аварии предусмотрены в планах и описаны в учебниках

Следует отметить, что потенциальная опасность прорыва днепровских и иных плотин ГЭС в Украине [многократно обсуждалась](#) и в мирное время. Ответственные ведомства неизменно уходили от дискуссии, обвиняя обеспокоенных ученых в [алармизме](#). При этом они же в XXI веке занимали у международных доноров сотни миллионов долларов на ремонт ГЭС и их плотин.

В [подробном обзоре](#) последствий прорыва плотин на портале «Рубрика» приводятся данные о последствиях катастрофического затопления в случае аварий на Киевской, Каневской, Кременчугской, Днестровской и нескольких других меньших ГЭС. При этом справедливо указано, что санитарно-эпидемиологический ущерб от подтопления может быть сравним с вредом, наносимым непосредственно волной прорыва, однако может быть отсрочен во времени.

Данные о последствиях цитируются по свежему [реферату](#) о водной безопасности Украины в контексте российской агрессии, но их изначальный источник – еще довоенное учебное пособие Хилько М. И. «Экологическая безопасность Украины: Обучающее пособие» («[Екологічна безпека України](#): Навчальний посібник») 2017 года издания.

На сайтах администраций городов, расположенных ниже ГЭС, должны быть размещены инструкции по эвакуации в случае прорыва плотин. Имеется [пример такой инструкции](#) со списком районов, попадающих под затопление в Запорожской области в случае прорыва плотины Кременчугской ГЭС.

На одном из запорожских сайтов [также размещены полезные советы](#), что делать:

«если вы получили информацию об угрозе затопления и эвакуации:

- *в установленном порядке выходите или выезжайте из опасной зоны в назначенный безопасный район или на возвышенные участки местности;*
- *с собой берите документы, драгоценности, предметы первой необходимости, запас продуктов питания на 2–3 дня;*
- *те вещи, которые нужно сберечь от затопления, но невозможно взять с собой, перенесите на верхние этажи дома или чердак; перед выходом из дома выключите электроснабжение, воду, газ;*
- *поднимитесь на верхние этажи, если невозможно эвакуироваться. Если дом одноэтажный – займите чердачные помещения. Можно залезть на дерево, на крыши. Оставайтесь там до прибытия помощи;*
- *попав в воду – снимайте с себя тяжелую одежду и обувь. Отыщите поблизости предметы, которые могли помочь удержаться на плаву;*
- *сигнализируйте спасателям, чтобы они быстрее вас нашли.»*

Вероятность аварии с прорывом каждой отдельной крупной плотины в мирное время сравнительно мала. Но это с лихвой перекрывается многотысячными жертвами и разрушениями в случае её «маловероятного» наступления. Этот феномен лучше понятен на примере АЭС, когда последствия всего двух аварий заставляют ставить под сомнение целую отрасль с тысячами работающих реакторов.

Война многократно повышает вероятность таких катастрофических событий, делая ГЭС одними из самых опасных для населения объектов инфраструктуры.

Не прорывом единым

Катастрофические последствия аварий и террористических актов на ГЭС также указываются как один из давно признанных важнейших факторов уязвимости плотин в [научной статье](#) Катерины Гнединой и Павло Нагорного о перспективах развития гидроэнергетики Украины, опубликованной в октябре 2022 г. Как и многих других, авторов беспокоит широкий спектр факторов уязвимости и проблем ГЭС и их водохранилищ:

- Строительство и поддержание ГЭС требует все возрастающих финансовых ресурсов, прежде всего международных займов, что делает ГЭС неконкурентоспособными в сравнении с альтернативами;
- Скорость создания новых мощностей ГЭС и ГАЭС значительно ниже, чем для других видов электроэнергетики;

- Местное население негативно относится к ГЭС и активно протестует против их строительства;
- С ростом загрязнения вод, накапливающие стоки водохранилища становятся местами экологических катастроф;
- Фрагментация и изменения экосистем рек ведут к исчезновению рыб и иных водных организмов, в том числе экономически важных;
- В то же время водохранилища становятся местом распространения опасных чужеродных видов [рыб](#), моллюсков, [медуз](#) и пр.;
- Также отсутствие течения приводит к [масштабному развитию сине-зеленых водорослей](#) («цветению» воды в водохранилищах), ведущему в свою очередь к мору ихтиофауны;
- Климатические изменения, усиливая засухи, уже приводят к падению выработки ГЭС, и эта тенденция будет усугубляться.

Если отвлечься от контекста войны, то каждая из вышеперечисленных «мирных» проблем ставит под вопрос целесообразность не только создания новых ГЭС, но и продление срока эксплуатации существующих объектов.

В Украине дефицит воды вследствие изменения климата может стать последней каплей при принятии будущих решений, ибо строить новые плотинные ГЭС, зная, что общая выработка и располагаемая мощность гидроэнергетики будут стремительно падать – чистое безумие.

Глава Укрэнерго Игорь Сирота [видит спасение](#) в создании гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС), менее зависящих от стока воды по реке. Судя по его интервью, создание новых ГЭС вовсе не приоритет для госкомпании в современных условиях.

Но все места, где планируют строить ГЭС и ГАЭС по проектам еще советских времен, [являются](#) или заповедными территориями, или историко-культурными заповедниками. Во всех случаях планы постройки или развития существующих ГАЭС в Украине сопровождаются осуждением экспертного сообщества и протестами общественности.

Все построенные и планируемые в Украине ГАЭС предполагают фрагментацию естественных водотоков, в то время как в мире активно развиваются менее проблемные экологически ГАЭС «замкнутого цикла», где верхнее и нижнее водохранилище не предполагает перекрытия рек.

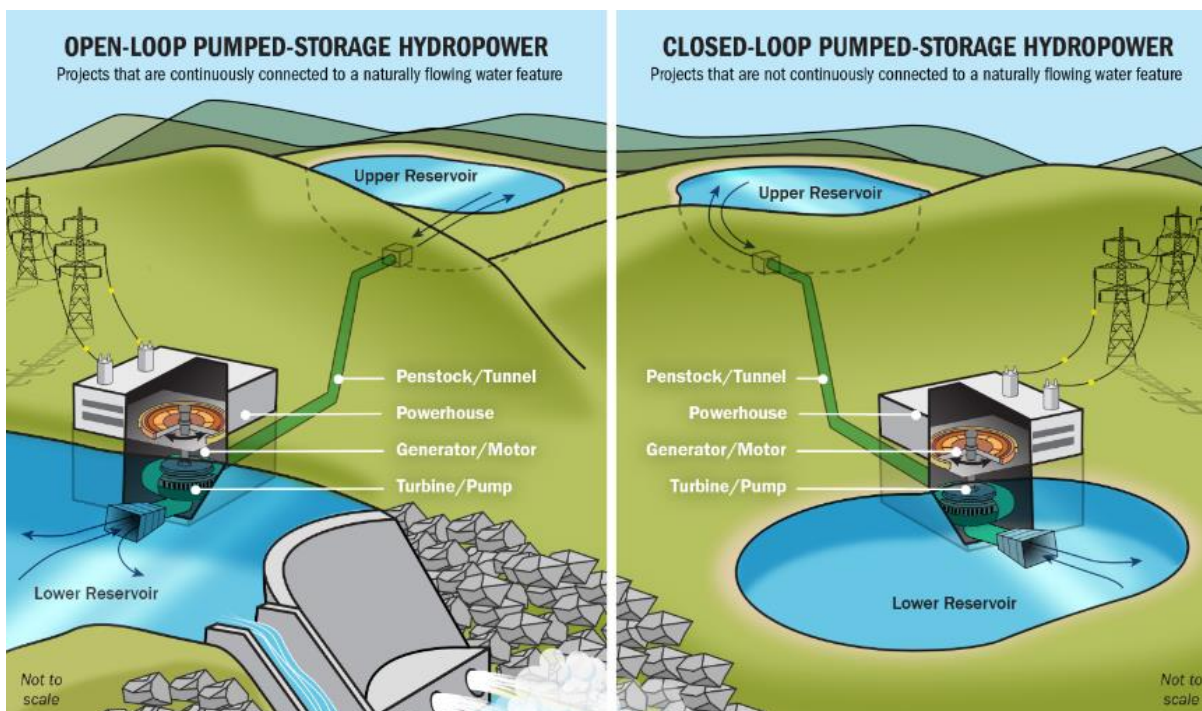


Figure 8. Принципиальное отличие планируемых в Украине традиционных ГАЭС на реках от ГАЭС «замкнутого цикла» в том, что они, как и ГЭС, предполагают создание плотин на реках. Источник: [PV Magazine](#).

Так, исследователи из Австралийского национального университета создали Всемирный атлас потенциала ГАЭС с указанием 616 тысяч 818 мест, где можно построить ГАЭС «замкнутого цикла». Это позволит сохранить 23 миллиона гВт/часов энергии, что в десятки раз превышает все воображаемые нужды энергосистем мира.

Создатели атласа старались избежать размещения их на ООПТ национального уровня, но подчеркивают, что их результаты требуют детальной оценки воздействий на биоразнообразие, социальные и культурные ценности, а также учета актуальных нужд развития энергосистемы для выбора местоположений, годных для дальнейшего проектирования.

Иной широко практикуемой в мире альтернативой созданию новых ГАЭС является переоборудование существующих ГЭС в ГЭС-ГАЭС, что предполагает замену или установку дополнительного оборудования. После модернизации ГЭС приобретают способность закачивать воду из нижнего бьефа обратно в водохранилище в ночные часы, чтобы использовать её для электрогенерации в часы пик.

Как видно, у гидроэнергетической отрасли есть возможности рассмотреть новые более прогрессивные технические решения, которые как повышают надежность, так и снижают социально-экологический ущерб.

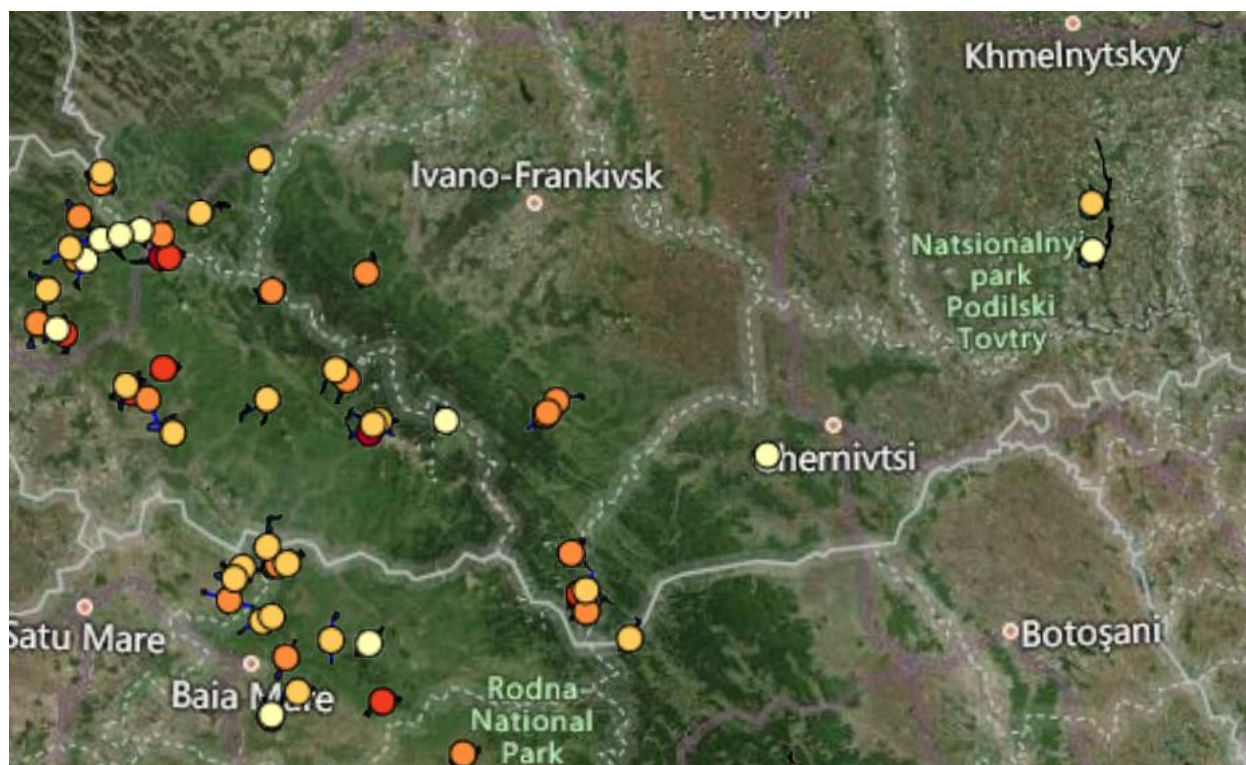


Figure 9. Потенциал ГАЭС замкнутого цикла в Украине относительно невелик из-за преобладания равнинного рельефа. Тем не менее в стране возможно рассмотреть гораздо больше альтернативных мест размещения ГАЭС, менее опасных чем три советских проекта, продвигаемые Укрэнерго. Источник: [Атлас потенциала ГАЭС](#).

Уроки войны для гидроэнергетики

Таким образом, война продемонстрировала риски крупных плотинных сооружений как опасных объектов, разрушение которых возможно в ходе бомбежек, боев и диверсий. Значительная часть населения проживает вдоль крупных зарегулированных рек и подвержена этим рискам. Помимо материальных рисков большие плотины ГЭС, расположенные выше по течению - это мощный дестабилизирующий фактор психологического воздействия на население, особенно во время войны. Российская пропаганда также активно это использует.

Однако не следует забывать, что крупная плотина - опасный и проблемный объект и в мирное время, а её прорыв - всего лишь один из дюжины существенных факторов риска. Изменение климата вероятно сделает бесперспективным создание новых ГЭС, а продолжение эксплуатации старых будет вызывать все больше вопросов у общества.

Вода, реки и пространство речных долин - ценнейший общественный ресурс, которые не только предоставляют экологические услуги, но также являются полем жестокой

конкуренции между различными пользователями. Поэтому использование рек для получения энергии (которую можно получить многими иными способами) вступает в противоречие с более приоритетными экологическими и социально-экономическими целями.

В новых условиях энергосистеме Украины предстоит сложная комплексная трансформация. В будущих статьях наш журнал постарается рассказать какие вопросы поставила война перед ВИЭ Украины и её энергосистемой, которая ускоренно интегрируется с энергосистемой Европы.

Утечка газа на «Северном потоке». Эксперты оценивают влияние на климат

Экспертка и редакторка UWEC Ангелина Давыдова и двое ее коллег, Натали Сауэр и Борис Шнайдер, являются со-ведущими подкаста [The Eurasian Climate Brief](#). В одном из последних выпусков они [поговорили](#) с Сашей Мюллер-Креннером, генеральным директором Deutsche Umwelthilfe (Environmental Action Germany), ведущей организации по защите окружающей среды, охраны природы и прав потребителей в Германии.



В 2020 году данная организация подала иск в Высший административный суд Германии против строительства «Северного потока — 2» из-за возможных утечек метана. В том числе, в результате потенциальных террористических актов. Хотя Мюллер-Креннер проиграл эту судебную тяжбу, история показала, что на самом деле он выиграл спор.

Напомним, что в конце сентября был обнаружен ряд утечек в газопроводах «Северный поток-1» и «Северный поток-2», связывающих Россию с Европой. В совместном письме в Совет Безопасности ООН Дания и Швеция заявили, что произошло как минимум два взрыва в эквиваленте нескольких сот килограммов тротила, вызвавшие крупные утечки в Балтийское море.

- *Мы знаем, что у нас есть три относительно большие утечки, и что вдобавок к этому, похоже, есть еще одна меньшая. И прямо сейчас из всех них вытекает метан (интервью было взято в конце сентября - примечание UWEC Work Group). Так как трубопроводы находятся на 70-80 метров ниже поверхности, это означает, что газ в виде пузырей проходит через всю толщу воды, а затем попадает в воздух и, в конце концов, в атмосферу. При этом метан — очень мощный парниковый газ, который способствует усилению парникового эффекта. Можно ли уже сейчас оценить влияние аварии на климат?*

Саша Мюллер-Креннер: Действительно, метан является парниковым газом, который накапливается в атмосфере, не изымается естественным или искусственным путем. Если мы посмотрим на период в 20 лет, то увидим, что одна молекула метана в 80 раз превышает влияние на парниковый эффект одной молекулы CO₂.

Так, объем уже вытекшего из газопровода метана равен половине годовых выбросов такой страны как Дания. А если перевести этот показатель в CO₂, то влияние на парниковый эффект превысит выбросы одной из наиболее крупных угольных электростанций Европы. Так что эффект получается солидный.

- *Все это звучит очень серьезно. Давайте рассмотрим возможные решения проблемы. Можем ли мы каким-либо образом исправить эти утечки или, по крайней мере, уменьшить значительное негативное влияние, о котором вы только что упомянули? Например, были разговоры о сжигании газа. Это процедура, также известная как сжигание в факелах, которая позволяет снизить концентрацию метана. Возможно, правительства захотят это сделать сегодня?*

Саша Мюллер-Креннер: Должен сказать, что на данный момент большая часть ущерба уже нанесена, так как основные объемы метана уже вышли из трубопровода. Сразу после аварии я говорил, что лучше всего было бы открыть трубопровод на немецкой стороне. Если бы Газпром был ответственной компанией, то он начал бы выкачивать газ из трубопровода и на российской стороне, направлять его в сеть хранилищ, где его можно было бы использовать как природный газ. Сжигание его все равно приводило бы к выбросам CO₂, но это имело бы гораздо менее опасные последствия, чем неконтролируемые выбросы метана. Однако похоже, что этого не произошло. Не знаю с чем это связано, может быть, с какими-то юридическими причинами.

Другой вариант, который, в принципе, мог бы сработать — это сжигание метана в факелах. Однако из-за больших неконтролируемых выбросов, которые у нас были, я думаю, что власти приняли решение отказать от него. Сжигание газа в таких объемах было бы

слишком опасно и стало бы серьезным риском для морской среды или морского транспорта. Поэтому от идеи с факелами отказались.

Последний вариант, который был рассмотрен – можно ли было быстро устранить утечки. Но дело в том, что течи оказались слишком велики и временный ремонт не помог бы. В долгосрочной перспективе необходимо будет исправлять сами трубы. А это можно будет сделать только тогда, когда трубопроводы окажутся пусты. Как видите, в своих рассуждениях мы возвращаемся к исходной точке.

- *Были ли какие-либо контакты между «Газпромом» и европейскими правительствами по вопросу аварии?*

Саша Мюллер-Креннер: Насколько мне известно, это одна из проблем с которой мы сталкиваемся сейчас в обоих трубопроводах. Контакт практически не осталось. Мы знаем, что Siemens Energy, компания, которая построила турбины для обоих газопроводов, до сих пор общается с Газпромом. Поддерживают контакт по крайней мере с маркетинговым отделом Газпрома и компании, которые покупают у него газ. По крайней мере те, которые работают через «Северный поток-1». Но на политическом уровне, похоже, никакой коммуникации нет.

Дополнительная проблема заключается в том, что компания Nord Stream 2, которой принадлежит второй из этих двух трубопроводов, находится в процессе неплатежеспособности. Она практически банкрот. У нее сокращены сотрудники, осталась только маленькая команда и назвать ее «рабочей» нельзя. В основном это юристы, а не эксперты. Что создало дополнительные проблемы при решении ситуации.

- *Вы знаете, сколько природного газа на самом деле осталось в этих трубопроводах, и в связи с этим другой вопрос – как долго могут продолжаться утечки?*

Саша Мюллер-Креннер: Осталось совсем немного. Думаю, что большая часть уже вышла. Как сообщают власти Дании, к выходным (1-2 октября) выйдет последний газ. Возможно утечка превратится к воскресенью (2 октября), но я думаю, что потребуются неделя, чтобы остатки газа попали в Балтийское море, а оттуда в атмосферу.

Конечно же авария выдвинула на первый план вопросы энергетической безопасности. Сегодня озвучиваются несколько вариантов ответов на них.

С одной стороны, можно еще больше усилить защиту газо- и нефтепроводов, а также ядерной инфраструктуры. Так, например, на этой неделе премьер-министр Норвегии заявил, что страна усилит военный контроль нефтегазовых объектах.

С другой стороны, это также может стать стимулом для ускорения перехода к «зеленым» технологиям и дальнейшей децентрализации энергоснабжения в духе возобновляемых источников энергии.

- *Какой ответ, по вашему мнению, с большей вероятностью преобладает в Европе? Каков тон разговора, который ведется сегодня?*

Саша Мюллер-Креннер: Сейчас разговоры в Европе в значительной степени сосредоточены на предстоящей зиме, ценах на энергоносители, а также на том, как поддерживать экономику и сохранять тепло в квартирах.

Думаю, что мы должны учесть все аспекты. Очевидно, что в краткосрочной перспективе стоит сделать так, чтобы подобные аварии или диверсии, какими бы они ни были, не происходили в других районах. Было бы настоящей драмой, если бы норвежские газовые трубы пострадали от подобных аварий. Это действительно вызовет серьезные потрясения в европейской экономике.

Однако также сегодня мы должны аргументировать, почему мы продолжаем соглашаться на данный риск. Почему мы продолжаем использовать крупномасштабную инфраструктуру ископаемого топлива.

Как неправительственная организация мы судились против строительства газопровода «Северный поток — 2». И частью нашего спора всегда были соображения безопасности. Это касается не только климатической, но и материальной безопасности. Часто мы спрашивали у лицензирующих органов: «Что вы будете делать в случае аварии? Что будете делать в случае теракта? Каков ваш аварийный план?» Ответ был один – аварии не будет и крайне маловероятно, что будут террористические акты. Поэтому никакого плана на случай чрезвычайных ситуаций.

И это то, что мы видим сегодня. У них просто не было плана, что делать в случае аварии. Целая Европа наблюдает за тем, как трубопроводы опустошаются в атмосферу без какой-либо реакции. Так что же будет дальше? Это большой вопрос. Приведет ли это нас к новым протоколам безопасности для подобных проектов? Приведет ли это к переосмыслению того, имеют ли подобные проекты смысл в будущем, или же нам стратегически необходимо заменить их более устойчивой, резильентной и более климатической дружественной инфраструктурой? Возможно эта новая инфраструктура будет предназначена прежде всего для возобновляемых источников энергии?

И еще один вопрос, который я осмелился бы задать: что будет с этими ржавыми трубопроводами на Балтийском море? Не думаю, что их отремонтируют в ближайшее

время. Не думаю, что их вообще нужно ремонтировать. Их зальет морская вода, а это сделает ремонт более сложным. Они будут продолжать разрушаться. И я считаю, что их следует удалить. Они не являются частью экосистемы. А еще они содержат много ценного сырья, много дорогой стали. Поэтому их надо достать со дна и переработать, чтобы использовать с большей пользой.

- *Какова реакция в правительства на голоса, подобные вашему? Что вы слышите в ответ на фразу “Я же говорил вам”*

Саша Мюллер-Креннер: Я вижу, что средства массовой информации подхватывают эти фразы. Конечно, никому не нравится слышать: «Я же вам говорил». Но сейчас именно тот случай, когда такое обращение имеет смысл.

Мы боролись на законных основаниях против проекта газопровода «Северный поток», который всегда был очень популярным проектом в Германии. Он получил широкую поддержку и политической, и экономической элиты. Всегда было непопулярным говорить «нам не нужен этот проект», основываясь на климатических целях.

Думаю, что мы также должны проанализировать, что пошло не так в немецких обсуждениях в последние десятилетия и как Германия оказалась в зависимости от российского газа. Это во многом было связано с глубоко укоренившимся представлением о том, что надо делать, и с политическими и бизнес-интересами. Политические лидеры Германии и немецкие бизнесмены использовали специфическую немецкую бизнес-модель, основанную на дешевом российском газе. И я думаю, важно понять, кто принял такое стратегическое решение, из-за которого мы оказались в ситуации, в которой мы сейчас находимся. Это может быть непопулярное, но необходимое действие.

- *Итак, как мы обсудили, что взрывы стали серьезной “климатическое” аварией. Хотя и в меньших масштабах, чем можно было опасаться. Однако такие события угрожают не только нашей энергетической, но и нашей климатической безопасности и жизнеспособности нашей планеты в целом. Как вы думаете, может ли это усилить призывы институтов ООН к странам более серьезно относиться к вопросам климатической безопасности? Например, в последние годы европейские страны, такие как Франция, Великобритания и Бельгия, пытались внести тему климатической безопасности, кризиса и рисков в повестку дня Совета Безопасности ООН, призывая этот орган составлять ежегодные отчеты по климатической безопасности. Россия выступила против этих усилий. Как вы думаете, что может ускорить это движение?*

Саша Мюллер-Креннер: В последние десятилетия у нас были академические обсуждения концепции климатической безопасности. И я заметил большой интерес к ней.

Так, в последние несколько лет значительное внимание уделяется климатической безопасности не только как к интересной научной идее, но и как к чему-то важному для внешней политики.

Сегодня новый министр иностранных дел Германии Анналена Бербок поставила задачу создать в Германии стратегию национальной безопасности, включающую климатическую безопасность в качестве одной из основных предпосылок. Я считаю, что мыслить в таком духе крайне важно. Климатическая безопасность должна быть одной из основных предпосылок нашего взгляда на безопасность и стратегические интересы Германии и Европы.

Однако также я считаю, что сейчас агрессивная война России против Украины привела к возврату к более традиционному взгляду на безопасность. По сути, мы слышим разговоры о безопасности, которые напоминают мне книги по истории. Это похоже на представление о безопасности, которые были во время Первой мировой войны или во время Второй мировой войны.

Но я верю и надеюсь, что мы сможем добиться прогресса в понимании того, что безопасность — это не просто военная безопасность, но и феномен глобальных изменений. И изменение климата является наиболее заметным — является частью того, как мы должны мыслить о безопасности. Поэтому я надеюсь, что эта идея возобладает и что мы будем и впредь основывать наши подходы к безопасности не только на традиционных военных соображениях.



UWEC Work Group
2022