



Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра



Настоящий документ подготовлен в рамках выполнения компонента «Изменение климата и безопасность в бассейне Днестра» проекта «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе». Проект также входит в программу пилотных проектов ЕЭК ООН по адаптации к изменению климата в трансграничных водных бассейнах.

Проект выполняется в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность» при финансовой поддержке Австрийского агентства по сотрудничеству в целях развития и «Инструмента стабильности» Европейского союза.



Общая координация проекта «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе»: Кристина Кицлер, Дана Богдан (ОБСЕ).

Руководство компонентом «Изменение климата и безопасность в бассейне Днестра»: Соня Кёппель (ЕЭК ООН).

Организационная и техническая поддержка, рецензирование и комментарии: Анна Плотникова, Тамара Кутанова, Алла Ющук, Рауль Даусса, Леонид Калашник, Эзра Буттанри, Морис Дюнон (ОБСЕ), Бу Либерт, Анна Каплина, Надежда Хамракулова (ЕЭК ООН).

Содержание: Николай Денисов при участии Алексея Андреева, Николая Бабича, Маттиаса Байлштайна, Веры Балабух, Германа Беженару, Каролин Даниэль, Романа Коробова, Юрия Набиванца, Михаила Пенькова, Марины Прониной.

Ценную информацию, замечания и предложения для публикации предоставили участники консультаций по проблемам изменения климата в бассейна Днестра в 2012-2014 годах.

При подготовке документа широко использовались материалы исследований и публикаций проекта «Снижение уязвимости к экстремальным паводкам и изменению климата в бассейне Днестра», выполнявшегося в 2009-2014 годах при финансовой поддержке правительств Финляндии и Швеции.

Иллюстрации © Shutterstock, Экологическая сеть «Зой»

© ENVSEC • ЕЭК ООН • ОБСЕ • 2015

ISBN: 978-92-9234-191-6

Содержание данной публикации, высказанные в ней мнения, оценки и выводы отражают точку зрения авторов и могут не совпадать с официальными позициями организаций – партнеров инициативы «Окружающая среда и безопасность», стран – членов этих организаций и стран и организаций, предоставивших финансирование. Несмотря на то, что организации – партнеры инициативы «Окружающая среда и безопасность» приложили значительные усилия для обеспечения высокого качества публикации, они не несут юридической ответственности за полноту и точность информации в ней, за возможные опечатки и за содержание предоставленных ими инструкций и руководящих указаний. Использованные обозначения и приводимые сведения не являются выражением какого-либо мнения со стороны этих организаций о правовом статусе какой-либо страны или каких-либо территорий, городов и районов, находящихся в ее подчинении, или о делимитации ее границ. Организации-партнеры не несут юридической ответственности за возможные последствия использования информации и выводов, содержащихся в данной публикации. Мы выражаем сожаление по поводу возможных ошибок и недочетов в тексте.



Задача инициативы «Окружающая среда и безопасность» – преобразование проблем окружающей среды и безопасности в региональное сотрудничество. Инициатива проводит анализ проблем с участием широкого круга заинтересованных сторон и поддерживает их совместные действия для уменьшения напряженности и расширения сотрудничества между странами и группами людей. В число членов Инициативы входят Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН), Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Программа развития ООН (ПРООН), Региональный экологический центр для Центральной и Восточной Европы (РЭЦ) и – в качестве ассоциированного члена – Организация Североатлантического договора (НАТО). Организации – члены ENVSEC занимаются решением проблем окружающей среды и безопасности в Восточной и Юго-Восточной Европе, на Южном Кавказе и в Центральной Азии.

Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра

СОДЕРЖАНИЕ

06 → ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

10 → РЕЗЮМЕ

12 → **01. ВВЕДЕНИЕ**

14 → **02. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
БАСЕЙНА ДНЕСТРА:
СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ,
ПЕРСПЕКТИВЫ**

15 → Географическое положение и природа

17 → Население, хозяйство и политика

18 → Экологическое состояние и проблемы

20 → **03. ИЗМЕНЕНИЕ
КЛИМАТА В РЕГИОНЕ И
БАСЕЙНЕ: ТЕНДЕНЦИИ И
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ**

20 → Глобальный и региональный фон

23 → Будущий климат бассейна Днестра

27 → Источники и последствия
неопределенности

28 → **04. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЕ
КЛИМАТА НА ВОДНЫЙ СТОК,
ПРИРОДУ, ХОЗЯЙСТВО И
НАСЕЛЕНИЕ БАСЕЙНА
ДНЕСТРА**

28 → Уязвимые ресурсы и отрасли хозяйства

31 → Проблемы, связанные с водной средой

40 → «Горячие точки» изменения климата
в бассейне Днестра

42 → **05. ПОТЕНЦИАЛ АДАПТАЦИИ
К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В
БАСЕЙНЕ ДНЕСТРА**

42 → Социально-экономические и
институциональные условия

47 → «Регулирующие механизмы»
бассейнового уровня

48 → Институты международного и
бассейнового сотрудничества

52 → **06. ПРИОРИТЕТЫ И ДЕЙСТВИЯ
ПО АДАПТАЦИИ БАСЕЙНА
ДНЕСТРА К ИЗМЕНЕНИЮ
КЛИМАТА**

52 → Принципы адаптации бассейна
к изменению климата

53 → Стратегические направления
адаптации: обзор предлагаемых мер

58 → Экономические аспекты адаптации
бассейна

60 → **07. С ЧЕГО НАЧАТЬ**

60 → Институциональные механизмы

63 → Конкретные шаги

65 → **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

67 → **ПРИМЕЧАНИЯ**

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

- 16 → Физическая карта бассейна Днестра
- 21 → Сравнение сценариев глобальных выбросов парниковых газов
- 22 → Ожидаемое изменение климата в Европе
- 25 → Тенденции ожидаемого изменения климата в бассейне Днестра
- 26 → Сравнение расчетов изменения средней приземной температуры воздуха в нижнем течении Днестра по различным климатическим сценариям
- 30 → Соотношение проблем изменения климата в бассейне Днестра
- 32 → Моделирование катастрофических наводнений в Могилеве-Подольском
- 32 → Моделирование катастрофических наводнений в населенных пунктах Молдовы
- 33 → Ожидаемое изменение средней водности паводков в бассейне Днестра
- 35 → Ожидаемое изменение водного стока в бассейне Днестра
- 36 → Расчет ожидаемого изменения качества воды в реке Реут
- 37 → Сброс загрязняющих веществ в бассейн Днестра
- 41 → Уязвимость бассейна Днестра по отношению к изменению климата
- 43 → Индекс уязвимости стран Европы по отношению к изменению климата
- 46 → Потенциал адаптации бассейна Днестра к изменению климата
- 49 → Обмен гидрометеорологическими данными в бассейне Днестра
- 55 → Обобщенная классификация мер адаптации по их направленности, категории и примерной стоимости
- 57 → Поддержка первоочередных мер адаптации к изменению климата в бассейне Днестра

СПИСОК ТАБЛИЦ

- 24 → Ожидаемое изменение средней температуры воздуха и количества осадков в бассейне Днестра в 2021-2050 годах по сравнению с 1981-2010 годами
- 24 → Ожидаемое изменение средней температуры воздуха и количества осадков в бассейне Днестра в 2021-2050 годах по сравнению с 1971-2000 годами
- 29 → Ресурсы и отрасли хозяйства, наиболее уязвимые по отношению к изменению климата в бассейне Днестра
- 31 → Влияние изменений в водной среде на различные отрасли и ресурсы
- 45 → Некоторые европейские директивы, включенные в соглашения об ассоциации Молдовы и Украины с Европейским союзом
- 54 → Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра и группы предлагаемых мер
- 59 → Некоторые параметры ущерба и защиты от паводков в бассейне Днестра
- 59 → Возможное соотношение роли различных мер защиты от паводков в зависимости от степени изменения климата
- 60 → Связь адаптации к изменению климата в бассейне Днестра с некоторыми механизмами государственной политики Молдовы и Украины, межгосударственного и международного сотрудничества

СПИСОК ВРЕЗОК

- 21 → «Репрезентативные траектории концентрации» парниковых газов в атмосфере
- 34 → Засухи в бассейне Днестра
- 56 → От ерика и тополя до диалога поколений и столиц – опыт практической поддержки адаптации в бассейне Днестра
- 59 → Адаптация и защита от паводков

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

«Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра», подготовленные в рамках международной инициативы «Окружающая среда и безопасность» при финансовой поддержке Австрийского агентства по сотрудничеству в целях развития и «Инструмента стабильности» Европейского союза, на разных этапах подготовки рассматривались в Министерстве окружающей среды Республики Молдова с участием специалистов агентства «Апеле Молдовой», Государственной гидрометеорологической службы и Академии наук Молдовы. В этом контексте Министерство окружающей среды Республики Молдова выражает свое принципиальное согласие с подходом и процессом разработки стратегических направлений и одобряет результат этого процесса.

В рамках адаптации к изменению климата на бассейновом уровне наибольшую важность и актуальность представляют проблемы, непосредственно связанные с водной средой и изменением водного режима. Среди всех проблем изменения климата в бассейне Днестра участники консультаций в рамках двусторонней рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата в бассейне Днестра отнесли к приоритетным проблемам изменения водного режима, деградацию почв и сельскохозяйственных земель, а также последствия влияния климата на здоровье людей и водоснабжение.

Для бассейна Днестра вероятное изменение объема и сезонного распределения стока – одно из критических последствий изменения климата. Уже сегодня наводнения в бассейне приносят значительные убытки хозяйству и населению Республики Молдова и уносят жизни людей. Катастрофические паводки 2008 и 2010 годов еще раз напомнили о том, что существующий комплекс противопаводковой защиты лишь частично выполняет свои функции. Как показывают исследования, проведенные в рамках разработки «Стратегических направлений», дальнейшие климатические изменения вероятно приведут к росту интенсивности и неравномерности осадков – особенно сильных дождей – и связанных с ними подъемов уровня воды в реке Днестр.

Наряду с этим в документе отмечается, что Республика Молдова и Украина обладают определенными – а в некоторых отношениях значительными – ресурсами для адаптации к изменению климата. Важными механизмами адаптации в сфере водных ресурсов являются комплекс гидротехнических узлов на реке Днестр и дамбы для защиты от наводнений вдоль обоих берегов реки, в основном построенные ниже Дубоссарского водохранилища. Республика Молдова утвердила «Стратегию по адаптации к изменению климата», «Стратегию в области водоснабжения и водоотведения» и «Программу по развитию водного хозяйства и гидромелиорации».

Оптимизация использования таких инструментов в интересах бассейна, в том числе путем дальнейшего развития и поддержания в технически исправном состоянии противопаводковой инфраструктуры, – важная часть рекомендаций документа.

Другим важным механизмом адаптации в условиях изменения климата является обеспечение наблюдений для современного мониторинга и прогнозирования гидрометеорологических процессов в бассейне Днестра. В частности, гидрометеорологические службы должны иметь техническую возможность получать и передавать соседним странам информацию об угрозе чрезвычайных ситуаций в бассейне еще на стадии их формирования. Пример возможной реализации такого подхода в долгосрочной перспективе – создание единой системы наблюдения за осадками (в том числе за счет использования метеорологических радаров) и раннего оповещения об опасности наводнений путем прогнозирования ливневых осадков в бассейне. Сегодня же первоочередное значение для адаптации имеет дальнейшая автоматизация мониторинга, совершенствование гидрологического прогнозирования и улучшение обмена данными в бассейне Днестра.

Разработка единой для бассейна Днестра методики оценки и учета водных ресурсов, расчет текущего и долгосрочного водохозяйственного

баланса также необходимы для совершенствования Республикой Молдова и Украиной совместного водохозяйственного планирования с учетом климатических изменений.

С усилением этих изменений возрастает и роль современных экосистемных подходов к адаптации, включая заботу о наиболее уязвимых природных комплексах (например, пойменных лугах в дельте Днестра, страдающих от нарушения водообмена с основным руслом Днестра под дамбой автотрассы Маяки – Паланка) и выделение пойменных участков для затопления во время разливов Днестра.

Особо важное значение в этом смысле имеет и скорейшее вступление в силу Договора между правительством Республики Молдова и кабинетом министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр, а также утверждение правил эксплуатации днестровских водохранилищ.

Данный документ, на наш взгляд, представляет всесторонний синтез результатов проведенных исследований и опыта реализованных проектов в области изменения климата в нашем регионе, соответствует стратегии по адаптации к изменению климата в Республике Молдова и органично ее дополняет. Считаем, что успешная реализация рекомендаций документа в странах

бассейна внесет вклад не только в предотвращение и смягчение негативных последствий изменения климата, но и в укрепления стабильности и устойчивого развития в бассейне Днестра в целом и что она будет способствовать улучшению трансграничного сотрудничества между профильными организациями не только в области водных ресурсов, но и в области охраны окружающей среды, сельского хозяйства, энергетики и других важнейших отраслей хозяйства Молдовы и Украины.

Мы также рассчитываем, что воплощение в жизнь «Стратегических направлений адаптации» сможет сыграть полезную роль в содействии усилиям Республики Молдова по выполнению взятых на себя обязательств в рамках ратифицированного в прошлом году Соглашения об ассоциации с Европейским союзом.



Сергей Палихович,
министр окружающей среды Республики Молдова

Климатические изменения вносят значительные

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО УКРАИНЫ

коррективы в распределение водных ресурсов в пространстве и во времени, что, в свою очередь, приводит к масштабному росту частоты проявления опасных природных явлений.

В последние годы Украина в полной мере ощутила последствия изменения гидрологического режима рек – возросло как количество стихийных бедствий, так и расходы на ликвидацию их последствий. Одновременно наблюдается и увеличение частоты и продолжительности периодов засух, приносящих серьезные убытки населению и практически всем отраслям экономики. Поэтому адаптация к изменению климата является не только социальной, но и экономической необходимостью.

Украину и Молдову объединяют не только общие границы и давние дружеские связи, но и бассейн реки Днестр, воды которого служат источником жизни для более десяти миллионов человек в обеих странах. При этом семь миллионов из них проживают в пределах бассейна. Учитывая трансграничный статус днестровского бассейна, мы приветствуем инициативу «Окружающая среда и безопасность», в рамках которой были предприняты усилия по подготовке «Стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра», и готовы координировать, а также привлекать к участию в адаптационных мероприятиях на всех уровнях заинтересованные стороны. Международное сотрудничество в бассейне Днестра уже

дало практические результаты. Ряд проектов завершен, а результаты внедряются в практическую деятельность водохозяйственных, природоохранных и других организаций.

Сотрудничество с такими авторитетными международными организациями, как ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП, расширение географии международного сотрудничества, установление прямых контактов с правительственными и неправительственными зарубежными партнерами рассматриваются Украиной как приоритетные направления в контексте обеспечения устойчивого развития. Совместная работа в бассейне Днестра в рамках проекта «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе» предоставляет такую возможность и дает новый импульс для дальнейшего укрепления профессиональных связей с коллегами из Республики Молдова. Реализация конкретных адаптационных мероприятий также способствует снижению риска возникновения конфликтов в процессе согласования действий по прогнозированию, предупреждению и ликвидации последствий паводков, наводнений и засух в бассейне, использованию и распределению дефицитных водных ресурсов.

В процессе обсуждения «Стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» и внедрения конкретных мер адаптации были учтены интересы всех участников водохозяйственного и природоохранного

комплекса и избраны именно те приоритеты, реализация которых даст действительно практический результат, в том числе для принятия управленческих решений, и послужит улучшению экологического состояния бассейна и условий жизни людей на берегах нашей общей реки. Министерство экологии и природных ресурсов Украины одобряет результаты процесса разработки «Стратегических направлений адаптации» и планирует применять их в своей работе.

Прошлый год стал важным для Украины, поскольку наша страна, как и Республика Молдова, подписала и ратифицировала Соглашение об ассоциации с Европейским союзом. Соглашение охватывает широкий круг вопросов, в том числе и вопросы изменения климата, охраны и рационального использования водных ресурсов, и предусматривает ряд строгих обязательств, включая предельные сроки их исполнения.

Мы благодарны за поддержку, оказываемую ЕЭК ООН и ОБСЕ в рамках данного проекта, и считаем его весомым вкладом в выполнении взятых Украиной обязательств по углублению сотрудничества с Европейским союзом.



Игорь Шевченко,
министр экологии и природных ресурсов Украины

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ЕЭК ООН И ОБСЕ

Живописный Днестр – одна из главных трансграничных рек Восточной Европы – берет начало в украинских Карпатах, протекает через Республику Молдова и снова достигает Украины у побережья Черного моря.

Отвечая пожеланиям стран бассейна, с 2004 года Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН) и Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ) поддерживают развитие сотрудничества в бассейне Днестра. В 2008 году начались двусторонние переговоры о подписании договора о бассейне Днестра для укрепления трансграничного сотрудничества по его охране и устойчивому развитию. После четырех лет обсуждения и переговоров в широком кругу участников при постоянной поддержке ЕЭК ООН, ОБСЕ и Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC), на шестом совещании Сторон Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенции по трансграничным водам) в ноябре 2012 года Республика Молдова и Украина подписали Договор о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр.

Эффективное трансграничное сотрудничество совершенно необходимо для решения проблем, вызванных частыми наводнениями и засухами в бассейне Днестра, и станет еще важнее в будущем, когда из-за изменения климата могут измениться объем и распределение водного стока, вырасти

частота и интенсивность паводков и засух и с уменьшением количества воды ухудшится ее качество и состояние экосистем. Эти проблемы несут потенциальную угрозу безопасности семи миллионов жителей бассейна и более трех миллионов людей за его пределами, использующих воду Днестра.

ЕЭК ООН и ОБСЕ поддерживают решение этих проблем Республикой Молдова и Украиной в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность» и программы пилотных проектов по адаптации к изменению климата в трансграничных водных бассейнах под эгидой Конвенции ЕЭК ООН по трансграничным водам. Частью этой поддержки стала разработка «Стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» с привлечением широкого круга государственных и неправительственных организаций в обеих странах. Задачи «Стратегических направлений адаптации» – помочь совместным усилиям стран по смягчению последствий изменения климата в масштабах бассейна, обоснованию и определению очередности капиталовложений, необходимых с учетом изменения климата, и в целом укреплению трансграничного сотрудничества.

Разработка «Стратегических направлений адаптации» проводилась в рамках днестровского компонента проекта «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе». Мы выражаем глубокую признательность Европейской комиссии,

поддержавшей проект в рамках «Инструмента стабильности» (IfS), и Австрийскому агентству по сотрудничеству в целях развития за щедро предоставленное финансирование.

Мы надеемся, что претворение «Стратегических направлений адаптации» в конкретные действия значительно усилит потенциал бассейна Днестра в области адаптации к изменению климата, будет способствовать выполнению нового договора о сотрудничестве в бассейне после вступления его в силу, а также поможет реализации Рамочной водной директивы Европейского союза и других международных обязательств, принятых на себя странами бассейна.

Марко Кайнер,
начальник отдела окружающей среды
ЕЭК ООН

Халил Юрдакул Йигитгюден,
координатор экономической и экологической
деятельности ОБСЕ



РЕЗЮМЕ

«Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» - результат совместной работы международных специалистов и организаций – Европейской экономической комиссии ООН и Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе – со специалистами и организациями Молдовы и Украины, заинтересованными в охране и рациональном использовании природных ресурсов бассейна трансграничной реки Днестр в условиях меняющегося глобального климата. Работа, проведенная в 2013-2015 годах при поддержке Европейской Комиссии и правительства Австрии, опиралась на более ранние результаты и опыт сотрудничества в бассейне Днестра с участием организаций – членов инициативы «Окружающая среда и безопасность».

Документ опирается как на многочисленные публикации в странах и за рубежом, так и на собственные специально организованные исследования о возможном влиянии изменения климата на природу и хозяйство бассейна. Большую роль в его подготовке сыграли также регулярные консультации специалистов Молдовы, Украины и международных организаций в рамках двусторонней рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата в бассейне Днестра.

«Стратегические направления адаптации» обобщают существующие на сегодня данные о современных и возможных в будущем тенденциях климатических изменений в бассейне Днестра, в целом характеризующихся повышением температуры воздуха в бассейне, усилением засушливости его южной части и ростом интенсивности и неравномерности осадков. С достаточной долей вероятности можно предполагать, что эти сдвиги обострят все существующие проблемы, связанные с водной средой: периодические и учащающиеся наводнения, вызванные катастрофическими паводками; снижение доступного для использования водного стока в частях бассейна, непосредственно не связанных с русловым стоком Днестра; ухудшение качества воды и усиление неблагоприятного воздействия на экосистемы бассейна.

С другой стороны, существующие природные, технические и организационные возможности бассейна по адаптации к изменению климата, при их разумном и полноценном использовании, позволят частично нейтрализовать нежелательные тенденции. Особая роль принадлежит комплексу днестровских водохранилищ: часто оказывая противоречивое воздействие на состояние окружающей среды бассейна, они тем не менее могут стать важным инструментом его

адаптации к изменению климата. Природный потенциал естественных экосистем бассейна, особенно в среднем и нижнем течениях Днестра, также может быть использован для эффективной адаптации. Для этого, однако, необходимо постоянное и усиливающееся внимание к охране и восстановлению уязвимых природных комплексов. Наконец, более полной реализации потенциала сотрудничества Молдовы и Украины по совместному решению проблем бассейна должны помочь ратификация и вступление в силу Договора о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр.

На основе исследований и обширных консультаций «Стратегические направления адаптации» предлагают комплекс мер, совместное и согласованное выполнение которых позволит своевременно и с опережением реагировать на грядущие изменения. Часть предлагаемых мер может быть эффективно реализована только во взаимодействии с другими существующими и планируемыми процессами и программами – отраслевыми, общегосударственными, межгосударственными и международными. Анализ и оптимизации этого взаимодействия будет посвящен «План внедрения», дополняющий и конкретизирующий «Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра».



01

01. ВВЕДЕНИЕ

Когда в 2009 году начинались исследования того, как грядущие изменения климата могут повлиять на ситуацию в бассейне Днестра, в мире было мало аналогов этой работы. В научной среде и на международных форумах только начинали говорить об особенностях адаптации бассейнов трансграничных рек к изменению климата, и бассейн Днестра оказался одним из первых в числе «пилотных» проектов ЕЭК ООН. Эта работа также была поддержана ОБСЕ, которая вместе с ЕЭК ООН с 2004 года содействует укреплению трансграничного сотрудничества в бассейне Днестра.

Благодаря инициативе стран бассейна – Молдовы и Украины, многочисленных участников процесса из обеих стран, а также систематической поддержке международных организаций и стран-доноров, сегодня, по прошествии пяти лет, Днестр остается одной из ведущих экспериментальных площадок для изучения проблем и решений в области адаптации трансграничных бассейнов к изменению климата. Молдове и Украине удалось накопить уникальный опыт совместного анализа проблем, поиска и внедрения конкретных решений. Этот опыт широко востребован, и результаты работы уже неоднократно докладывались на международных площадках – от Женевы и Вены до Найроби и Буэнос-Айреса.

В результате совместной работы сформировалось устойчивое сообщество организаций и специалистов, хорошо владеющих темой и готовых способствовать решению связанных с ней проблем на разных уровнях: городов, районов и областей; отраслей хозяйства и общественной жизни; стран и всего бассейна в целом. Постоянный диалог о проблемах изменения климата в бассейне Днестра способствует поиску взаимопонимания и в более широком контексте, включая острые вопросы оптимизации работы днестровских водохранилищ и завершение ратификации подписанного в Риме в 2012 году Договора между правительством Республики Молдова и кабинетом министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр.

Задача настоящего документа – «Стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» – изложить современное видение стран бассейна, поддержать и направить их совместные действия в отношении:

- понимания бассейна как единой экологической системы в контексте изменения климата и других видов воздействия на водные ресурсы;

- выполнения международных обязательств в рамках Рамочной конвенции ООН по изменению климата, Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер и других международных соглашений;
- в максимально возможной мере согласовать национальные планы в области адаптации, комплексного управления участками бассейна и другие подобные инструменты управления с потребностями трансграничной адаптации к изменению климата, избежав при этом «односторонней» адаптации в ущерб другим странам и частям бассейна;
- обосновать и установить иерархию инвестиционных потребностей для управления трансграничным бассейном Днестра в условиях меняющегося климата, используя государственные и другие ресурсы, а также механизмы международного сотрудничества;
- способствовать совершенствованию управления и трансграничного сотрудничества в бассейне в целом.

«Стратегические направления адаптации» учитывают мнения широкого круга заинтересованных сторон в Молдове и Украине, полученные в результате регулярных консультаций с представителями различных ведомств, организаций, отраслей, групп и территорий бассейна. Консультации дополнялись постоянным обменом идеями и опытом и пересмотром документа в процессе его разработки.

Организаторы процесса надеются, что «Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра», поддержанные природоохранными и водохозяйственными ведомствами и организациями Молдовы и Украины и разработанные с их участием, станут неформальным руководящим документом для стратегического планирования совместной работы в бассейне на ближайшие годы и десятилетия, а в перспективе – частью программы действий будущей Комиссии по устойчивому использованию и охране бассейна реки Днестр. Рекомендуемые подходы и результаты найдут свое место и в рамках интеграции действий Молдовы и Украины с политикой Европейского союза, в том числе с принятой в 2013 году Стратегией ЕС по адаптации к изменению климата.



02. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА БАСЕЙНА ДНЕСТРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Содержание этой справочной главы написано, в основном, по уже опубликованным материалам – как ставшим уже классическими обобщениям¹, так и более свежим публикациям, в том числе подготовленным в рамках данной работы². Ссылки на многие из них и большой объем дополнительной информации также доступны на сайте www.dniester-basin.org, посвященном трансграничному сотрудничеству в бассейне Днестра.

Географическое положение и природа

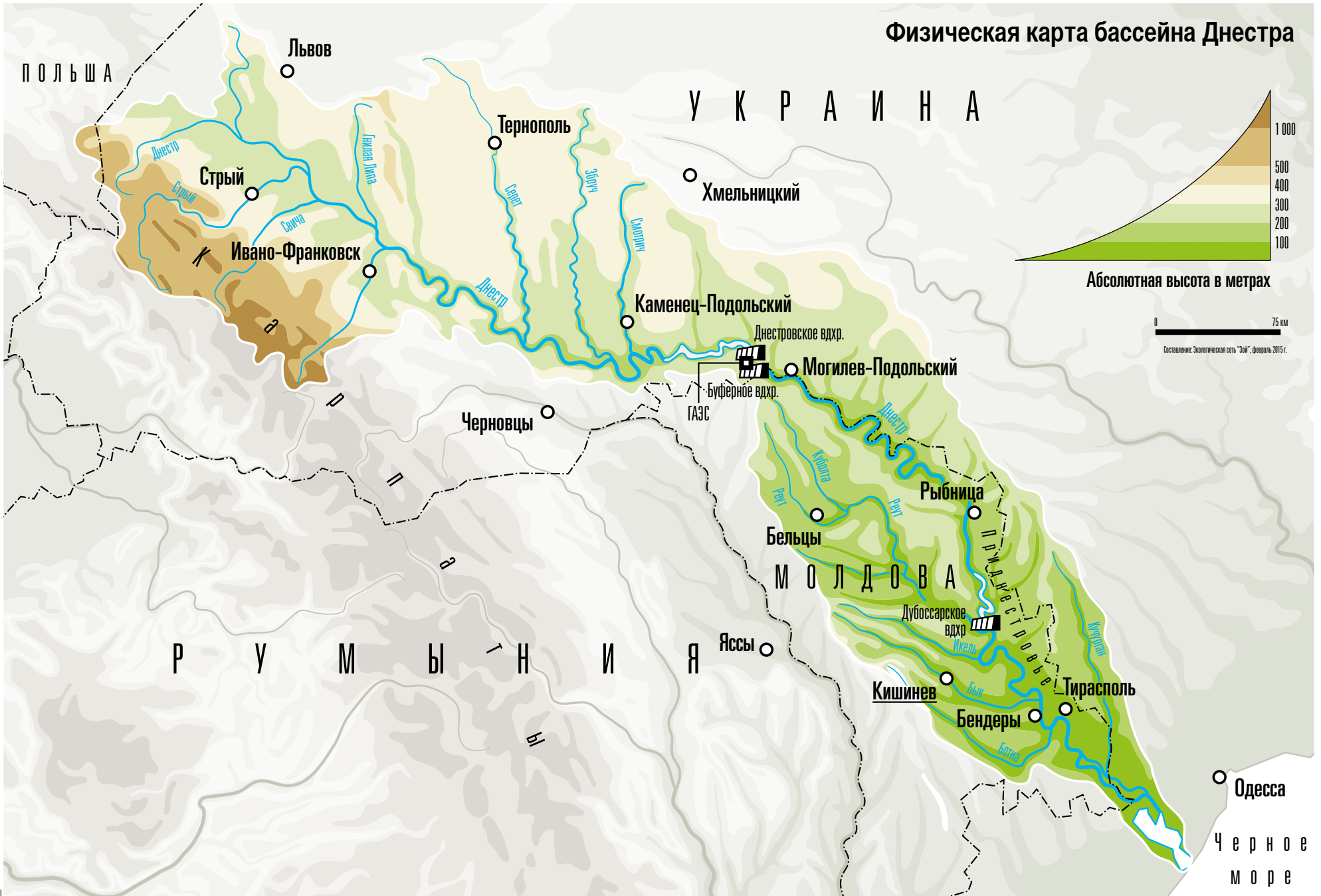
Днестр – одна из крупных рек Украины и крупнейшая река Молдовы, которая вместе с Дунаем, Днепром и Южным Бугом относится к бассейну Черного моря. Общая длина реки – 1350 километров, площадь бассейна – более 72 тысяч квадратных километров. Днестр берет начало в Карпатах на высоте 911 метров над уровнем моря и впадает в Днестровский лиман – залив Черного моря, отделенный от него узкой косой. На северо-западе бассейн Днестра граничит с бассейном Вислы, на севере – Днепра, на юго-востоке – Южного Буга, на западе и юго-западе – Дуная с Тисой, Прутом и малыми протоками, на юге – с бассейнами малых рек, впадающих в Черное море.

Геологическое строение бассейна Днестра сложное, русло реки на отдельных участках прорезает породы различного возраста и происхождения – от кристаллических до лессов, глин и известняков. По условиям питания, водного режима и физико-географическим особенностям русло Днестра делят на три части: горную карпатскую (формирующую около двух третей годового стока реки); подольскую в среднем течении с крутыми склонами и развитыми меандрами и равнинную причерноморскую с рукавами (включая реку Турунчук), озерами и обширными массивами регулярно затапливаемых плавней, представляющих большую природную ценность. Одна из характерных особенностей гидрографической сети Днестра – отсутствие больших и наличие большого количества малых притоков (более 14 тысяч притоков длиной до 10 км). В бассейне также насчитывается 65 водохранилищ

и более трех тысяч прудов. В число водохранилищ входят Дубоссарское в Молдове и расположенный выше по течению на границе Украины и Молдовы (см. карту) гидроэнергетический комплекс из основного и буферного водохранилищ Днестровской ГЭС и наливного водохранилища ГАЭС. Строительство водохранилищ Днестровского гидроэнергетического комплекса существенно изменило экологическую ситуацию в бассейне, и с этой точки зрения они могут рассматриваться в качестве дополнительной границы в пределах бассейна.

Средний расход воды в нижнем течении Днестра – 311 кубических метров в секунду, средний объем годового стока – около 10 кубических километров. Около 60% годового стока реки приходится на летне-осенний период, 25% – на весенний период за счет таяния снега, 15% составляет сток зимнего периода, который формируется преимущественно за счет грунтового питания реки. Характерной особенностью Днестра является паводковый режим, каждый год на реке наблюдается до пяти паводков, при которых уровень воды может подниматься на 3-4 метра, а иногда и больше. Самая большая амплитуда колебаний уровня воды – до 9-10 метров – наблюдается на посту Залещики выше Днестровского водохранилища. Максимальные расходы воды проходят по Днестру как весной, так и летом, но паводковые расходы значительно выше, чем половодные: наибольший расход 8040 кубических метров в секунду наблюдался в Залещиках в сентябре 1941 года. Минимальные расходы характерны для зимней межени и сентября-октября.

Физическая карта бассейна Днестра



После строительства Днестровского водохранилища для него был установлен санитарный попуск в объеме 80 кубических метров в секунду (2400 миллионов кубических километров в год)³.

Естественные экосистемы бассейна Днестра представлены лесными, степными и луговыми комплексами. Наземная растительность лучше всего сохранилась в Карпатах, где в горной части преобладают еловые и смешанные, а в предгорьях – лиственные леса. В остальной – преимущественно равнинной – части бассейна, покрытой серыми лесными почвами, черноземами (в Молдове – мощностью до одного метра) и – на засушливом юге – каштановыми почвами, природная растительность сохранилась лишь частично. На Подолье и в Молдове встречаются грабовые и дубовые леса; в долинах рек распространены кустарники; в оврагах степной зоны и в устье Днестра сохранились «байрачные» леса с преобладанием дуба. В пределах заросшего травяной растительностью плавневого массива распространены тополь и верба. Средняя лесистость бассейна достигает 14% на территории Украины (в Черновицкой области – около 30%) и 9% в Молдове (в Кодрах леса занимают более 24% площади, а наименее облесены Бельцкие степи и юг левобережья Днестра).

В бассейне выделяются три района наиболее высокого биоразнообразия: это Хотинская возвышенность в Черновицкой области Украины; водно-болотный массив «Унгурь-Холошница» в северной части Молдовы и прилегающих районах Украины и приустьевая равнинная часть бассейна Днестра. Здесь к степям и преимущественно нагорным лесам добавляются Днестровские плавни – место обитания значительного количества редких и исчезающих видов растений и животных, включая многочисленные виды птиц. В целом стоит отметить значительное экологическое единство территорий Молдовы и Украины в пределах бассейна. Так, многие охраняемые виды птиц (каравайка, цапли), гнездящиеся в Украине, кормятся на полях и пастбищах Молдовы. Нерестилища популяций рыб нижнего Днестра находятся в молдавской части реки, в то время как устье, расположенное в Украине, является главным местом их нагула. Вдоль Днестра проходит один из важных мировых коридоров трансграничной миграции перелетных птиц, поэтому большая часть дельты и уже упоминавшийся участок «Унгурь-Холошница» внесены в список водно-болотных угодий международного значения⁴.

Население, хозяйство и политика

Из всей площади бассейна Днестра 73% находится в границах Украины, почти 27% – Молдовы, а менее половины процента (232 квадратных километра в верховьях левого притока Днестра реки Стрвяж) принадлежит Польше. В Украине бассейн охватывает значительные части (от 13 до 80 %) территории семи областей (Львовской, Ивано-Франковской, Черновицкой, Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой и Одесской), в Молдове – большую часть (59%) территории страны (19 районов и Приднестровский регион полностью или частично входят в бассейн реки Днестр). В границах Украины расположено 62 города (включая областные центры Львов, Ивано-Франковск, Тернополь и промышленные города Дрогобыч, Борислав, Стрый, Калуш, Стебник) и 95 поселков городского типа, а в пределах Молдовы – 2 муниципии и 41 город (в том числе Кишинев, Бельцы, Сороки, Орхей, Рыбница, Дубоссары, Тирасполь, Бендеры). В бассейне проживает около семи миллионов человек, из них свыше пяти – на территории Украины. Состав населения многонационален. За пределами бассейна днестровскую воду потребляют еще три с половиной миллиона человек, включая жителей Черновцов и Одессы.

В хозяйственном отношении верхняя украинская часть бассейна Днестра представляет собой многоотраслевой хозяйственный комплекс, с высокой концентрацией предприятий горнодобывающей (калийные соли, сера, газ, нефть, строительные материалы) и химической промышленности, нефтепереработки, машиностроения, пищевой и легкой промышленности. Важное значение играет также лесное хозяйство. В молдавской части преобладает пищевая и легкая промышленность, присутствуют также машиностроение и металлообработка, производство химических продуктов и строительных материалов. Из крупных предприятий стоит отметить металлургический завод в Рыбнице, цементные заводы в Рыбнице и Резине и крупную в южноевропейском масштабе теплоэнергоцентрально в Кучургане (Молдавская ГРЭС с 2500 мегаватт установленной мощности). В сельском хозяйстве Украины и Молдовы в пределах бассейна развито животноводство, производство зерна, сахарной свеклы, овощей, садоводство – в том числе с использованием орошения. В девяностых годах прошлого века экономика Молдовы и Украины пережила резкий спад производства и финансовых поступлений, который был частично преодолен за счет новых капиталовложений в последние 10-15 лет.

Современные политические тенденции в Молдове и Украине и движение в направлении европейской интеграции значительно изменили политические и административные механизмы, в том числе в отношении управления водными бассейнами и их

ресурсами. Однако в обеих странах еще остаются широкие возможности для приведения механизмов управления в соответствие с требованиями современного демократического общества. При этом сохраняется непростая экономическая ситуация, которая значительно затрудняет мобилизацию собственных ресурсов для развития стран. В Украине большая их часть отвлечена необходимостью разрешения военно-политического кризиса на юго-востоке страны. Что касается Приднестровского региона Молдовы, обладающего значительным экономическим потенциалом, сохраняет актуальность решение целого комплекса вопросов, связанных с процессом урегулирования приднестровского конфликта.

Экологическое состояние и проблемы

Днестр и его притоки являются основным источником водных ресурсов в регионе, обеспечивая водой его сельское хозяйство, промышленность и населенные пункты, включая центры пяти областей Украины (Львов, Ивано-Франковск, Тернополь, Черновцы и Одессу), столицу Молдовы Кишинев, а также крупные индустриальные центры Дрогобыч, Борислав, Сорока, Рыбница, Бельцы, Тирасполь, Бендеры. Благодаря Днестру в настоящее время нет оснований говорить о дефиците водных ресурсов в регионе в целом, однако сохранение такого положения на длительный срок зависит в большой степени от будущих изменений в водном режиме реки и развития экономической ситуации в Молдове и Украине.

Видимо, пока будет преувеличением говорить о необратимых изменениях всего природного комплекса бассейна Днестра, еще сохранившего свой богатый потенциал и биоразнообразие. В частности, сохраняются естественные для уникальных водно-болотных угодий и поймы Днестра состав растительного и животного мира, соотношения разных биогеографических комплексов и экологическая зональность. Однако сохранить экосистемы и их биологический потенциал, тем более в условиях изменяющегося климата, можно лишь при условии экологически обоснованного режима управления водными ресурсами реки и бассейна в целом, снижения уровня загрязнения окружающей среды и воздействия на нее и ее охраны.

К настоящему времени значительная часть территории бассейна распахана – сельскохозяйственные угодья занимают около 70% его площади. Кроме изменения природных ландшафтов, это приводит к деградации и эрозии почв и к загрязнению поверхностных и подземных вод продуктами смыва (в том числе соединениями азота и фосфора, ядохимикатами и взвешенными веществами). Большой вклад в загрязнение вод вносят «точечные» источники – предприятия животноводства, коммунального хозяйства и промышленности. Основная часть систем очистки сточных вод физически и морально устарела, эксплуатируется без реконструкции более 25-30 лет и не соответствует технологическим

требованиям. Определенную роль в загрязнении Днестра и его притоков играет перевыпас скота на луговых пастбищах и его противозаконный выпас в прибрежных водоохранных зонах. Несмотря на это, практически везде, кроме устьевых участка, качество днестровской воды пока вполне удовлетворяет требованиям практически всех водопотребителей. Намного неблагоприятнее обстановка на малых реках, особенно в среднем и нижнем течении Днестра. Их маловодность в сочетании с интенсивным загрязнением из местных источников (в первую очередь – населенных пунктов) делает большинство из них непригодными для любого вида водопользования, включая массовый отдых.

В верхней части бассейна расположено много экологически опасных предприятий, включая мощные горно-химические комбинаты во Львовской и Ивано-Франковской областях Украины. Аварийные сбросы опасных загрязняющих веществ в бассейн Днестра происходили на них и в прошлом (хорошо известна авария в 1983 году на Стебницком месторождении калийных солей, в результате которой на пятисоткилометровом участке верхнего Днестра погибла практически вся рыба⁵), опасность новых аварий сохраняется и сегодня (например, с территории Калушского промышленного района в Украине⁶).

Регулярно наблюдающиеся в бассейне чрезвычайные ситуации природного характера связаны с катастрофическими паводками на Днестре и его притоках и с засухами в маловодные годы. Строительство с 1954 по 1983 годы комплекса русловых водохранилищ частично смягчило остроту обеих проблем, в свою очередь создав новые.

Специалисты отмечают влияние водохранилищ на изменения сезонного и суточного режима стока Днестра, его температурного и кислородного режимов, мутности и состава воды ниже по течению. Эти изменения серьезно повлияли на экосистему реки, ухудшив условия обитания, миграции и нереста рыб, препятствуя нормальному воспроизводству планктона и нанося значительный ущерб природным сообществам днестровских плавней. Отмечается также усиление эвтрофикации реки, в том числе повсеместное зарастание Днестра водной растительностью, ранее характерной только для приустьевой части.

Дополнительными факторами ухудшения состояния рыбных сообществ стали осушение обширных площадей поймы Днестра и его притоков в 1950-1965 годах, массовое строительство прудов и водохранилищ на малых реках и браконьерство. Лишь Днестровский лиман в целом сохранил высокую продуктивность и видовое многообразие рыбных сообществ, однако и здесь ряд видов практически исчез, а их место заняли другие, в том числе виды-вселенцы.

В процессе эксплуатации днестровских водохранилищ обострился также вопрос управления твердым стоком (песок и гравий), естественное пополнение которого ниже плотин практически прекратилось. Одновременно речные песок и гравий оказались привлекательными для недобросовестного бизнеса, рассматривающего их как бесплатный строительный материал. В результате снижается фильтрационная способность реки, нарушается стабильность русла и берегов и разрушаются еще сохранившиеся нерестилища рыб, использующих песок и гальку в качестве субстрата.

Наконец, для выполняющих важную роль регуляторов стока и качества воды лесов бассейна серьезную опасность представляют продолжающиеся незаконные рубки, выпас скота и загрязнение лесов бытовыми, строительными и другими отходами. В среднем и нижнем течении отмечается также существенная фрагментация лесных массивов и других сохранившихся природных участков (лугов, болот, степей).

В силу особенностей распределения территории между странами бассейна основная часть экологических проблем Днестра имеет трансграничный характер и может быть наиболее успешно решена с использованием механизмов трансграничного сотрудничества. Решению тех из них, обострение которых наиболее вероятно при изменении глобального климата, и посвящен последующий анализ и рекомендации.



03. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В РЕГИОНЕ И БАССЕЙНЕ: ТЕНДЕНЦИИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

Глобальный и региональный фон

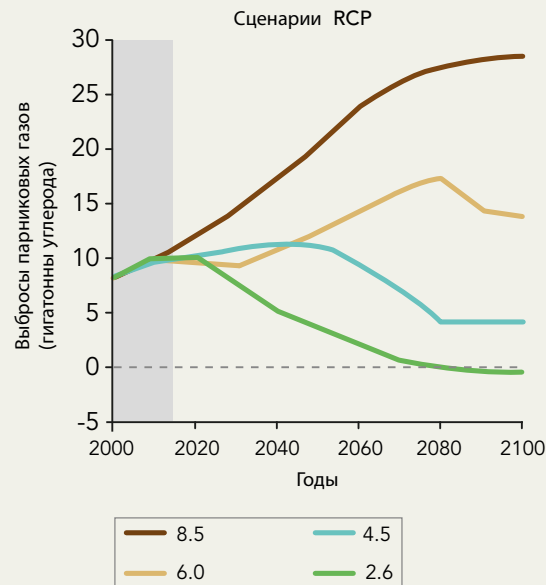
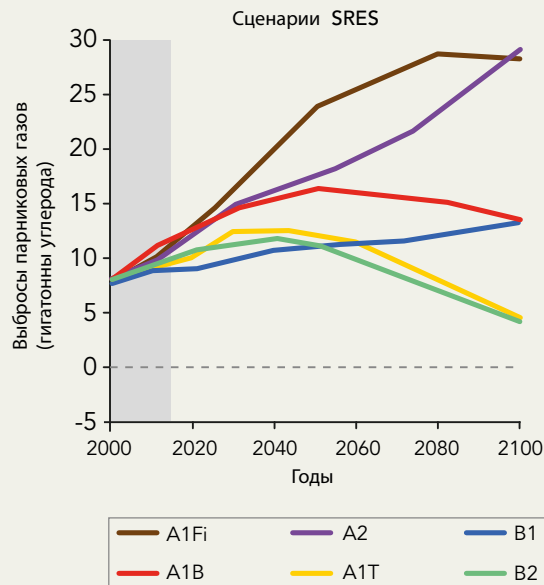
Последние результаты, полученные Международной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) в ходе подготовки пятого аналитического доклада⁷, в целом подтвердили существующие представления о вероятном изменении климата в Центральной и Восточной Европе к середине-концу XXI века (следует отметить, что разработанные для этого доклада новые проекции изменения климата основаны на принципиально новой методике – см. врезку).

«Репрезентативные траектории концентрации» парниковых газов в атмосфере: новый подход МГЭИК

В отличие от предыдущих проекций изменения климата, основанных на определенных сценариях развития глобальной экономической системы⁸, подходы, принятые в пятом докладе МГЭИК (IPCC 2013) основаны на так называемых «репрезентативных траекториях концентрации» (representative concentration pathways – RCP) парниковых газов в атмосфере. Они непосредственно задают изменения среднего содержания парниковых газов в атмосфере Земли во времени в зависимости от предполагаемой динамики выбросов парниковых газов и других факторов. Четыре выбранные

траектории – RCP2.6, RCP4.5, RCP6 и RCP8.5 – названы по изменению при их реализации разницы приходящего и уходящего излучения в системе Земля-атмосфера к концу XXI века по сравнению с до промышленным периодом (соответственно, на 2,6, 4,5, 6,0 и 8,5 ватта на квадратный метр). Для реализации RCP2.6 глобальные выбросы парниковых газов должны начать уменьшаться после 2010-2020 годов. RCP4.5 предполагает снижение выбросов с 2040 года, а RCP6 – с 2070 года. Для реализации RCP8.5 выбросы должны расти на протяжении всего столетия.

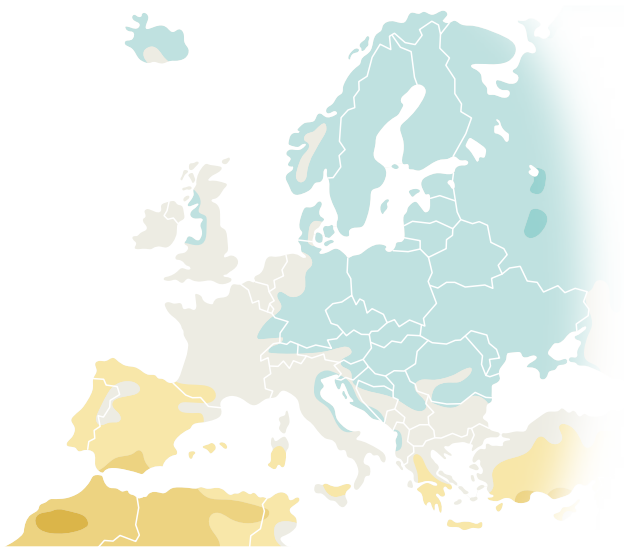
Сравнение сценариев глобальных выбросов парниковых газов



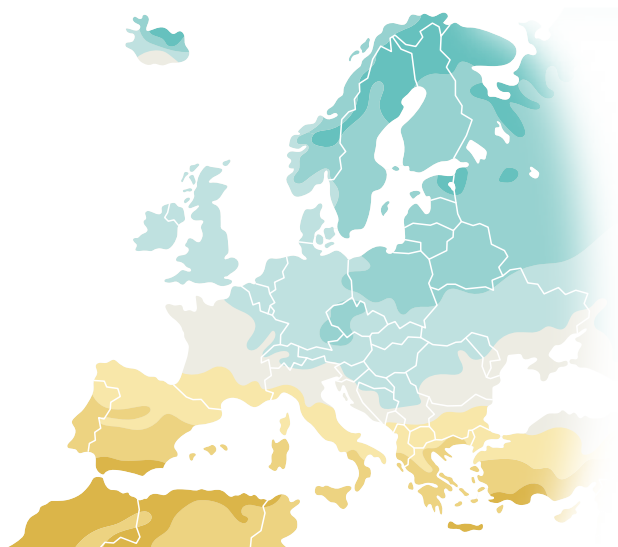
При сравнении с использовавшимися МГЭИК ранее сценариями выбросов парниковых газов (разработанными для Специального доклада о сценариях выбросов – Special report on emissions scenarios, SRES)⁸, динамика выбросов для сценария SRES B1 оказывается близкой к RCP4.5, для A1B – к RCP6, а для комбинации A1FI и A2 сопоставима с RCP8.5. Траектория RCP2.6 – наиболее «мягкая» по сравнению с любым из сценариев SRES, поскольку достигает в итоге отрицательного баланса между выбросами и поглощением парниковых газов.

Источники: USGCRP / GlobalChange.gov, УкрГМИ 2014, Википедия.

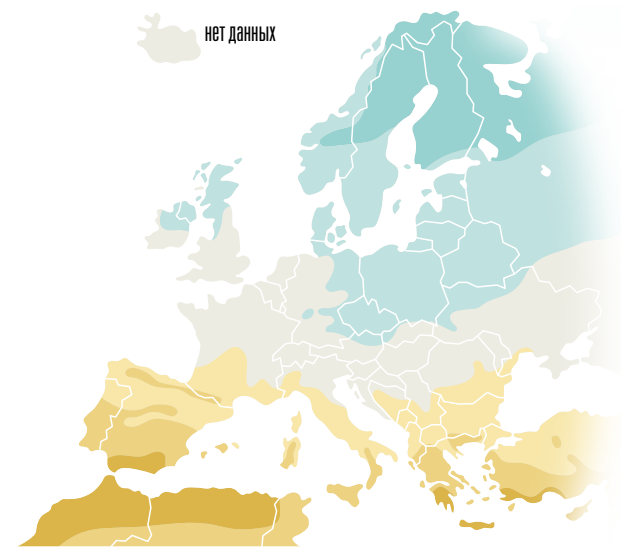
Составление: Экологическая сеть "Зой", январь 2015 г.



Сценарий RCP4.5



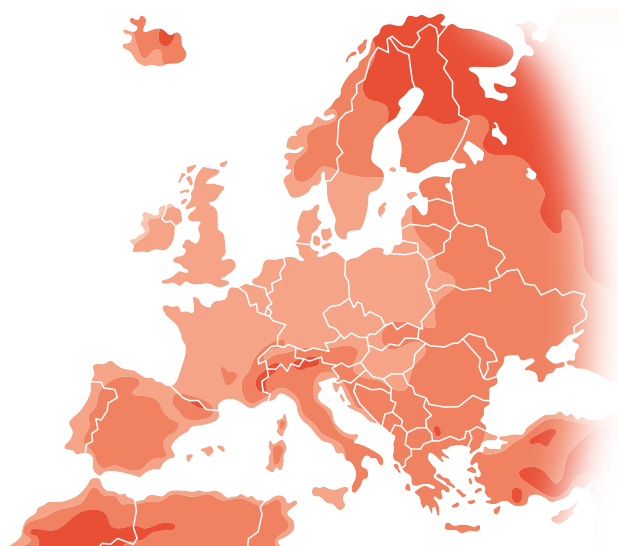
Сценарий RCP8.5



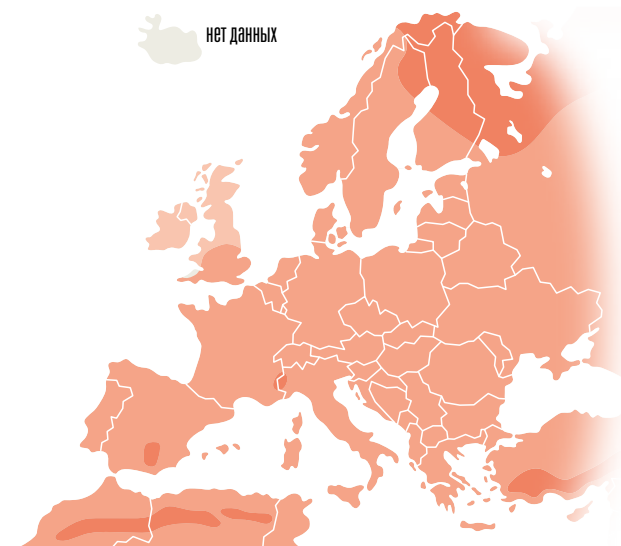
Сценарий A1B



Сценарий RCP4.5



Сценарий RCP8.5



Сценарий A1B

Согласно большинству сценариев пятого доклада МГЭИК, в Центральной и Восточной Европе ожидается уверенный рост среднегодовой температуры воздуха, которая в южной части региона увеличится к концу столетия на 2-3°C при более «мягком» развитии событий и на 3-4°C согласно более «радикальным» сценариям. Количество осадков в целом может измениться незначительно, однако «радикальные» оценки показывают возможность его уменьшения летом по сравнению с периодом 1971-2000 годов на 20-30%. В то же время количество сильных осадков, непосредственно сказывающихся на поверхностном стоке в восточной Европе, к концу столетия существенно возрастет.

Последние выводы МГЭИК принципиально совпадают с содержанием ее предыдущих докладов (см. серию карт), на методической основе которых построено большинство региональных прогнозов и оценок изменения будущего климата, в том числе и выполненных для бассейна Днестра и территорий Молдовы и Украины⁹.

Будущий климат бассейна Днестра¹⁰

В силу причин, описанных выше и в разделе «Источники и последствия неопределенности», дать надежный прогноз будущих изменений климата конкретной территории практически невозможно. Можно только попытаться выявить их качественные тенденции. Подробный анализ возможного изменения климата бассейна Днестра в историческом прошлом и на более короткий период 2021-2050 годов¹¹, выполненный под руководством Украинского гидрометеорологического института, в целом выявил тенденции, аналогичные общеевропейским.

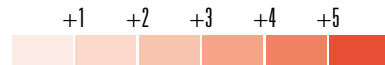
Анализ ансамбля моделей регионального климата на основе «умеренного» сценария глобальных выбросов парниковых газов А1В показал, что по сравнению с 1981-2010 годами к середине столетия можно ожидать роста среднегодовой, максимальной и минимальной температуры воздуха на 1,0-1,2°C (см. таблицу и карту). При этом повышение минимальной температуры будет, вероятно, большим, чем максимальной, вследствие чего уменьшатся месячная и годовая амплитуды. Наибольшее потепление следует ожидать в холодный период года, особенно в зимние месяцы. К середине XXI века в бассейне Днестра возможно изменение и режима увлажнения. Хотя общее количество осадков за год значительно не изменится (при выбранном сценарии его увеличение и уменьшение равновероятны), возможно его существенное перераспределение между сезонами и месяцами. Вероятно, удлинится период без дождей, но при этом возрастет интенсивность и повторяемость сильных осадков (особенно сильных дождей) и неравномерность их распределения по территории бассейна. В целом в бассейне можно ожидать более мягкую и влажную зиму, более жаркое и сухое лето, теплый и влажный сентябрь и более засушливую и теплую осень. Анализ ожидаемых изменений к середине века по сравнению с периодом 1971-2000 годов показывает те же тенденции (см. таблицу), хотя количественные параметры этих изменений несколько отличаются в силу различий климатических характеристик двух базовых периодов.

← Ожидаемое изменение климата в Европе

Ожидаемое изменение годового количества осадков (%) в 2071-2100 гг. по сравнению с 1971-2000 гг.



Ожидаемое изменение среднегодовой температуры воздуха (°C) в 2071-2100 гг. по сравнению с 1971-2000 гг.



← Расчеты для 2071-2100 гг. по сравнению с 1971-2000 гг. по ансамблю моделей EURO-CORDEX согласно «репрезентативным траекториям концентрации» парниковых газов в атмосфере RCP 4.5 и RCP 8.5 и глобальному сценарию выбросов парниковых газов А1В.

Источник: Jacob et al. 2014, с изменениями.

С использованием региональной климатической модели REMO и глобальной модели ECHAM5 были также получены представления о возможном распределении ожидаемых климатических изменений в пределах бассейна Днестра. Различие ожидаемых изменений средней за год и за сезон температуры в пределах бассейна незначительно, наиболее заметным ее повышение будет в нижнем течении. Обращает на себя внимание уменьшение количества осадков летом в нижнем течении (на 4-7% по сравнению с 1981-2010 годами) и осенью в нижнем и среднем течениях Днестра (на 6-11% по сравнению с 1981-2010 годами). При этом возможно существенное (до 20%) увеличение их максимальной интенсивности.

Глобальный сценарий выбросов A1B, ансамбль моделей REMO-ECHAM5. →
 Источник: по данным УкрГМИ 2014.

Ожидаемое изменение средней температуры воздуха и количества осадков в бассейне Днестра в 2021-2050 годах по сравнению с 1981-2010 годами

Ожидаемое изменение средней температуры воздуха и количества осадков в бассейне Днестра в 2021-2050 годах по сравнению с 1971-2000 годами

	Бассейн в целом	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение
Год в целом	+1,1°C +0,2%	+1,0°C +1,0...1,8%	+1,1°C -0,9%	+1,2°C -2,8...-1,7%
Зима	+1,2°C +9%	+1,1°C +10%	+1,2°C +6...+7%	+1,2°C +8...+11%
Весна	+0,7°C -0,6%	+0,7°C +0...1,5%	+0,7°C -1%	+0,8°C -3%
Лето	+1,0°C -1,0%	+1,0°C -1%	+1,0°C -1...-0,2%	+1,2°C -7...-4%
Осень	+1,3°C -5,0%	+1,3°C -2,8...-1,5%	+1,3°C -10...-7%	+1,4°C -11...-6%

	Бассейн в целом	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение
Год в целом	+1,4°C +1%	+1,4°C +2...3%	+1,1...1,4°C +2...3%	+1,5°C -2...0%
Зима	+1,5°C -2...+6%	+1,3...1,5°C +2...12%	+1,4...1,6°C -5...+8%	+1,6°C -5...+2%
Весна	+1,1°C +5...6%	+1,0...1,2°C +2...7%	+0,8...1,1°C +4...10%	+1,2°C +2...8%
Лето	+1,4°C -9...+4%	+1,3...1,7°C -10...+5%	+0,8...1,4°C -11...+12%	+1,6...1,7°C -10...+1%
Осень	+1,4°C -5...+12%	+1,3...1,4°C -5...+15%	+1,1...1,5°C -1...+12%	+1,5°C -5...+10%

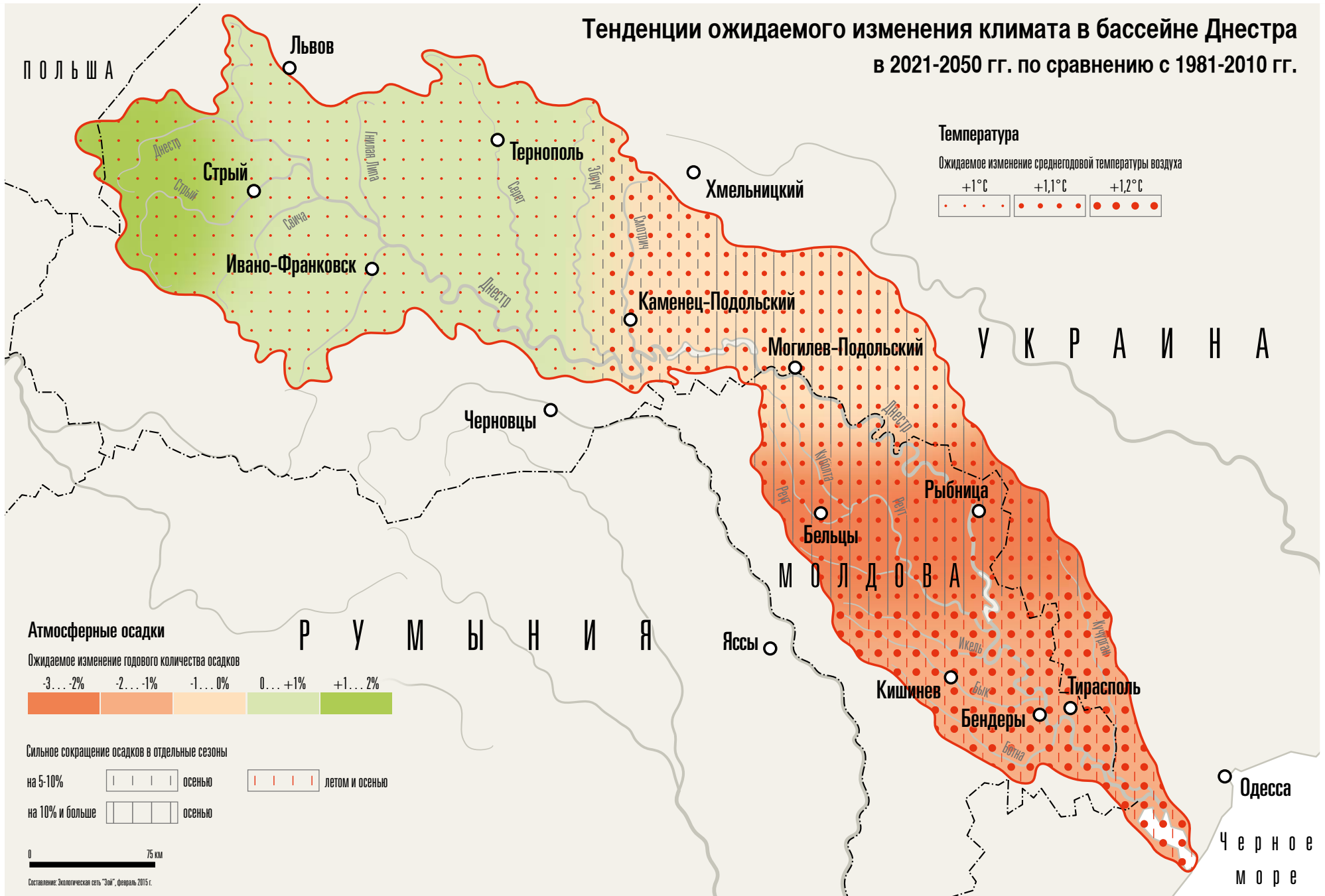
В числителе – температура воздуха, в знаменателе – количество осадков. Приводятся среднесезонные и среднегодовые значения, несколько значений соответствуют их разбросу для различных участков бассейна. Расчеты по ансамблю моделей REMO-ECHAM5 и сценарию выбросов A1B.

В числителе – температура воздуха, в знаменателе – количество осадков. Приводятся среднесезонные и среднегодовые значения для температуры, среднемесячные (выделены курсивом) и среднегодовые – для осадков. Несколько значений соответствуют их разбросу для различных месяцев или участков бассейна. Расчеты по ансамблю моделей REMO-ECHAM5 и сценарию выбросов A1B.

Источник: по данным УкрГМИ 2014 (значения округлены).

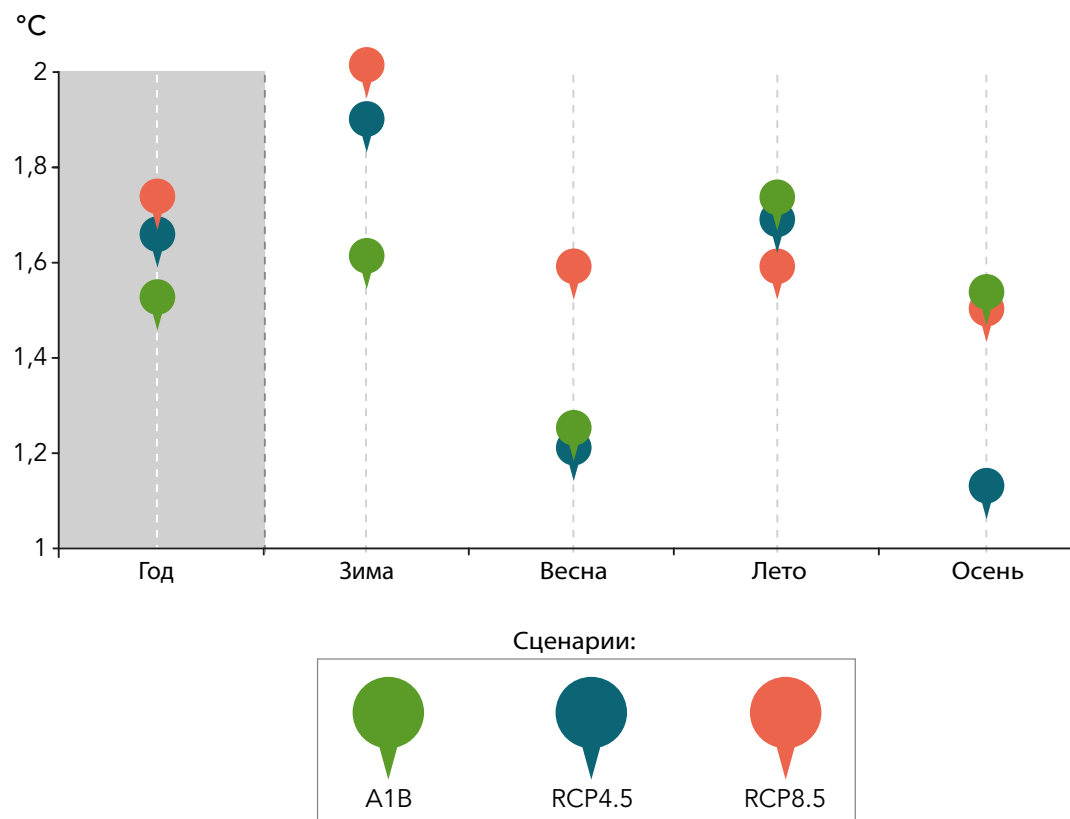
Источник: по данным УкрНИГМИ 2012 (значения округлены).

Тенденции ожидаемого изменения климата в бассейне Днестра в 2021-2050 гг. по сравнению с 1981-2010 гг.



Сравнение расчетов изменения средней приземной температуры воздуха в нижнем течении Днестра по различным климатическим сценариям

Эти тенденции подтверждаются и результатами недавнего моделирования будущего климата в молдавской части бассейна с использованием методических подходов нового – пятого – доклада МГЭИК и региональной климатической модели EURO-CORDEX¹². Для сценария RCP2.5 в течение столетия ожидается незначительное повышение средней температуры воздуха на 0,2-0,3°C. При наиболее жестком сценарии RCP8.5 ожидается повышение температуры на 1,5-2°C к середине и более чем на 4°C в конце XXI века. При любом из сценариев увеличение или уменьшение количества годовых осадков оцениваются в пределах 5-7%, хотя сезонные изменения могут быть значительными (до 10-20% в сторону уменьшения летом). Для почти идентичного с выбранным в исследовании Украинского гидрометеорологического института участка бассейна ниже Дубоссарского водохранилища результаты расчетов в обоих исследованиях вполне сопоставимы (см. рисунок).



Составление: Экологическая сеть "Зой", январь 2015 г.

Расчеты для 2021-2050 гг. по сравнению с 1971-2000 гг.
Источники: по данным УкрНИГМИ 2012, Коробов и др. 2014.

Источники и последствия неопределенности

Проведенный на основе тех же предположений (сценарий выбросов А1В, сравнение с 1970-2000 годами) анализ развития экстремальных погодных явлений показал, что увеличение максимальной и особенно минимальной температуры воздуха, уменьшение числа дней с морозами и с очень низкими ночными температурами, увеличение числа жарких дней, количества и неравномерности экстремальных осадков, которые отмечались в бассейне Днестра с конца прошлого столетия, весьма вероятно, будут наблюдаться и к середине нынешнего. При этом повторяемость таких явлений вырастет. В пределах бассейна можно ожидать увеличение числа дождливых дней в верхнем и среднем течении и засушливых в нижнем, увеличение среднего количества осадков за сутки и среднего суточного максимума осадков. Наибольшие изменения возможны в теплый период, особенно в летние месяцы в нижнем течении Днестра. В осенние месяцы возможно наиболее значимое увеличение среднего и максимального за сутки количества осадков в верховье. Такие изменения могут привести к существенному росту количества осадков во время сильных дождей (более чем на 10-20 миллиметров за сутки). Наибольшего увеличения повторяемости интенсивных осадков можно ожидать в нижнем течении Днестра.

Несмотря на общий рост уверенности в результатах современных исследований изменения климата, в конкретных расчетах его глобальных и, особенно, региональных тенденций по-прежнему сохраняется высокий уровень неопределенности. Это связано с еще недостаточно полным пониманием того, как работает глобальная климатическая система; с зависимостью оценок будущего климата от конкретных выбранных моделей и сценариев развития общества и, соответственно, выбросов в атмосферу парниковых газов; а также с большой сложностью переноса глобальных выводов на региональный уровень.

И хотя в целом направления климатических изменений уже достаточно хорошо понятны, представления о степени и скорости этих изменений остаются неоднозначными. Поэтому и приведенные выше оценки будущего климата как Европы, так и бассейна Днестра отражают лишь основные тенденции возможных изменений, но не исчерпывают всего их многообразия и реального будущего. Неопределенность оценок изменения климата сохранится в перспективе и будет в лучшем случае лишь частично снижаться по мере накопления новых знаний и дальнейшего развития событий и изменений.

Однако к моменту наступления этих изменений для адаптации к ним может не остаться ни времени, ни ресурсов. Поэтому сейчас требуется планировать адаптацию не только по отношению к уже предсказуемым изменениям климатических параметров, но и к возможности слабо предсказуемого поведения климатической системы, характеристики которого пока неизвестны. Это требует, с одной стороны, большего «запаса прочности» принимаемых мер, способного работать в широком диапазоне возможных будущих изменений климата, а с другой – способности гибко применять эти меры в зависимости от того, что будет происходить с климатом в действительности. Для обеспечения гибкости необходимы, в частности, постоянные наблюдения за климатическими и производными от них параметрами и механизмы эффективного обмена, анализа и использования такой информации для принятия решений.

04

04. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЙ СТОК, ПРИРОДУ, ХОЗЯЙСТВО И НАСЕЛЕНИЕ БАСЕЙНА ДНЕСТРА

Уязвимые ресурсы и отрасли хозяйства

Будущее изменение климата окажет влияние как на природные ресурсы и экосистемы региона и бассейна Днестра, так и на их население и хозяйство. В последние годы был выполнен ряд специальных исследований и обзоров этих последствий¹³. Основные представления о влиянии изменения климата на природные ресурсы и отрасли хозяйства в пределах бассейна приведены в таблице.

Ресурсы и отрасли хозяйства, наиболее уязвимые по отношению к изменению климата в бассейне Днестра

Водные ресурсы

Усиление изменчивости режима и объема стока, особенно в средней и нижней части Днестра. Ухудшение качества поверхностных вод вследствие повышения температуры, снижения стока, антропогенного загрязнения. Продолжение снижения уровня подземных вод. Дальнейшее ухудшение состояние малых рек.

Лесные ресурсы

Вероятная смена видового состава и изменение высотных пределов древесных пород (Карпаты). Исчезновение отдельных влаголюбивых видов в средней и нижней части Днестра. Вероятное появление новых болезней и вредителей.

Экосистемы и водно-болотные угодья

Уменьшение биоразнообразия, сокращение ареала обитания коренных видов вследствие пересыхания местообитаний, ухудшения качества воды и вселения чужеродных видов.

Ихтиофауна

Сокращение видового состава, исчезновение или сокращение нерестилищ, рост влияния видов-вселенцев.

Сельское хозяйство

Увеличение частоты и интенсивности засух и других экстремальных явлений. Дефицит воды для орошения. Ухудшение плодородия вследствие засоления почв, эрозии и оползней. Снижение продуктивности и деградация пастбищ. Появление новых вредителей растений и заболеваний животных.

Водоснабжение

Понижение уровня подземных вод, пересыхание колодцев и родников – основных источников воды в сельской местности.

Возможный дефицит доступных водных ресурсов в нижней части бассейна и ухудшение качества воды.

Инфраструктура

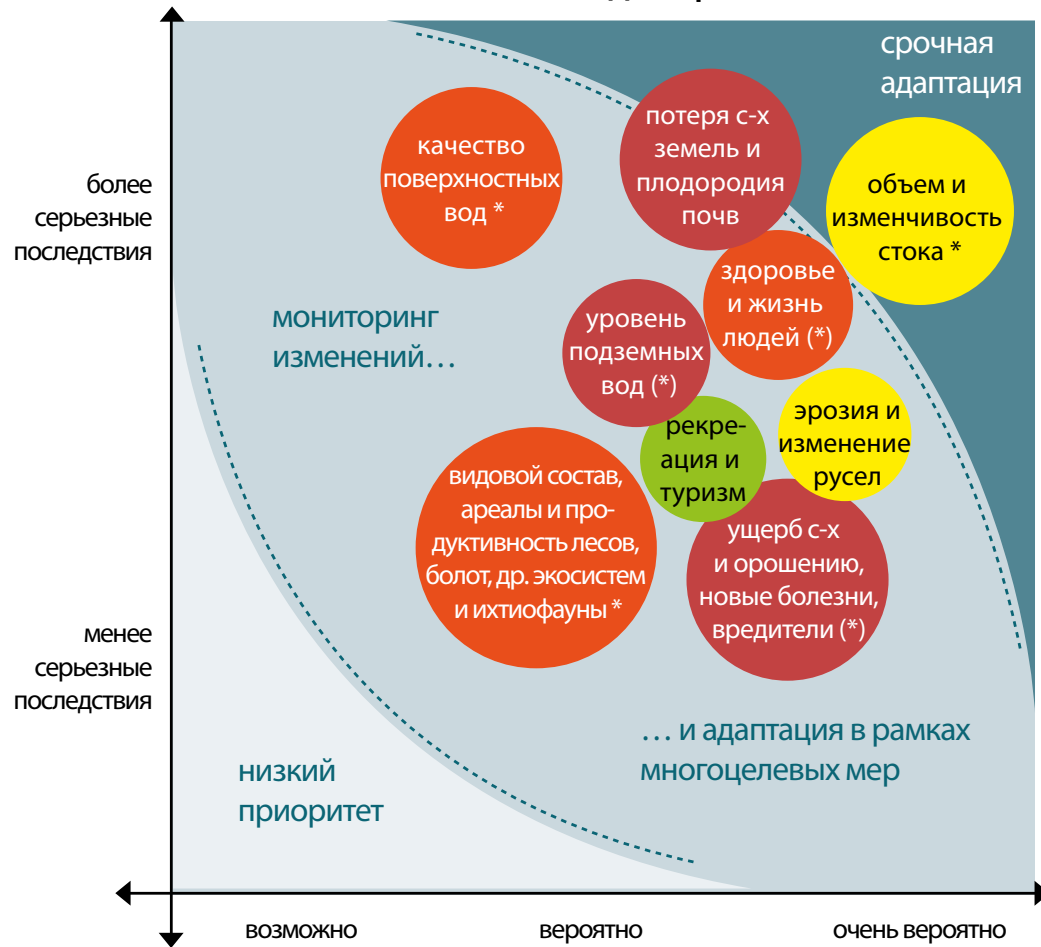
Возможное ухудшение вследствие прямого воздействия изменения климата (например, высоких летних температур, обильных осадков, паводков).

Население

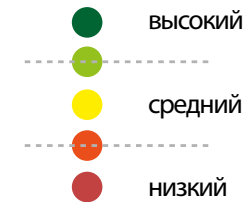
Риск для жизни, связанный с экстремальными погодными и гидрологическими явлениями. Общая уязвимость вследствие низкого уровня доходов населения, социального расслоения, ухудшения демографической ситуации, снижения качества образования.

Источник: Коробов и др. 2013, с изменениями на основе консультаций в Украине (Киев, декабрь 2012 года) и Молдове (Кишинев, июль 2013 года)¹⁴.

Соотношение проблем изменения климата в бассейне Днестра



Потенциал адаптации:



Примечания:

звездочка (*) обозначает необходимость (согласованных) действий на бассейновом уровне;

размер шаров не отражает относительной важности проблем.

Составление: Экологическая сеть "Зой", январь 2015 г.

По результатам консультаций в Молдове и Украине.
Источник: ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП 2013.

В рамках разработки «Стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» была также организована серия консультаций со специалистами и организациями Молдовы и Украины. На рисунке приведены результаты анализа относительной важности и вероятности проявления выявленных проблем в бассейне Днестра, выполненного совместно с представителями природоохранных, водохозяйственных и других ведомств, служб по гидрометеорологии и чрезвычайным ситуациям, органов территориального управления, научных и неправительственных организаций Молдовы и Украины. Среди всех проблем изменения климата в бассейне Днестра к проблемам с наиболее серьезными последствиями и наибольшей вероятностью возникновения были совместно отнесены изменения водного режима, деградация почв и сельскохозяйственных земель, а также последствия влияния климата на здоровье людей. В соответствии с общими представлениями об анализе риска¹⁵ такие проблемы требуют наиболее срочных решений. Проблемы с серьезными последствиями, но меньшей вероятностью возникновения (в бассейне Днестра к ним были отнесены ухудшение качества воды и изменения уровня подземных вод) требуют, в первую очередь, постоянного мониторинга для выявления признаков ухудшения ситуации. Проблемы с высокой вероятностью возникновения, но менее серьезными последствиями (ущерб экосистемам, орошению, эрозия русел рек) необходимо решать постепенно в рамках многоцелевых задач, снижающих отрицательное воздействие различных факторов, включая климатические.

Проблемы, связанные с водной средой

Несомненно, что в рамках адаптации к изменению климата на бассейновом уровне наибольший интерес представляют проблемы, непосредственно связанные с водной средой, изменением водного режима и состояния водных ресурсов. Для бассейна Днестра вероятное изменение объема и сезонного распределения стока выделяется как одно из критических последствий изменения климата. С ожидаемыми изменениями стока связано и возможное ухудшение качества воды. Ряд других проблем изменения климата в бассейне Днестра также во многом определяется изменениями в режиме и состоянии водных ресурсов (см. таблицу), хотя, за исключением водоснабжения, здесь велико влияние и других климатических факторов.

Влияние изменений в водной среде на различные отрасли и ресурсы

	1. Больше воды (паводки и наводнения)	2. Меньше воды (снижение стока, засухи)	3. Качество воды (в т.ч. связано с 1 и 2)	4. Воздействия, не связанные с водной средой
Сельское хозяйство	●	●	●	●
Водоснабжение	●	●	●	●
Инфраструктура	●	●	●	●
Здоровье и благополучие	●	●	●	●
Экосистемы	●	●	●	●

● слабая связь ● средняя связь ● сильная связь

Цветом выделены группы проблем, непосредственно связанные с изменениями режима и состояния водных ресурсов (см. далее) и положенные в основу стратегических направлений адаптации к изменению климата в бассейне Днестра (глава 6).

Паводки и наводнения

Хотя паводки как естественное природное явление происходили всегда, не могут быть исключены в будущем и, в принципе, благотворны для «здоровья» реки и экосистем поймы, связанные с ними наводнения ежегодно приносят миллионные убытки хозяйству и населению Молдовы и Украины и уносят жизни десятков людей. Катастрофические паводки 2008 и 2010 годов в бассейне Днестра заново напомнили о том, что существующий комплекс противопаводковой защиты сегодня лишь частично выполняет свои функции.

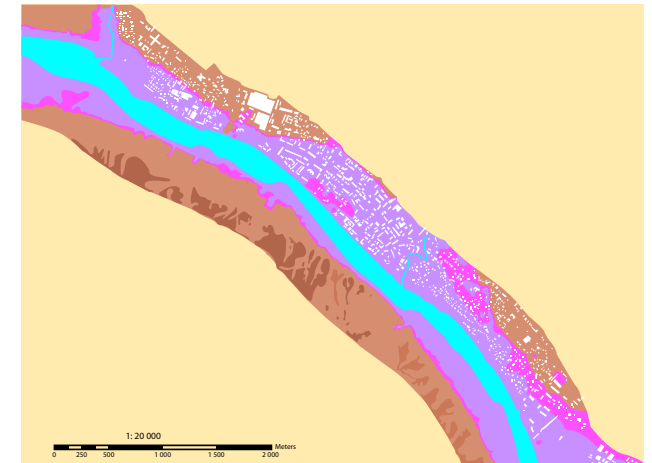
Эффективность современной защиты будет снижаться с ожидаемым ростом водности

катастрофических паводков в будущем.

Так, по результатам моделирования в Могилеве-Подольском, одном из регулярно затопляемых украинских городов в среднем течении Днестра, при гипотетическом повышении на 15% водности паводка однопроцентной обеспеченности¹⁶ максимальный уровень воды здесь вырастет на 1,3 метра (13%), а площадь затопляемой территории увеличится на 20% по сравнению с сегодняшним днем¹⁷.

К сходным последствиям может привести увеличение водности катастрофических паводков в городах и поселках Молдовы¹⁸.

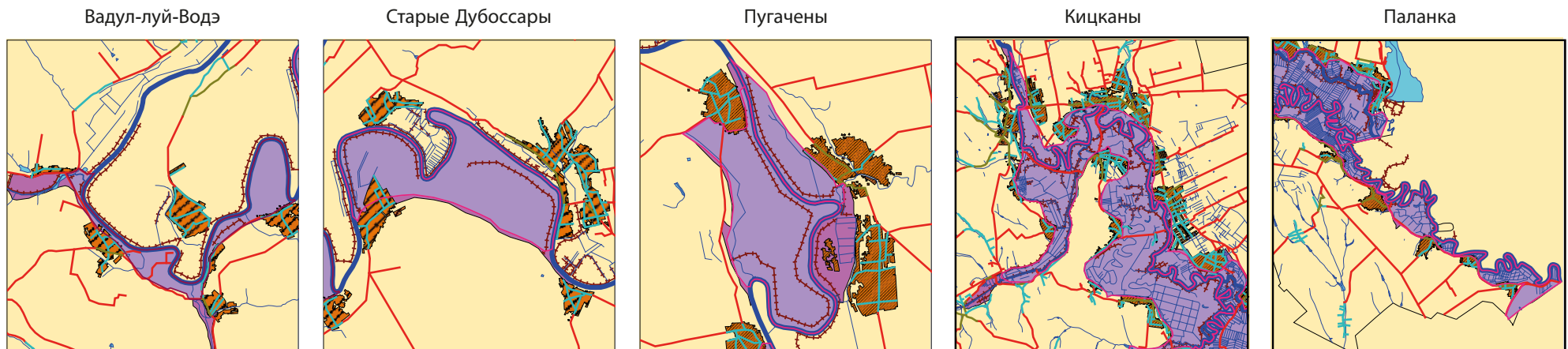
Моделирование катастрофических наводнений в Могилеве-Подольском



Источник: Коломиец и др. 2012, с изменениями.

- Паводок 2008 года (обеспеченность 1%)
- То же при увеличении водности паводка на 15%
- Защитные дамбы

Моделирование катастрофических наводнений в населенных пунктах Молдовы



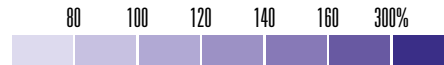
Источник: Коробов и др. 2013, с изменениями.

Ожидаемое изменение средней водности паводков в бассейне Днестра в 2021-2050 гг. по сравнению с 1971-2000 гг.

Расчеты¹⁹ для глобального сценария выбросов А1В показывают, что хотя в целом за год число дней с паводками на водосборах Днестра и его притоков к середине века может уменьшиться, в теплый период оно может вырасти на 20-30% в верхнем и на 10-20% в среднем течении, а летом до 40% в верхнем, 20-30% в среднем и 10-20% в нижнем течении. При этом практически на всей территории бассейна Днестра можно ожидать существенного увеличения интенсивности паводков в теплый период, особенно значимого в верхнем (30-40%) и нижнем течении (до 65%). В среднем течении возможно значительное (до 80%) увеличение интенсивности паводков летом, а самые большие изменения можно ожидать в сентябре, когда на отдельных притоках верхнего (Стрый), среднего (Смотрич) и нижнего течения (Реут, Ботна) интенсивность местных паводков может увеличиться в 2-3 раза²⁰.



Теплый период года



Сентябрь

Расчеты для 2021-2050 гг. по сравнению с 1970-2000 гг. Глобальный сценарий выбросов А1В, ансамбль моделей REMO-ECHAM5.

Источник: УкрНИГМИ 2012, с изменениями.

Засухи и дефицит воды

Юг Украины и Молдовы традиционно относится к области «рискованного земледелия». Местные водотоки склонны к истощению – до полного обмеления в засушливые годы, как это наблюдалось, например, в 2007 году (по оценке Всемирного банка, тогда в Молдове засуха охватила территорию, где проживало более миллиона человек, из которых триста тысяч человек в 156 населенных пунктах пострадали особенно сильно²¹). В пределах бассейна Днестра граница территории с дефицитом водных ресурсов при потеплении климата к концу прошлого столетия достигла наиболее густонаселенных районов (в частности городов Тирасполя и Бендер)²². Дальнейшее изменение климата сдвинет границу этой зоны еще дальше на север.

Засухи в бассейне Днестра²³

Засушливые годы в Молдове и на юге Украины – довольно частое явление. За последние 120 лет зафиксировано более семидесяти засух, в том числе семь – за годы независимости.

Одним из наиболее теплых и сухих за весь период наблюдений был 2007 год. На протяжении одиннадцати месяцев температура была аномально высокой, достигая 35-40 градусов в воздухе и 50-60 градусов – на почве. Осадки не выпадали более двух месяцев подряд, их годовой объем в бассейне Днестра составил 30-70 процентов нормы, а годовой сток реки – менее 6 миллиардов кубических метров. Приток к Днестровскому водохранилищу на протяжении июля-октября составлял всего лишь 50-70 кубических метров в секунду. В верхнем течении Днестр сильно обмелел, некоторые притоки пересохли полностью, качество воды ухудшилось по всем показателям, началось массовое развитие водорослей. Из-за проблем с качеством воды усложнилась работа водозаборов, возникли проблемы с водообеспечением. Ниже Днестровского водохранилища проблему

водообеспечения удалось решить путем попусков в нижний бьеф с расходами 130-150 кубических метров в секунду, благодаря чему были обеспечены водой Кишинев, города Приднестровского региона и Одесская область. Уровень Днестровского водохранилища при этом был понижен более чем на пять метров. Аналогичная ситуация имела место на Днестре в 1992 и 2003 годах.

До создания Днестровского водохранилища водообеспечение Молдовы и Одесской области Украины не было гарантировано, и даже менее сильные засухи приносили значительные потери урожая. Сегодня по крайней мере сельскохозяйственные предприятия, орошающие свои земли водой из Днестра, в значительной мере защищены от засух. Однако от них продолжают страдать водопотребители, использующие другие источники. В целом засухи продолжают наносить значительный экономический ущерб хозяйствам стран бассейна. В Молдове ущерб от засухи 2007 года оценивается в миллиард долларов США, 2012 года – в 1,25 миллиарда долларов США.

Источник: Савчук 2009, UNECE 2014.

И хотя с точки зрения бассейна в целом в настоящее время нет оснований говорить о дефиците водных ресурсов (при любом реалистичном экономическом прогнозе до середины XXI века, кроме острозасушливых лет, общие потребности бассейна в воде будут обеспечиваться существующим стоком Днестра²⁴), ситуация тем не менее различается для отдельных участков бассейна. В частности, в засушливые годы по-прежнему

не гарантировано водоснабжение потребителей, зависящих от стока малых рек (на юге Молдовы в засушливые годы местный сток практически исчезает, многие малые реки пересыхают полностью²⁵) и от уровня и состояния грунтовых вод (в Молдове около 50% населения используют неглубоко залегающие водоносные горизонты, что, в частности, и привело к массовому обмелению колодцев во время засух 2007 и 2012 годов²⁶).

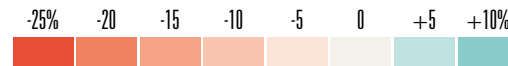
Расчеты²⁷ по глобальному сценарию А1В для бассейна Днестра показывают вероятное снижение к 2050 году среднего и минимального стока в среднем и нижнем течении Днестра (при его увеличении в верхней части бассейна, так что общий сток останется неизменным). На вероятное снижение местного стока в среднем и нижнем течении указывает и моделирование для всей территории Молдовы²⁸. На территориях, зависящих от местного стока (в том числе потребляющих воду из притоков, а не из русла Днестра), уменьшение среднего и особенно летнего минимального стока создаст дополнительную нагрузку на сельское хозяйство и на водоснабжение населенных пунктов за счет дальнейшего снижения уровня поверхностных и подземных вод и ухудшения качества воды. От снижения уровня и качества воды пострадают также водные и околоводные экосистемы и ихтиофауна, существование которых непосредственно связано с гидрологическим режимом водотоков и водоемов. Снижение уровня подземных вод повысит уязвимость лесных экосистем.

При этом, даже в отсутствие в будущем значимого изменения общего объема стока в бассейне, ожидаемое повышение средних и летних температур и учащение периодов засухливости неизбежно скажется на потребностях в воде как природных экосистем, так и хозяйства (включая сельское хозяйство и орошаемое земледелие). Это обострит ситуацию в засушливые годы и, наряду с ожидаемым в целом долгосрочным перераспределением стока в бассейне в пользу верхнего течения, еще больше повысит зависимость природы и хозяйства нижнего течения Днестра от режима работы комплекса днестровских водохранилищ.

Ожидаемое изменение водного стока в бассейне Днестра в 2021-2050 гг. по сравнению с 1971-2000 гг.



Средний сток



Минимальный сток

Расчеты для 2021-2050 гг. по сравнению с 1970-2000 гг. Глобальный сценарий выбросов А1В, ансамбль моделей REMO-ECHAM5.

Источник: УкрНИГМИ 2012, с изменениями.

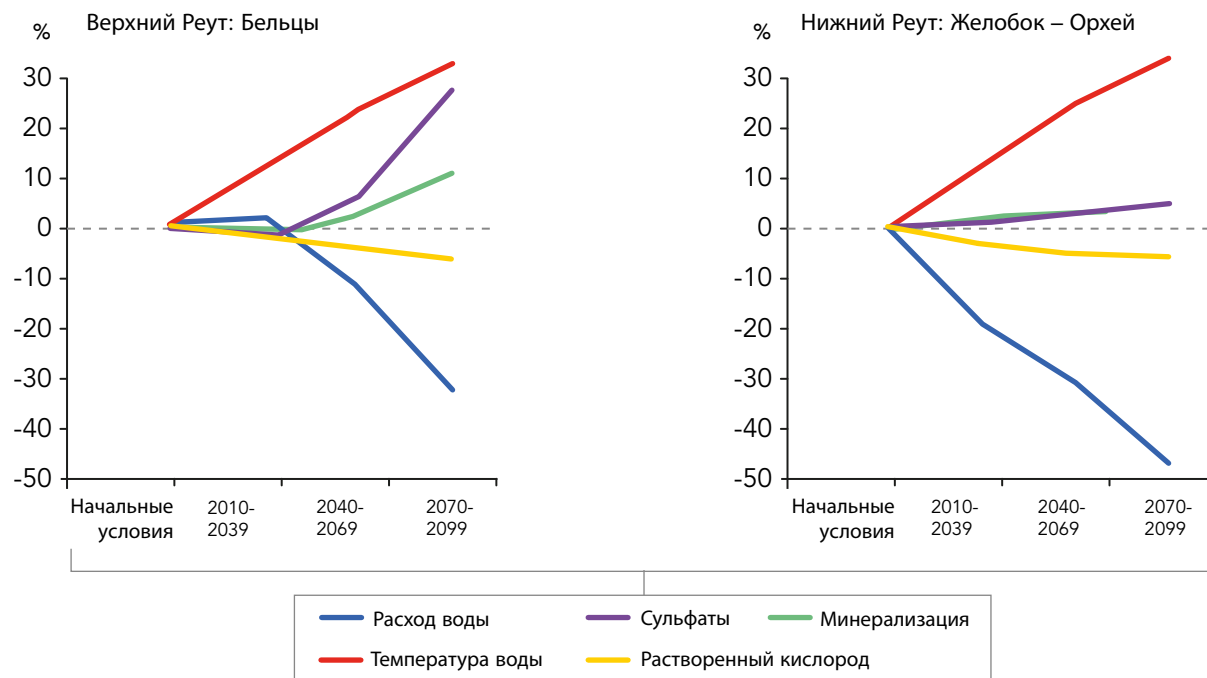
Качество воды

Хотя в целом качество днестровской воды в настоящее время вполне удовлетворяет требованиям практически всех видов водопотребления, лишь в самой верхней части реки экосистемы не испытывают сильной антропогенной нагрузки. Качество вод нижнего Днестра по содержанию взвешенных веществ, кислотности, кислородному режиму, содержанию органических и биогенных веществ может быть отнесено к среднему и наихудшему классам по значениям трофо-сапробиологических критериев. В районе питьевого водозабора в поселке Беляевка, обеспечивающего водой Одессу, отмечается ухудшение качества воды вследствие роста концентраций биогенных и органических веществ. Воды в нижнем течении реки также загрязнены такими опасными соединениями как нефтепродукты, хлорорганические пестициды, полиароматические и летучие углеводороды²⁹. Как уже отмечалось, загрязненность малых рек бассейна Днестра значительно выше, в частности в силу их маловодности, вызванной преобладанием испарения над осадками в нижнем течении. Загрязнены и грунтовые воды, о чем свидетельствует низкое качество воды в колодцах сельской местности. Недостаточное качество питьевой воды, обуславливает, в частности, до 20% заболеваемости в Молдове (в т. ч. острыми кишечными и хроническими болезнями пищеварительной и иммунной систем, мочекаменными болезнями и зубным флюорозом)³⁰.

Источниками загрязнения поверхностных вод в большинстве случаев являются коммунальное хозяйство (очистные сооружения, сброс неочищенных вод из коммунальных систем, неадекватное обращение с твердыми отходами хозяйственной деятельности), сельское хозяйство (отходы животноводства,

нарушения в хранении минеральных удобрений и пестицидов), энергетика (нефтехранилища и автозаправочные станции), а также другие источники постоянного загрязнения. Атмосферные осадки вымывают из почвы и вносят в водотоки и водоемы добавочное количество загрязняющих веществ.

Расчет ожидаемого изменения качества воды в реке Реут



Составление: Экологическая сеть "Зой", январь 2015 г.

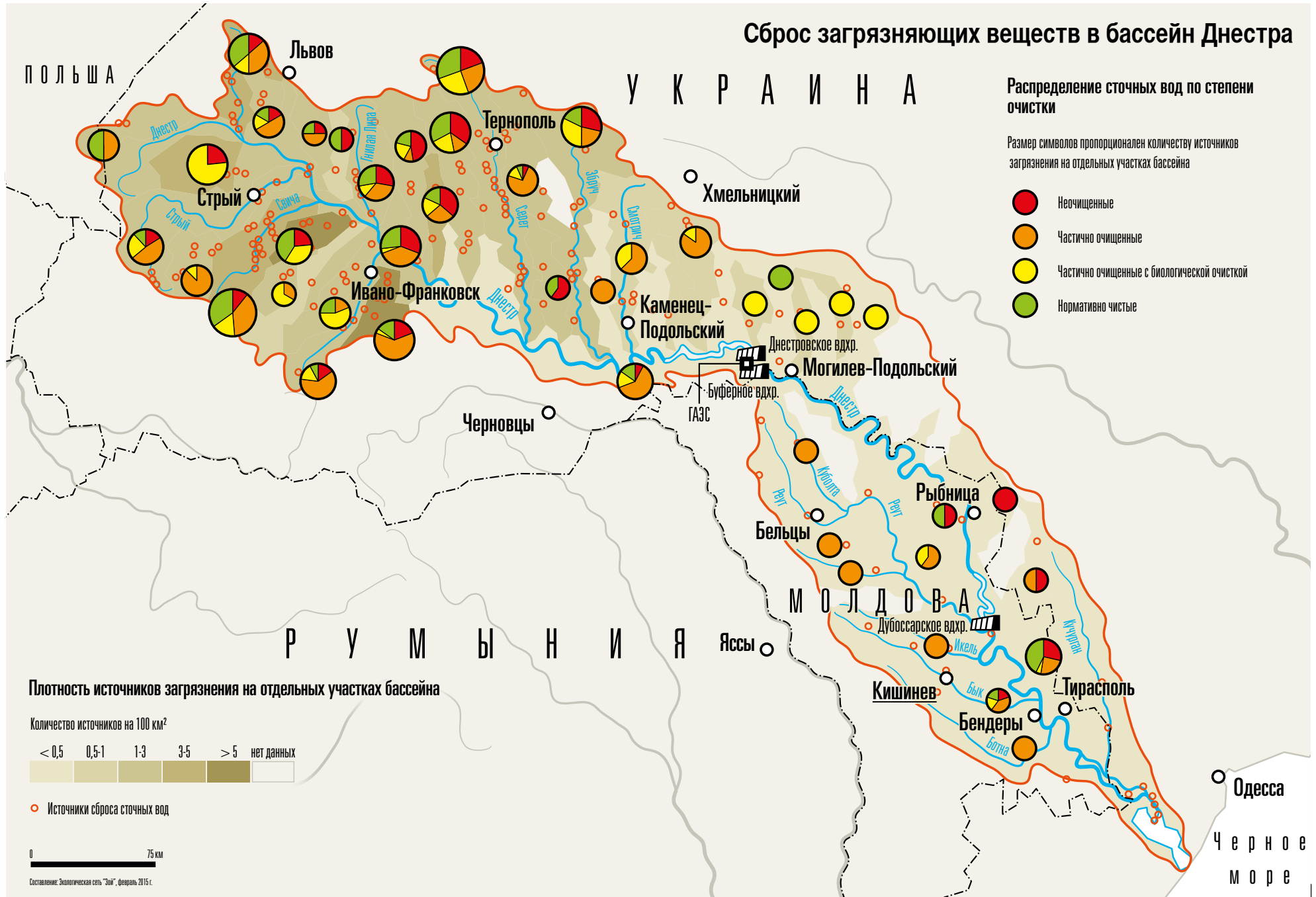
Глобальный сценария выбросов A1B.

Источник: по данным Wejenaru 2012.

Источник: ГРИД-Арендал / Зой 2012, с изменениями.



Сброс загрязняющих веществ в бассейн Днестра



Водные и околотоводные сообщества и экосистемы³²

При снижении среднего и минимального стока к середине столетия можно ожидать общего ухудшения качества воды за счет снижения разбавляющей способности водотоков, в том числе в нижнем течении Днестра и особенно на малых реках, где снижение притока в принципе не может быть компенсировано попусками из водохранилищ (см. пример прогноза для Реута, а также раздел «Засухи и дефицит воды»). Рост температуры воды, снижение скорости течения и водообмена неизбежно приведут к падению содержания кислорода (см. рисунок) и активизации неблагоприятных внутриводоемных процессов (уже давно стала реальностью эвтрофикация Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ³¹).

Интенсификация осадков и паводков и повышение температуры зимой также могут привести к дополнительному поступлению в воду загрязняющих веществ с дождевым и снеговым стоком.

Несмотря на значительные изменения в характере и распространении околотоводных сообществ при строительстве и введении в строй Дубоссарского и Днестровского гидроузлов в конце прошлого века, в средней и нижней части бассейна сохранились участки пойменных лесов из ивы, тополя и дуба, произрастающие в виде узких полос вдоль русла реки на стабильно увлажняемых участках. К долинам рек также приурочены сообщества влажных и сухих лугов. Функционирование этих экосистем находится под непосредственным влиянием гидрологического режима поймы, будущее которого определяется климатическими и водохозяйственными параметрами. В частности, значительное и продолжительное ухудшение режима увлажнения пойменных земель может привести к снижению уровня грунтовых вод и частичному или полному высыханию некоторых влажных зон Днестра, баланс поверхностных вод которых уже сейчас оценивается как отрицательный или близкий к нулю. Вследствие ухудшения условий произрастания и возможного обострения деградации почвенного покрова может снизиться биологическая продуктивность и устойчивость лесных насаждений и отдельных пород, а ряд аборигенных видов может быть вытеснен агрессивными вселенцами, более устойчивыми к сухости климата.

К уникальным природным комплексам относятся обширные водно-болотные угодья Нижнего Днестра с сохранившимися в естественном состоянии природными экосистемами, восстановленными пойменными лесами и заливными лугами, плавнями и озерами и примыкающие к ним экосистемы речных террас. Сокращение площади пойменных лугов в устье Днестра и деградация их оставшихся участков, вызванные изменениями гидрологического режима вследствие строительства Днестровских ГЭС и в результате коттеджного строительства, уже резко снизили численность мигрирующих видов птиц, привели к исчезновению нерестилищ сазана, мест обитания краснобрюхой жерлянки, болотной черепахи, редкого вида пиявок трохета потайная. В случае дальнейшей деградации или полного исчезновения мелководных заливных лугов, для многих водно-болотных птиц (каравайка, колпица, желтая и рыжая цапли), земноводных и пресмыкающихся дальнейшее сохранение мест их исторического обитания станет практически невозможным.

При изменениях гидрологического режима наиболее уязвимыми окажутся экосистемы мелководий: при стабильном снижении стока и уровня воды им угрожает полное пересыхание, и адаптация для них может оказаться невозможной

в принципе. Плавневым и луговым экосистемам угрожают также изменение характера выпадения осадков и усиление эрозионно-аккумулятивной деятельности ливневых паводков; затопление более высокими паводками с более длительным стоянием воды, чем способны переносить существующие растительные сообщества, и вероятное усиление колебаний уровня грунтовых вод. Противодействие этим изменениям невозможно без регулирования режима обводнения, приближающего его к природному³³.

Уменьшение местного стока, рост температуры воздуха и усиление испарения с водного зеркала ухудшит условия жизни в водоемах и водотоках вследствие изменения их теплового, гидрологического и гидрохимического режимов. Сообщества водоемов чувствительны к изменению температуры, влияющей на их распределение и структурно-функциональную организацию (рост, развитие, продуктивность, конкурентные отношения и т.д.). Под влиянием климатических изменений происходит также упрощение структуры сообществ гидробионтов, сокращение их видового разнообразия и численности популяций многих видов вплоть до исчезновения редких, снижение содержания кислорода и биогенное загрязнение водоемов за счет массового размножения водорослей («цветения воды»).

Среди последствий совокупного воздействия изменения климата на экосистемы стоит выделить и сдвиг климатических сезонов (более раннее наступление весны, более позднее – осени). Хотя в обеспеченных влагой экосистемах при удлинении вегетационного периода вероятен рост производства первичной продукции, при недостатке влаги влияние сдвига сезонов на состояние многих видов может быть весьма неблагоприятным. Смещение фенологических сроков развития растений способно вызвать нарушение пространственно-временных параметров экологических ниш беспозвоночных животных и отразиться на видовом богатстве и разнообразии сообществ. Возможен также локальный дефицит растительных кормов и активизация вредителей и возбудителей заболеваний.

Изменение климата, в том числе температурного режима и связанной с ним динамики гидрологических процессов (например, снижение уровня воды в реке и плавневых системах), является одним из важных факторов преобразования ихтиофауны Днестра. Рост температуры воды может негативно сказаться на размножении и развитии многих видов рыб – особенно редких (включая практически исчезнувшего холодолюбивого черноморского лосося) – при одновременном

появлении теплолюбивых видов-вселенцев (некоторые специалисты считают климат одним из факторов появления в Днестре золотой рыбки и амурского чебачка)³⁴. Обмелением и сокращением площади плавневых озер в период участвовавших засушливых лет объясняют снижение численности фитофильных видов – плотвы, карпа, карася и некоторых других. Дальнейшее понижение уровня Днестра или его притоков может привести к потере остатков луговых нерестилиц³⁵.

Каждый из перечисленных процессов снижает устойчивость экосистем, в комплексе формирующих основу экологической устойчивости природной части бассейна Днестра к изменению климата. Эти изменения накладываются на неблагоприятные процессы неклиматического характера, еще больше подрывающие жизнеспособность экосистем и их естественные способности к адаптации.

«Горячие точки» изменения климата в бассейне Днестра

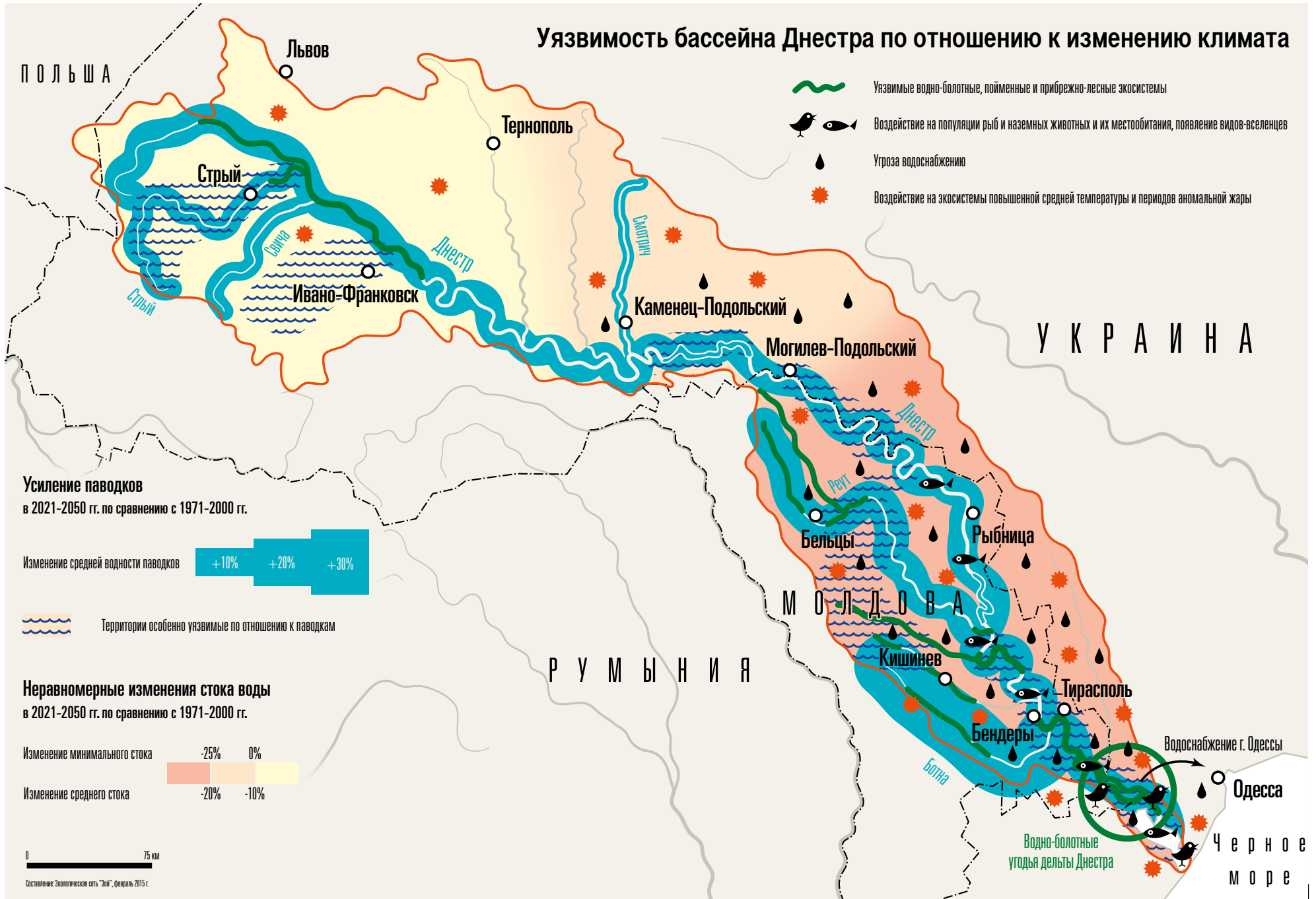
Карта на следующей странице иллюстрирует распределение по территории бассейна ожидаемого воздействия изменения климатических параметров к середине века. Очевидно, что основная часть проблем сконцентрируется в среднем и, особенно, нижнем течении Днестра. Здесь будет наиболее выражено снижение среднего и минимального стока, увеличение высоты и интенсивности дождевых паводков, обострение проблемы водообеспечения из-за снижения уровня и качества воды. В дельте и нижнем течении Днестра также находятся наиболее уязвимые пойменные и водно-болотные экосистемы. В этих же частях бассейна будет сильнее выражено непосредственное воздействие повышенных температур на население, хозяйство и природу, не связанное с водной средой.

Частичное или полное решение некоторых из этих проблем вполне может быть достигнуто изолированными усилиями отдельных стран бассейна. Ключи к решению других часто находятся по разные стороны государственной границы, и комплексное решение проблемы паводков, дефицита и снижения качества воды, состояния пойменных, болотных и водных экосистем требует долгосрочного бассейнового подхода.

Расчет изменения стока для 2021-2050 гг. по сравнению с 1971-2000 гг. выполнен для сценария выбросов A1B по ансамблю моделей REMO-ESMAM5. →

Источники: по данным УкрНИГМИ 2012, Коробов и др. 2013, ЮНЕП / Зой 2012, Ботнару и Казанцева 2005, Державний комітет... 2005.

Уязвимость бассейна Днестра по отношению к изменению климата



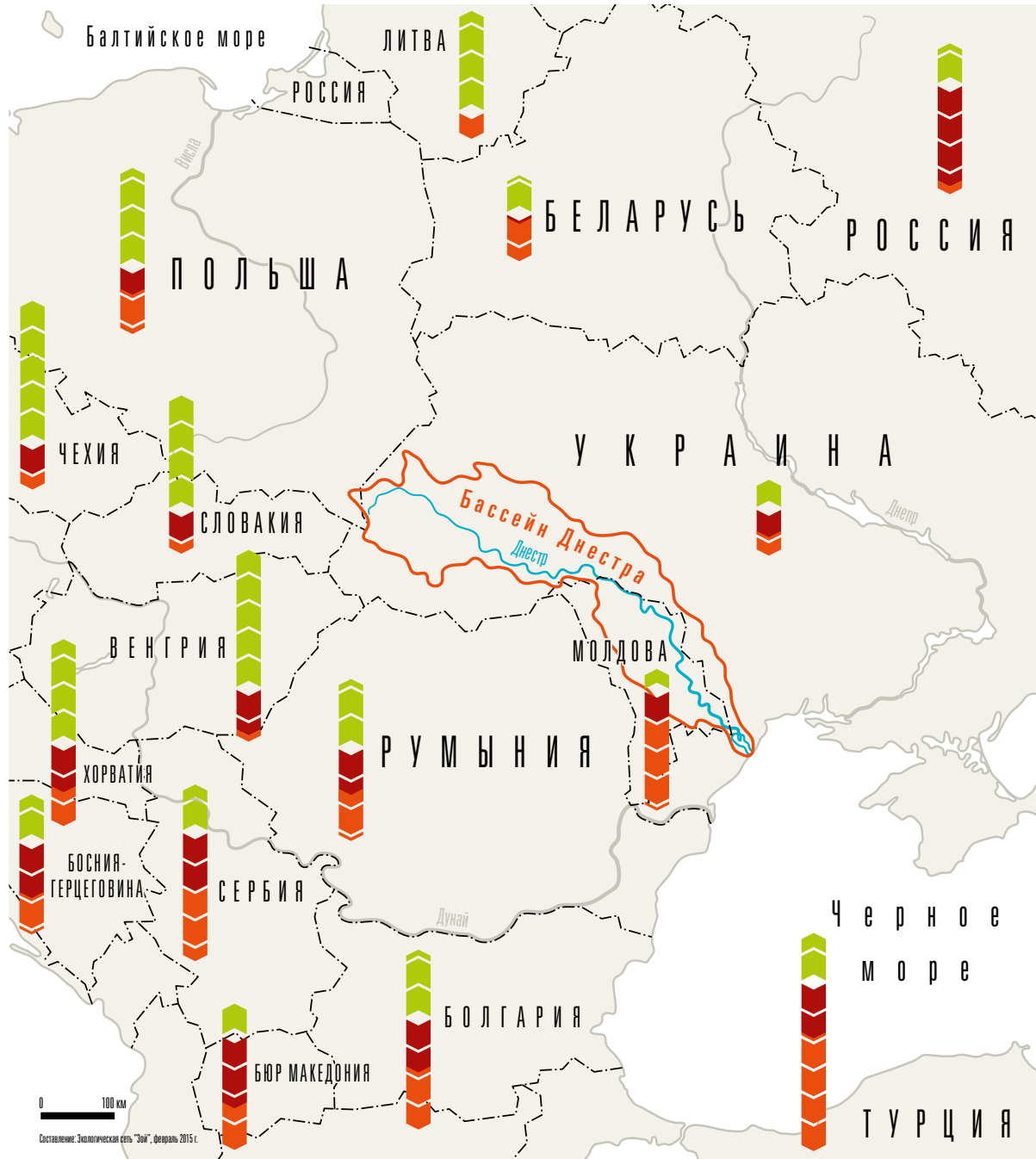
05



05. ПОТЕНЦИАЛ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В БАССЕЙНЕ ДНЕСТРА

Социально-экономические и институциональные условия

Страны бассейна обладают определенными ресурсами для адаптации к изменению климата, хотя по сравнению с соседями – членами ЕС собственные возможности Молдовы и Украины оцениваются как достаточно скромные (см. карту). Действительно, при ВВП в Молдове и Украине, соответственно, порядка \$2000 и \$3800 на душу населения в текущих ценах³⁶, объем собственных потенциально доступных финансовых средств весьма ограничен.



Индекс уязвимости по отношению к изменению климата



Источник: по данным Fay and Patel 2008 (цитируется по World Bank 2009).

Несмотря на это, необходимость учета будущих изменений климата осознана и оформлена на государственном уровне в обеих странах.

В Молдове при поддержке Программы развития ООН разработан проект «Стратегии адаптации к изменению климата» до 2020 года, стоимость реализации которой оценивается в 2,7 миллиарда лей (более 120 миллионов евро по состоянию на 2015 год)³⁷. Начинают появляться и отраслевые стратегии адаптации: так, с помощью ОЭСР разработана стратегия адаптации к изменению климата в области водоснабжения и водоотведения Молдовы стоимостью около 12 миллионов евро (что составляет менее 2% капиталовложений, необходимых для развития отрасли в целом)³⁸.

В Украине по поручению Кабинета министров была подготовлена третья редакция «Национального плана адаптации к изменению климата на 2013-2017 годы» для определения объема и источников финансирования первоочередных мер, к которым на этом этапе разработчики отнесли создание организационных предпосылок и научных основ для реализации государственной политики в сфере адаптации; реализацию мероприятий по адаптации на общегосударственном уровне и формирование региональной политики; а также определение специфических мероприятий по адаптации к изменению климата в сфере здравоохранения и в отдельных отраслях хозяйства³⁹. Однако в современных политических и экономических условиях в ближайшее время едва ли можно ожидать выделения значительных государственных средств для выполнения этих

мероприятий (за исключением деятельности, непосредственно связанной с выполнением Соглашения об ассоциации с ЕС – см. ниже).

Деятельность по адаптации на уровне областей и районов практически не начиналась, хотя в Украине с 2012 года предпринимаются систематические усилия по информированию областей о возможных последствиях изменения климата и по разработке методических рекомендаций по адаптации к нему для центральных и местных органов власти⁴⁰. Неправительственные организации также работают на местном уровне – так, Национальный экологический центр Украины подготовил анализ проблем и возможных действий по адаптации для ряда городов Украины, включая Одессу и Львов⁴¹. В Приднестровском регионе Молдовы неправительственными организациями при поддержке Программы развития ООН были также намечены основные подходы региональной адаптации к изменению климата⁴².

Многие проблемы адаптации к изменению климата на практике решаются в рамках отраслевых стратегий, программ и планов развития (в том числе в области охраны окружающей среды, использования водных ресурсов, сельского хозяйства, энергетики, строительства, транспорта, реагирования на чрезвычайные ситуации, здравоохранения). При том, что многие из этих программ финансируются не в полном объеме, суммарный объем финансирования, включая государственное, оказывается достаточно значительным. В качестве примера можно привести украинскую «Схему противопаводковой защиты в бассейнах

рек Днестра, Прута и Сирета»: из исходно оцененной стоимости выполнения программы в 2013-2021 годах в тридцать миллиардов гривен из государственного бюджета Украины на ее реализацию было выделено пять миллиардов гривен⁴³. В Молдове в целях выполнения Концепции национальной политики в области водных ресурсов и повышения эффективности деятельности водохозяйственного сектора в 2011 году была утверждена «Программа по развитию водного хозяйства и гидромелиорации на 2011-2020 годы». Программа, в частности, предусматривает в 2011-2017 годах ремонт защитных противопаводковых валов в бассейне Днестра общей протяженностью 210 километров и суммарными затратами в 90 миллионов лей⁴⁴. Соответствующие меры реализуются и в других отраслях. Фактически именно такого рода отраслевые программы обеспечивают в настоящее время основные практические действия по адаптации, хотя далеко не все из них явно учитывают возможные климатические изменения (см. главы 6 и 7).

Менее дорогостоящим, но не менее важным механизмом адаптации к изменению климата является обеспечение наблюдений для своевременного мониторинга и прогнозирования гидрометеорологических параметров в бассейне Днестра. Современная сеть наблюдений гидрометеорологических служб Молдовы и Украины достаточно репрезентативна, к наиболее актуальным вопросам сегодня относится ее автоматизация, а также укрепление и систематизация обмена (в том числе оперативного) получаемой информацией как между Молдовой и Украиной,

Некоторые европейские директивы, включенные в соглашения об ассоциации Молдовы и Украины с Европейским союзом

Сроки выполнения, годы

так и между различными ведомствами обеих стран, а также ее использование в том числе для оперативного гидрометеорологического прогнозирования и оповещения о чрезвычайных ситуациях⁴⁵.

Новые возможности для разработки и финансирования мероприятий по адаптации несет процесс ассоциации Молдовы и Украины с Европейским союзом, соглашения о которой были подписаны и ратифицированы в 2014 году. Статья 93 Соглашения об ассоциации между Молдовой и ЕС предусматривает, в частности, сотрудничество в отношении мер адаптации к изменению климата, научных исследований, разработки и распространения соответствующих технологий, образования и просвещения. Статья 365 Соглашения об ассоциации между Украиной и ЕС предполагает сотрудничество в отношении разработки и выполнения политики в области изменения климата, а приложение XXXI к главе 6, «Окружающая среда», прямо указывает на необходимость разработки Украиной долгосрочного плана сокращения выбросов парниковых газов и адаптации к изменению климата.

Кроме того, подкрепленное финансовыми средствами выполнение включенных в соглашения об ассоциации директив Европейского парламента и Европейского совета об охране вод, экосистем, флоры и фауны, снижении загрязнения и предотвращении чрезвычайных ситуаций (см. таблицу) также несомненно будет способствовать адаптации к изменению климата, в том числе и в бассейне Днестра.

Название директивы (в сокращении)	Молдова	Украина
О рамочных условиях деятельности в области водной политики (2000/60/EC)	3-8	3-10
Об оценке и снижении опасности наводнений (2007/60/EC)	3-8	2-8
Об очистке городских сточных вод (91/271/EEC)	3-8	3-8
О качестве воды для бытового потребления (98/83/EC)	3-6	3-5
О защите вод от сельскохозяйственного загрязнения нитратами (91/676/EEC)	3-5	3-4
О промышленных выбросах загрязняющих веществ (2010/75/EU)	3-10	2-5*
О предотвращении крупных аварий с выбросом опасных веществ (96/82/EC)	4-7	5
Об отходах (2008/98/EC)	2-5	5
Об обращении с отходами горнодобывающей промышленности (2006/21/EC)	2-6	5
О захоронении отходов (1999/31/EC)	3-7	6
Об охране диких птиц (2009/147/EC)	2-5**	2-4***
Об охране природных местообитаний, диких животных и растений (92/43/EEC)	3-6	2-4

* Сроки выполнения некоторых мероприятий, различные для уже существующих и новых производственных мощностей, будут дополнительно установлены Советом по ассоциации.

** График выполнения некоторых положений будет согласован в рамках Договора об энергетическом сообществе.

*** Специальные меры для охраны регулярно встречающихся мигрирующих видов должны быть внедрены до 1 января 2015 года.

Источник данных: eeas.europa.eu

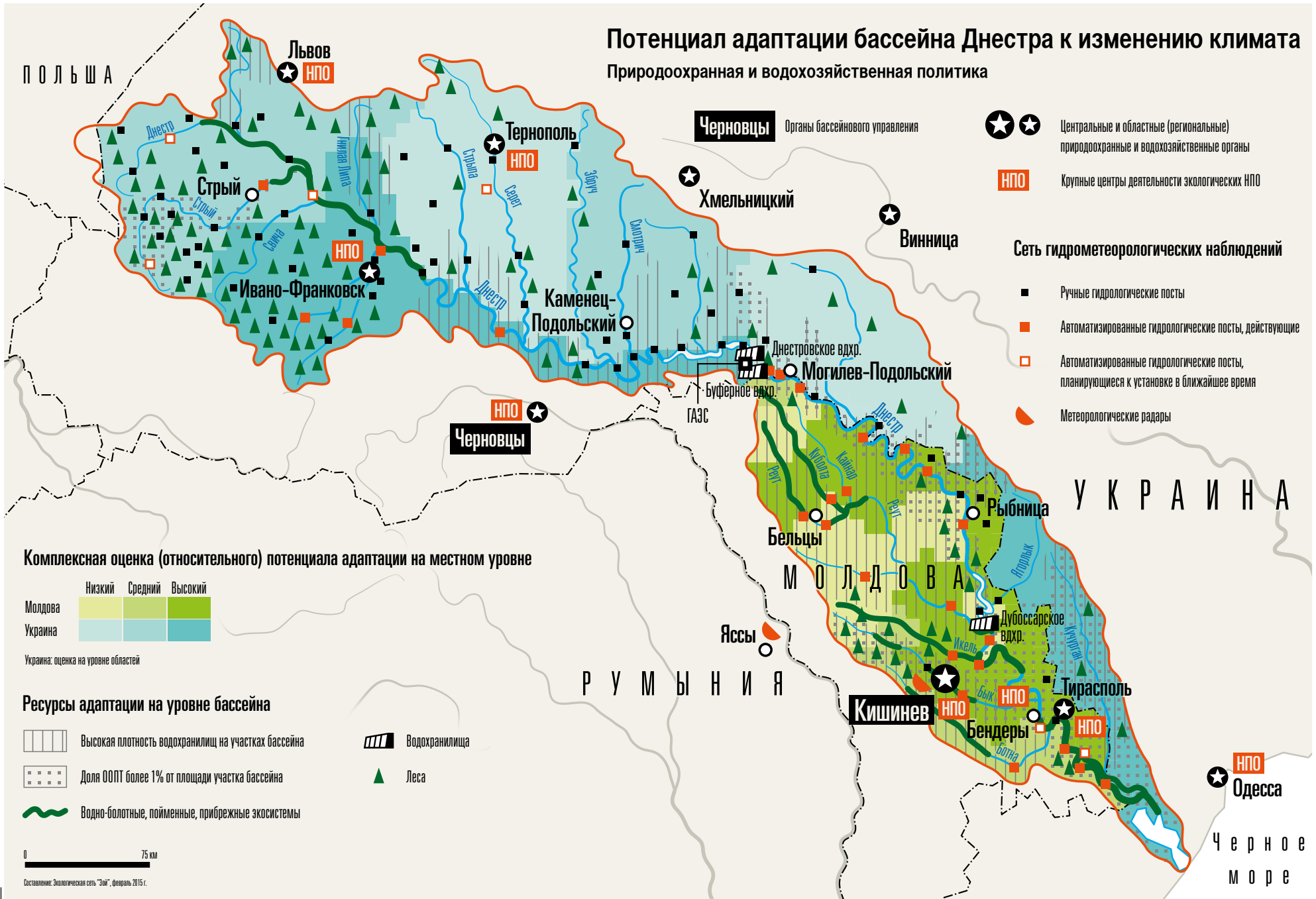
Собственные социально-экономические возможности территориальных единиц Украины и Молдовы для адаптации к изменению климата распределены по территории бассейна Днестра неравномерно⁴⁶ (см. карту). В Украине больше возможностей у промышленно развитых Ивано-Франковской, Одесской, Львовской и Хмельницкой областей. В

молдавской части бассейна более высоким потенциалом адаптации обладают крупные промышленно развитые территории – Приднестровский регион, районы Кишинева и Бельцы; наименьшим – преимущественно сельскохозяйственные Теленештский и Сынжерейский районы и часть Дубоссарского района.

Потенциал адаптации бассейна Днестра к изменению климата

Природоохранная и водохозяйственная политика

ПОЛЬША



Составление: Экологическая сеть "Эко", февраль 2015 г.

«Регулирующие механизмы» бассейнового уровня

Собственно бассейн Днестра обладает рядом природных и полуприродных систем, возможности которых могут быть использованы для адаптации. Лесные массивы, особенно леса Карпат в верхнем течении реки, при их сохранении обладают большим потенциалом регулирования стока с точки зрения его перераспределения во времени и поддержания минимального стока в периоды малой водности. Затопливаемые поймы рек и водно-болотные угодья в нижнем течении снижают пиковые расходы в период паводков. Такую же роль играют имеющиеся в бассейне озера и искусственные водоемы (хотя при нерациональном управлении ими неконтролируемые плотины и запруды, напротив, могут усложнить управление стоком).

При этом сами лесные массивы, пойменные экосистемы и водно-болотные угодья оказываются уязвимыми по отношению к изменению климата (см. главу 4), так что их охрана и восстановление необходимы в том числе и для поддержания естественного потенциала адаптации бассейна. Часть природных комплексов бассейна охраняется в рамках существующей системы особо охраняемых природных территорий. Однако, за исключением нижнего течения, плотность их сети достаточно низка. В пределах бассейна (равно как и в целом в Молдове и в Украине) не развито физическое объединение

охраняемых территорий в единую сеть, хотя обе страны приняли соответствующие государственные программы⁴⁷. Задача трансграничного развития охраняемых территорий особенно актуальна для дельты Днестра, где необходимы объединение и координация усилий Украины и Молдовы (включая Приднестровский регион) для охраны природных и восстановленных экосистем.

К регулирующим механизмам бассейнового масштаба относятся крупные гидротехнические сооружения, в первую очередь – водохранилища Днестровского комплексного гидроузла (см. главу 2) в среднем течении на территории Украины. Эксплуатируемые в первую очередь в интересах производства электроэнергии и защиты от паводков, водохранилища также играют важную роль в регулировании режима и стока Днестра практически на всей территории Молдовы и (в пределах бассейна) Одесской области Украины. Работа водохранилищ определяется «Правилами эксплуатации», механизм разработки которых предусматривает их согласование с заинтересованными сторонами как в Украине, так и в трансграничном контексте. Удовлетворение нередко противоречащих друг другу интересов, в том числе гидроэнергетики и потребностей водных и водно-болотных экосистем, остается сложной задачей.

Опыт катастрофического паводка 2008 года подтвердил, насколько точное выполнение согласованных правил жизненно необходимо для снижения риска наводнений на нижележащих территориях. Таким же образом согласованное сезонное регулирование попусков, включая минимальный гарантированный сток для обеспечения нереста рыбы в нижнем течении и обводнения днестровских плавней, представляет жизненный интерес для всей южной части бассейна и является важным потенциальным механизмом адаптации к ожидаемому снижению естественного стока.

Несмотря на значительное заиливание к настоящему времени, Дубоссарское водохранилище в Молдове также сохранило определенный потенциал регулирования стока при правильной координации его попусков с попусками из расположенных выше водохранилища Днестровского комплексного гидроузла (такая координация, в частности, требует применения современных средств и методов автоматизированного анализа данных и прогнозирования в реальном режиме времени для всего комплекса днестровских водохранилищ). Одновременно все днестровские водохранилища представляют собой объекты повышенной опасности в случае прорыва их плотин. При этом в настоящее время ни одно из них не оснащено автоматической системой оповещения в случае прорыва плотины; внедрение такой системы представляет собой еще один механизм потенциального снижения риска при ожидаемом изменении климата и водного стока.



← Источники: по данным ГРИД-Арендал / Зой 2012, ЮНЕП / Зой 2013, Коробов и др. 2013, 2014, Бойко 2012, 4G consite, МСС 2014, Гидрометеорологических служб Молдовы и Украины (информация в интернете).

Институты международного и бассейнового сотрудничества

Сегодня ни в бассейне Днестра, ни между Молдовой и Украиной в целом еще не действуют постоянные механизмы взаимодействия по вопросам изменения климата. На международном уровне некоторые аспекты такого взаимодействия и сотрудничества регулируются участием обеих стран в региональных конвенциях ЕЭК ООН (см. главу 7). Отдельные положения этих конвенций, особенно Конвенции об охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, могут использоваться для регулирования конкретных вопросов взаимодействия в области совместной адаптации к воздействию изменения климата на ресурсы трансграничных бассейнов. Молдова и Украина также являются сторонами Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Обмен гидрометеорологической информацией на межгосударственном уровне между Молдовой и Украиной происходит в рамках соглашения гидрометеорологических служб о научно-техническом сотрудничестве⁴⁸. В частности, он обеспечивает оперативное оповещение соседей о прохождении паводка. Параллельно с гидрометеорологическими службами, гидрологической информацией обмениваются водохозяйственные органы Молдовы и Украины (см. рисунок). В целом, пока остаются значительные возможности для совершенствования механизмов информационного обмена на государственном, межгосударственном и региональном уровнях⁴⁹.

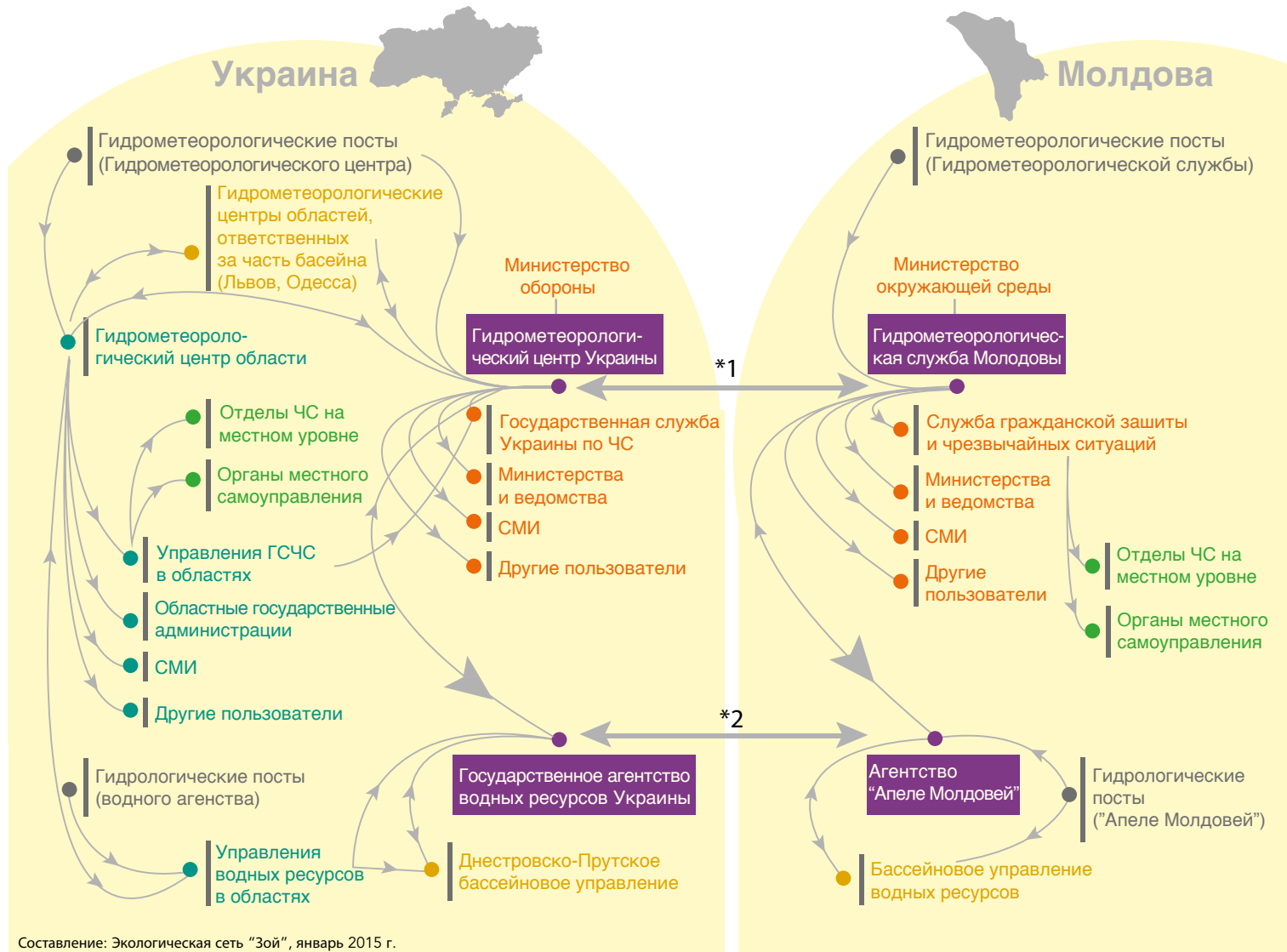
Двусторонние вопросы, касающиеся использования и охраны водных ресурсов, рассматриваются в рамках соглашения между правительствами Молдовы и Украины об охране и использовании приграничных вод⁵⁰. Уполномоченные правительства обеих стран проводят регулярные встречи для решения общих вопросов, под их эгидой работает несколько рабочих групп, в том числе решающих вопросы упоминавшегося выше информационного обмена (кроме гидрологической информации, организован также регулярным обмен данными о качестве воды в приграничных створах⁵¹). Однако механизм выполнения соглашения прямо не предназначен для решения бассейновых вопросов вне приграничных участков.

Для согласования практических аспектов регулирования попусков из водохранилищ Днестровского комплексного гидроузла действует Межведомственная комиссия по установлению режимов работы днепровских и днестровских водохранилищ при Государственном агентстве водных ресурсов Украины⁵². В ежегодных заседаниях по согласованию экологического попуска участвуют, кроме представителей украинских ведомств и их региональных подразделений, и представители водохозяйственных и природоохранных ведомств Молдовы⁵³. При условии обеспечения представительства и реального права голоса всех заинтересованных ведомств и регионов бассейна, этот механизм должен быть в состоянии обеспечить гибкий учет различных интересов.

С 2008 года в Украине действует консультативный Бассейновый совет Днестра из представителей регионов Украины. В задачи совета, в частности, входит рассмотрение стратегических вопросов развития бассейна. Ежегодные заседания совета являются открытыми и в них допускается участие представителей Молдовы⁵⁴. В 2013 году в Молдове образован Комитет Днестровского бассейнового округа⁵⁵. Хотя возможности этих механизмов для реального решения стратегических и трансграничных вопросов пока не продемонстрированы, они призваны и могут стать важными платформами для их обсуждения.

На уровне отдельных участков бассейна интересна инициатива Министерства экологии и природных ресурсов Украины, предложившего руководству особо охраняемых природных территорий различных регионов страны образовывать ассоциации для обмена знаниями и сотрудничества по развитию туризма и массового отдыха, в том числе организации совместных мероприятий, туристических маршрутов и программ наблюдения за природой. Охраняемые территории в верхней части бассейна Днестра начали обсуждение конкретных шагов по организации Ассоциации днестровских парков и уже некоторое время проводят совместные исследования и экспедиции, готовят планы по охране видов и, в целом, координируют свои природоохранные и просветительские усилия⁵⁶.

Обмен гидрометеорологическими данными на разных уровнях в бассейне реки Днестр



Составление: Экологическая сеть "Зой", январь 2015 г.

*1 - Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между Главным Управлением по гидрометеорологии Госдепартамента Республики Молдова по охране окружающей среды и природным ресурсам и Государственным комитетом Украины по гидрометеорологии (1996).
Примечание: Гидрометеорологические центры в Киеве и Кишиневе обмениваются прогнозами и экстренными уведомлениями напрямую; ежедневный обмен данными наблюдений между странами происходит через региональный гидрометеорологический центр в Москве.

*2 - Соглашение между правительством Республики Молдова и правительством Украины о совместном использовании и охране пограничных вод (1994).

Уровни потоков информации:

- межгосударственный
- бассейновый
- государственный
- областной
- местный

Источник: ЮНЕП / Зой 2012, с изменениями.



Интересным примером сотрудничества местного уровня стала также деятельность в рамках «Еврорегиона Днестр», совместно образованного Винницкой областью Украины и рядом районов Молдовы. В частности, в 2013 году под его эгидой был разработан проект двустороннего плана действий по своевременному реагированию на чрезвычайные ситуации в бассейне Днестра, рассчитанный на украинские и молдавские службы гражданской обороны⁵⁷. В целом же потенциал прямого трансграничного сотрудничества территорий Молдовы и Украины, в частности регулирующий соответствующим соглашением⁵⁸, реализован пока недостаточно, и с распространением политики адаптации на региональный уровень можно ожидать интересных примеров такого сотрудничества по общему решению климатических проблем.

В рамках ассоциации Молдовы и Украины с Европейским союзом и выполнения странами обязательств по внедрению соответствующих директив также повышаются возможности и бассейнового сотрудничества. Так, выполнение «Рамочной директивы о воде» предполагает учет интересов соседних стран при разработке планов управления частями бассейнов трансграничных рек в пределах отдельных стран. Очевидно, что это в полной мере относится и к планированию охраны трансграничных вод в контексте меняющегося климата. Полезным для бассейна Днестра может стать при этом и непосредственное изучение опыта работы бассейновых комиссий на трансграничных реках ЕС.

Органом комплексной организации природоохранного бассейнового сотрудничества должна стать Комиссия по устойчивому использованию и охране бассейна реки Днестр, организацию которой предусматривает пока не вступивший в силу Договор между правительством Республики Молдова и кабинетом министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр⁵⁹. Среди мер по осуществлению положений Договора, в частности, предусмотрено принятие национальных и межгосударственных планов управления бассейном, планов действий, схем и программ, направленных на достижение устойчивого водопользования, ограничение загрязнения вод, предупреждение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, охрану биоразнообразия, а также сохранение и рациональное использование водных биологических ресурсов. В случае вступления договора в силу, Речная комиссия (решения которой будут, правда, иметь рекомендательный характер) потенциально станет одним из важнейших механизмов природоохранного сотрудничества в бассейне Днестра, включая и вопросы изменения климата.

06

06. ПРИОРИТЕТЫ И ДЕЙСТВИЯ ПО АДАПТАЦИИ БАСЕЙНА ДНЕСТРА К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Принципы адаптации бассейна к изменению климата

Согласно рекомендациям Европейской экономической комиссии ООН, «трансграничное сотрудничество в адаптации к изменению климата как необходимо, так и выгодно и требуется на протяжении всего процесса разработки и осуществления адаптационной стратегии. При планировании адаптационной деятельности в трансграничном контексте страны бассейна должны концентрировать внимание на предотвращении трансграничных последствий; на справедливом и разумном распределении выгод и риска; а также на организации сотрудничества на основе принципов равенства и взаимности».⁶⁰

Опираясь на концепцию управления бассейном как единой системой, бассейновая адаптация, однако, решает не все проблемы бассейна, а только те из них, которые связаны с изменением климата. Таким же образом, она призвана решать не все проблемы изменения климата на территории стран, образующих бассейн, а лишь те их них, которые непосредственно связаны с территорией и интересами бассейна как единой системы.

Наиболее эффективны бассейновые механизмы в отношении проблем, непосредственно связанных с водной средой. Хотя учет последствий не опосредованного водной средой воздействия климата на территории бассейна не менее важен и необходим для всесторонней адаптации, эффективность решения таких проблем в меньшей степени выигрывает от применения бассейнового подхода. Поэтому, в целом, связанные с этими проблемами меры остались за рамками данного анализа и предложенных стратегических направлений адаптации бассейна Днестра.

Цель разработки стратегических направлений адаптации бассейна Днестра – предложить действия, которые:

- необходимы для снижения уязвимости природы, хозяйства и населения бассейна по отношению к изменению климата;
- могут и должны быть реализованы на уровне бассейна или с участием его институтов; и, особенно, которые
- трудно или невозможно осуществить вне механизмов бассейновой координации и сотрудничества.

Подавляющее большинство мер адаптации, затрагивающих территорию бассейна, будет реализовываться усилиями стран, территорий и отраслей в рамках собственных стратегий развития и адаптации к изменению климата. Бассейновый подход дополняет эти действия, концентрируя внимание на проблемах и потребностях бассейна в целом, вне зависимости от их пространственного расположения, ведомственной и территориальной принадлежности, и предлагает

для их выявления и решения механизмы бассейнового сотрудничества.

От односторонней реализации некоторых мер в пределах отдельных стран и участков бассейна могут пострадать интересы других его частей или всего бассейна в целом. С другой стороны, реализация некоторых мер может быть более эффективной и экономичной, если учитываются интересы и возможности всего бассейна, а не только его отдельных частей. Бассейновый подход обеспечивает и более широкий взгляд на источники риска и способы решения проблем с точки зрения общих интересов.

Стратегические направления адаптации: обзор предлагаемых мер

Анализ и консультации с организациями и специалистами в бассейне Днестра (см. главу 4) однозначно указывают на главную и наиболее актуальную проблему изменения климата в бассейне – ожидаемые изменения величины, режима и распределения водного стока. Остальные группы проблем, непосредственно связанные с водной средой, как правило, производные от этих изменений.

За счет высокого уровня развития гидротехнической инфраструктуры в бассейне потенциал непосредственного регулирования стока Днестра достаточно высок⁶¹, однако используются имеющиеся технические и организационные возможности далеко не полностью. В сочетании со значительно более низким потенциалом адаптации к последствиям изменения стока, которое не удастся предотвратить за счет гидротехнического регулирования, это приведет к снижению доступности воды для сельского хозяйства и водоснабжения в отдельных

частях бассейна, ухудшению ее качества и усилению воздействия на водные и околотоводные экосистемы.

Для всех указанных проблем необходимо адаптироваться не только к ожидаемым тенденциям изменения климата, но и к по-прежнему высокой неопределенности знаний об этих тенденциях. Последнее требует как повышенной гибкости схем адаптации по отношению к традиционным подходам (например, смещение акцента с чисто инженерной защиты от паводков к восстановлению естественных речных русел и пойм – см. ниже), так и постоянного внимания к организации и совершенствованию мониторинга гидрометеорологических процессов и признаков воздействия изменения климата на природу и хозяйство.

Группы мер, предложенные в рамках проведенных исследований и консультаций⁶², представлены в сводной таблице в соответствии со стратегическими направлениями адаптации к изменению климата в бассейне Днестра, а именно:

- снижением ущерба от экстремальных паводков;
- снижением ущерба от уменьшения стока;
- снижением ущерба от ухудшения качества воды;
- повышением устойчивости водных и околотоводных экосистем; и
- общими мерами адаптации к изменению климата в бассейне.

Многие из включенных в таблицу мер подробно разработаны в рамках специальных научно-практических исследований и подробно описаны в соответствующей литературе⁶³, некоторые из них также включены в аналитические и стратегические документы правительств Молдовы и Украины.

Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра и группы предлагаемых мер

Меры по прогнозу и анализу риска	Меры по предотвращению и снижению риска	Меры по устранению последствий
<h3 style="text-align: center;">Снижение ущерба от экстремальных паводков</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> ●● совершенствование мониторинга и прогнозирования стока и обмена информацией ● инвентаризация защитной инфраструктуры ○ анализ и картографирование риска затопления 	<ul style="list-style-type: none"> ●● обновление и соблюдение правил эксплуатации системы днестровских водохранилищ ● обновление схем противопаводковой защиты ● восстановление и оптимизация системы защитных и водопропускных сооружений 	<ul style="list-style-type: none"> ●● своевременное информирование населения и местных властей об опасности наводнений ○ обновление и выполнение планов реагирования на чрезвычайные ситуации ○ страхование рисков (в т.ч. с государственной поддержкой)
<h3 style="text-align: center;">Снижение ущерба от дефицита воды</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> ● анализ водохозяйственного баланса бассейна ●● совершенствование мониторинга и прогнозирования стока и обмена информацией ●● оценка и мониторинг состояния лесов 	<ul style="list-style-type: none"> ●● обновление и соблюдение правил эксплуатации системы днестровских водохранилищ ● охрана и восстановление лесов и прибрежных насаждений ○ оптимизация регулирования стока на местном уровне ○ снижение потребления и потерь воды 	<ul style="list-style-type: none"> ○ модернизация оросительных систем ○ диверсификация и модернизация водоснабжения населенных пунктов ○ страхование рисков (в т.ч. с государственной поддержкой)
<h3 style="text-align: center;">Снижение ущерба от ухудшения качества воды</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> ●● совершенствование мониторинга и прогнозирования стока и обмена информацией ● совершенствование мониторинга качества воды 	<ul style="list-style-type: none"> ● совершенствование систем очистки сточных вод ● охрана и регулирование использования водосборов и водоохранных зон 	<ul style="list-style-type: none"> ○ совершенствование систем водоподготовки и распределения воды ○ диверсификация и модернизация водоснабжения населенных пунктов
<h3 style="text-align: center;">Поддержка и восстановление водных и околотовных экосистем и видов</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> ● анализ экосистемных услуг бассейнового уровня ●● совершенствование мониторинга экосистем и биологических ресурсов и трансграничный обмен информацией 	<ul style="list-style-type: none"> ●● обновление и соблюдение правил эксплуатации системы днестровских водохранилищ ○ регулирование деятельности в пределах пойм и водно-болотных угодий ●○ расширение и укрепление сети охраняемых территорий и экологических коридоров ●○ борьба с браконьерством и видами-вселенцами 	<ul style="list-style-type: none"> ●○ восстановление прибрежных лесов, лугов и водно-болотных угодий ●○ восстановление местообитаний, нерестилищ и запасов рыбы
<h3 style="text-align: center;">Общие меры адаптации и развития сотрудничества в бассейне</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> ● систематический анализ и прогнозирование изменения климата и его последствий в бассейне Днестра 	<ul style="list-style-type: none"> ● учет потребностей адаптации в перспективных планах КУВР бассейна ● информирование о проблемах изменения климата в бассейне ○ включение потребностей адаптации в социально-экономические планы развития отраслей и территорий 	

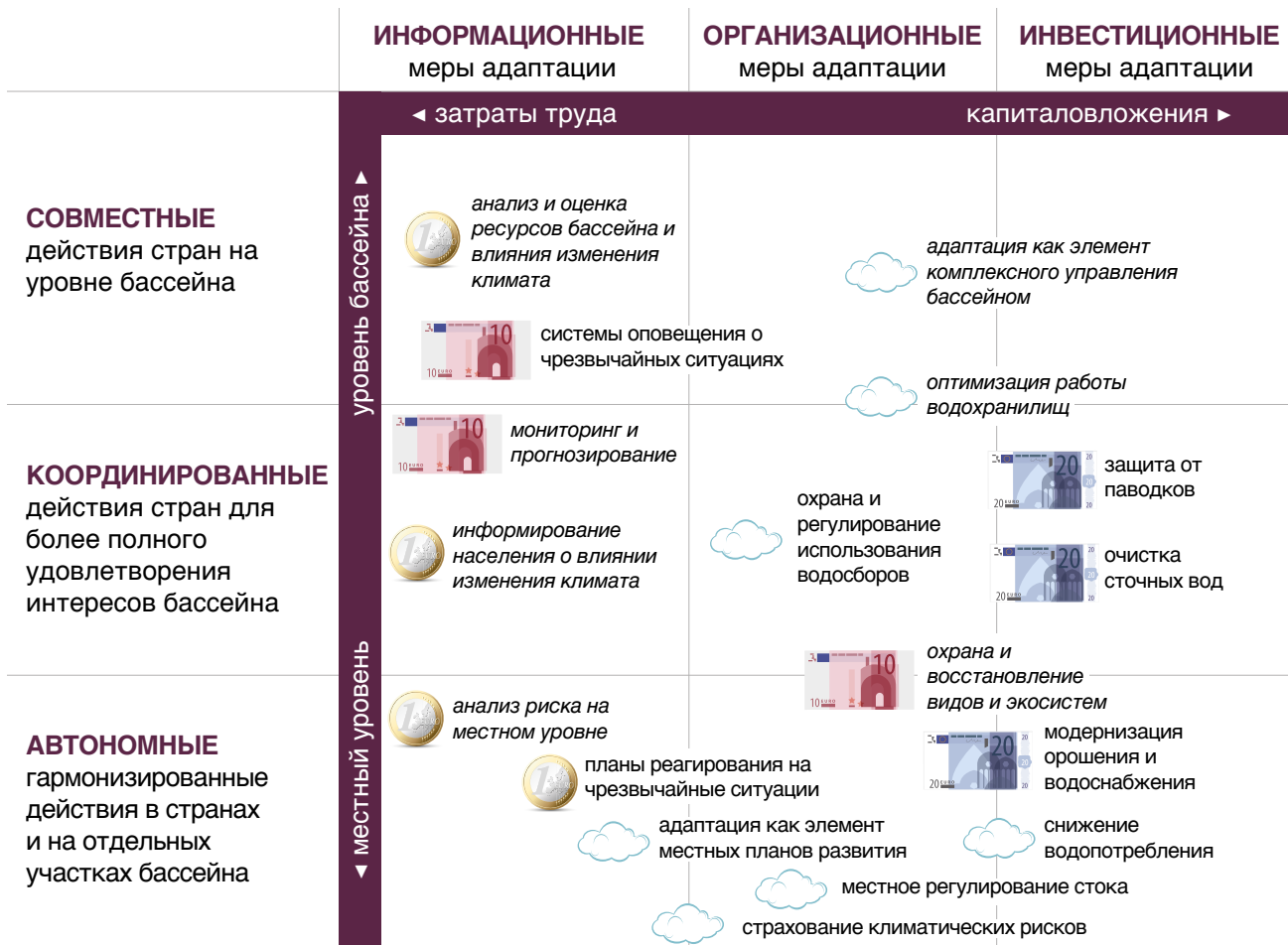
Обозначение механизмов выполнения предложенных мер адаптации:

● **СОВМЕСТНЫЕ** действия стран на уровне бассейна (трансграничное сотрудничество необходимо) – координация и прямая поддержка мер адаптации, требующих прямого взаимодействия стран и частей бассейна; в т.ч. инициирование и сопровождение мер на уровне отдельных стран и участков бассейна, выполняющихся в интересах бассейна в целом;

● **КООРДИНИРОВАННЫЕ** действия стран для более полного удовлетворения интересов бассейна в целом (трансграничное сотрудничество желательно) – координация, сопровождение и частичная поддержка согласованного выполнения мер адаптации на уровне отдельных стран и участков бассейна, способных оказать влияние на другие страны и административные единицы в пределах бассейна;

● **АВТОНОМНЫЕ** гармонизированные действия в странах и на отдельных участках бассейна (трансграничное сотрудничество полезно) – обмен положительным и отрицательным опытом в масштабах бассейна; инициирование и ограниченное сопровождение общих мер на уровне отдельных стран и участков бассейна на единой методической, организационной и финансовой основе.

Обобщенная классификация мер адаптации по их направленности, категории и примерной стоимости



На рисунке те же группы мер адаптации проанализированы с точки зрения возможных механизмов их выполнения. При этом принято во внимание, что большая часть мер сформулирована и должна будет выполняться в рамках национальных, региональных и отраслевых программ (см. главы 5 и 7). Часть этих программ предназначена для развития соответствующих отраслей и направлений на уровне стран (охрана окружающей среды, водное хозяйство, реагирование на чрезвычайные ситуации) или участков бассейна (например, планы и схемы защиты от паводков и эксплуатации водохозяйственных сооружений). Как следствие, такие программы обычно недостаточно учитывают трансграничные интересы бассейна в целом, а также существующие и перспективные климатические тенденции. Сходным образом, и национальные и отраслевые планы и программы адаптации к изменению климата не в состоянии учесть интересы бассейна как трансграничной системы.

Таким образом, важная задача адаптации на уровне бассейна состоит в том, чтобы поддержать учет общеканонических интересов изменения степени риска, связанного с изменением климата, в рамках существующих механизмов и процессов, имеющих собственные цели, отличные от адаптации непосредственно бассейна Днестра. Другая важная задача – выявить и стимулировать круг действий, выполнение которых непосредственно способствует повышению устойчивости и адаптации бассейна к изменению климата. Особую роль в обоих случаях играют действия, которые могут выполняться с использованием существующих и перспективных механизмов бассейновой координации и сотрудничества.

Оценка примерной стоимости действий по адаптации в интересах бассейна:

-  до 1 млн евро
-  от 1 до 10 млн евро
-  более 10 млн евро
-  требуется дополнительная информация и ее анализ

Курсивом обозначены приоритетные меры, элементы которых выполняются в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность» при поддержке Австрии, Европейского союза, Финляндии, Швеции и Швейцарии (см. врезку и карту).

ПОЛЬША

Поддержка первоочередных мер адаптации к изменению климата в бассейне Днестра в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность»

Экосистемная адаптация, восстановление и охрана экосистем

- Восстановление водообмена между рекой и пойменными лугами ³⁾
- Лесонасаждение, создание лесозащитных участков и полос
- Анализ природного потенциала водно-болотных угодий для регулирования паводков

Бассейновый конкурс детского творчества «Акварели Днестра» (места проведения церемоний награждения победителей)

Молодежная экспедиция НПО

УКРАИНА Киев



Расчет современного и перспективного водохозяйственного баланса бассейна Днестра

Границы водохозяйственных районов для расчета водохозяйственного баланса

Совершенствование оперативного прогноза притока воды в Днестровское водохранилище

Разработка модели для долгосрочного и оперативного управления днестровскими водохранилищами

Создание совместной платформы для распространения гидрометеорологической информации

0 75 км

Составление: Экологическая сеть "Эко", февраль 2015 г.

Львов Обучение и подготовка информационных материалов о действиях до, во время и после наводнения для местных органов власти, подразделений гражданской обороны, школ и населения ²⁾

Моделирование и картографирование зон потенциального затопления

в рамках действующего проекта ¹⁾

в рамках предыдущего проекта ²⁾

Автоматизация мониторинга речного стока

в рамках действующего проекта ¹⁾

в рамках предыдущего проекта ²⁾

1) Выполняется при поддержке проекта «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе» (ЕС, Австрия, 2013-15 гг.). Также относится ко всем мероприятиям на карте, не обозначенным сноской.
 2) Выполнено при поддержке проекта «Снижение уязвимости по отношению к экстремальным паводкам и изменению климата в бассейне Днестра» (Финляндия, Швеция, 2011-14 гг.).
 3) Выполняется при дополнительной поддержке проекта «Восстановление экосистем для регулирования паводков и укрепления межгосударственного сотрудничества в трансграничных бассейнах Восточной Европы» (Швейцария, 2015-16 гг.).

От ерика и тополя до диалога поколений и столиц – опыт практической поддержки адаптации в бассейне Днестра⁶⁴

Если некоторые проблемы адаптации к изменению климата нельзя решить без использования и совершенствования государственных механизмов, для решения других часто не хватает лишь воображения и желания взять в руки весло или лопату. В конечном счете для успешной адаптации нужно сочетание действий на разных уровнях: от отдельного дерева, болота и села до государственной политики и межгосударственных отношений. Работа инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC) по проблемам изменения климата в бассейне Днестра помогла не только подготовить «Стратегические направления адаптации», но и – в рамках своих достаточно скромных средств – определить и выполнить конкретные действия, которые участники процесса – специалисты и организации Молдовы и Украины – отнесли к первоочередным.

«Болевые точки» адаптации: тополя, ерики, люди

Бассейн начинается с ручья, заканчивается устьем; между ними – бесчисленное множество притоков и рукавов, болот и стариц, сел и городов, многие из которых сильнее других испытывают на себе изменение климата. К ним относятся экосистемы дельты Днестра, которым и была направлена первая адресная помощь. Чтобы повысить устойчивость пойменных лугов дельты к неблагоприятным условиям, необходимо обеспечить обмен водой между ними и руслом Днестра через многочисленные каналы-«ерики», которые заросли тростником и постоянно забиваются илом в сезон «большой воды». Их очистка – один из результатов проекта.

От более частых и сильных засух пострадают пойменные леса, и на средства проекта организованы лесонасаждения на острове Турунчук и в долине реки Кучурган (последнее – с участием молодежи, которая одновременно учится вниманию к сохранению природного богатства Днестра).

Более сильные наводнения в будущем ударят, прежде всего, по имуществу, здоровью и жизни людей. Службы чрезвычайных ситуаций помогли подготовить жизненно-важную информацию о том, как предотвратить и снизить ущерб от паводков, и донести ее на разных языках до городов, сел и жителей бассейна. Для нескольких особенно страдающих от наводнений участков бассейна (Могилев-Подольский – Атаки, города и поселки на участке от Дубоссарского водохранилища до Паланки, дельта Днестра) впервые были составлены карты зон затопления при паводках и оценено их расширение при изменении климата. А чтобы использовать потенциал современных экосистемных подходов к борьбе с наводнениями – снижения уровня воды в реке за счет затопления специально выделенных участков поймы, организовано исследование в нижнем течении Днестра. Одновременно специалисты изучают возможность создания на затопляемых участках искусственных нерестилищ.

Общие решения для общего бассейна

Другая часть предложенных участниками проектов ENVSEC первоочередных действий направлена на работу с бассейном в целом как с единой экологической, гидрологической и водохозяйственной системой. В первую очередь это укрепление совместной информационной базы. Автоматизация наблюдений за стоком воды не только позволяет собирать и накапливать данные в современных

электронных форматах, но и легко обмениваться ими в режиме реального времени, что особенно важно, например, при прохождении паводков. Проектами ENVSEC предусматривается автоматизация семи постов гидрометрических наблюдений в бассейне Днестра, особенно в его верхнем течении. Два поста в Галиче и Залещиках уже поставляют в Интернет непрерывные ряды данных. Также планируется связать данные из Молдовы и Украины в объединенную сеть для общего использования и повысить надежность прогноза притока воды в водохранилища Днестровского гидроэнергетического комплекса в среднем течении.

Совместное управление днестровскими водохранилищами – мощнейший инструмент адаптации в бассейне. Для облегчения использования его возможностей «Глобальный альянс по адаптации водной среды к изменению климата» в сотрудничестве с ЕЭК ООН и ОБСЕ заканчивает разработку имитационной модели системы водохранилищ Днестра. Это позволит сделать более обоснованным совместное принятие как долгосрочных, так и оперативных решений по управлению водными ресурсами Днестра. Этим же целям служит составление современного водохозяйственного баланса бассейна.

Наконец, будущее бассейна – это и общее будущее его детей. Результат поддержки в рамках ENVSEC – ставший уже традиционным творческий конкурс «Акварели Днестра» – ежегодно вдохновляет школьников Молдовы и Украины задуматься о жизни реки. Проза и поэзия, живопись и фотография помогают объединить страны и города и укрепить климат сотрудничества в бассейне, когда климат глобальный создает новые проблемы. Помогают этому и научно-образовательные экспедиции молодежи организованные международной ассоциацией Eco-TIRAS и поддержанные ENVSEC.

Межгосударственный контекст: адаптация и бассейновый договор

Подписание Молдовой и Украиной в 2012 году в Риме Договора между правительством Республики Молдова и кабинетом министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр – в значительной степени результат работы со странами членов инициативы «Окружающая и безопасность» ЕЭК ООН, ОБСЕ и ЮНЕП. Ратификация договора и его введение в действие – одно из главных условий достижения стабильности в сотрудничестве в бассейне Днестра и, в частности, его систематической адаптации к изменению климата в будущем. В свою очередь, совместная работа стран в области адаптации к изменению климата помогает развивать механизмы и получать опыт диалога и сотрудничества в бассейне в целом. Дальнейшая помощь ратификации договора, становлению межгосударственных институтов бассейнового сотрудничества остается безусловным стратегическим приоритетом организаций – членов инициативы.

Источник: материалы проектов инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC).

Экономические аспекты адаптации бассейна

Рисунок классификации мер адаптации в предыдущем разделе содержит приблизительную (полученную экспертным путем) оценку стоимости выполнения рассматриваемых мер. Объединение оценок для отдельных мер (без учета текущих расходов и мер, для определения стоимости которых в принципе недостаточно информации) дает порядок величины общей стоимости адаптации в бассейне Днестра – от нескольких миллионов до десятков и первых сотен миллионов евро.

Разброс оценок связан не только с трудностью их получения, но и с неопределенностью уровня риска, на предотвращение или снижение которого рассчитаны принимаемые меры: чем выше уровень ожидаемого риска, тем дороже реализация, особенно мер инфраструктурного характера. При этом не учитывается возможность и необходимость радикальной реструктуризации мер – принципиальной смены способов адаптации и, соответственно, структуры затрат по мере изменения климата и роста его неопределенности (например, перехода к экосистемной адаптации как альтернативы инженерной защите от паводков – см. врезку).

Приведенные цифры, безусловно, требуют дальнейшего обоснования и уточнения на основе более глубоких исследований, хотя в любом случае их точность будет принципиально ограничена неопределенностью представлений о будущем климате и ограниченностью возможностей существующих моделей и методик экономических расчетов⁶⁵.

В целом же, несмотря на разброс и неопределенность экономических оценок, очевидно, что реализация даже ограниченного пакета первоочередных мер позволит решить ряд задач повышения устойчивости бассейна к будущим изменениям. Окончательное определение таких мер является прерогативой стран бассейна и будет зависеть, в частности, от возможностей конкретных механизмов их реализации, рассмотренных в следующей главе.

Адаптация и защита от паводков

Даже для одной из наиболее изученных и очевидных проблем – экстремальных паводков – разброс оценок достаточно широк. В то же время очевидно, что даже при сохранении сегодняшних особенностей гидрологического режима стоимость современных государственных программ защиты от паводков сопоставима с размерами максимального и даже среднего ущерба (не считая ущерба, который трудно выразить в экономических категориях – например, потери человеческих жизней).

Некоторые параметры ущерба и защиты от паводков в бассейне Днестра (по многолетним данным)

	Украина	Молдова
Экономический ущерб		
Ущерб от паводков, разовый максимальный (€)	500 млн**	15-150 млн*
Ущерб от паводков, в среднем в год (€)	100 млн**	4-7 млн*
Ущерб жизни и здоровью		
Население в опасных зонах влияния паводков (чел.)		100 000*
Средняя смертность от катастрофического паводка (чел.)	30-50**	2*
Меры противопаводковой защиты		
Стоимость текущих программ защиты от паводков (€)	500-3000 млн***	5-15 млн*

* для всей территории Молдовы
 ** для западных областей Украины, включая Закарпатье (бассейн Тисы)
 *** украинская часть бассейнов Днестра (верхнее течение), Прута и Сирета

Источники данных: Апеле Молдовой 2010, Верховна Рада України 2013, Коробов и др. 2013, Правительство Республики Молдова 2011, Government of Moldova, World Bank 2007.

В случае ухудшения ситуации при изменения климата, экономическая целесообразность защиты от паводков только повысится⁶⁶. Однако с усилением соответствующих климатических тенденций соотношение целесообразности инвестиций в различные способы защиты будет меняться.

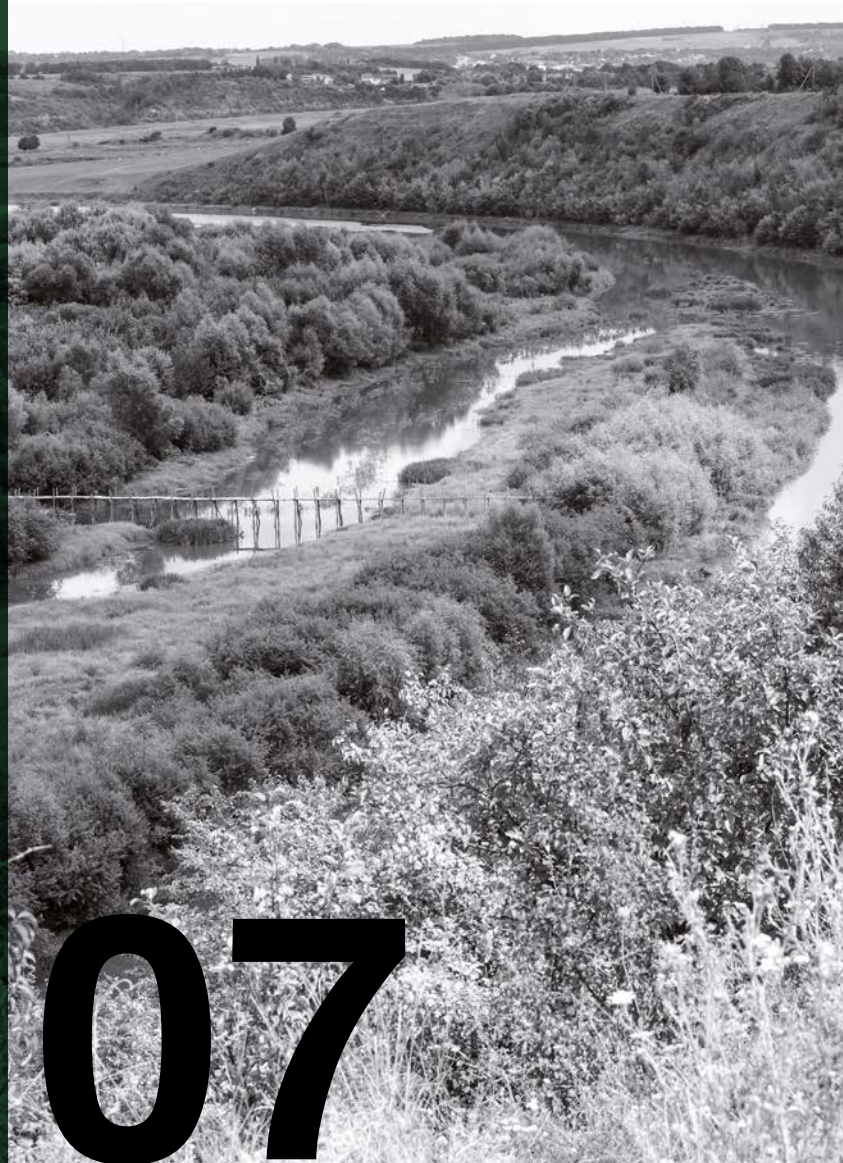
С повышением водности и частоты катастрофических паводков, на определенном этапе будет достигнут порог возможностей использования регулирующих емкостей водохранилищ. Аналогично, как показывает современный опыт, с ростом климатических изменений и степени их неопределенности будет снижаться относительная эффективность жестких инженерных мер по сравнению с «зеленой адаптацией», использующей естественную способность восстановленных пойм и русел рек задерживать и рассеивать энергию паводковой волны⁶⁷.

Возможное соотношение роли различных мер защиты от паводков в зависимости от степени изменения климата

	Ожидаемый рост водности катастрофических паводков:			
	0%	+15%	+30%	+50%
Обновление и координация схем противопаводковой защиты	●	●	●	●
Обновление и ужесточение правил эксплуатации водохранилищ	●	●	●	●
Восстановление и оптимизация противопаводковых сооружений	●	●	●	●
Восстановление естественных пойм и русел рек	●	●	●	●
Мониторинг, прогноз стока и оперативный обмен информацией	●	●	●	●
Планы реагирования на чрезвычайные ситуации	●	●	●	●

Размер символа указывает на относительную важность мероприятия.

С точки зрения долгосрочного планирования и финансирования защиты от паводков, важно уловить момент, в который дальнейшие инвестиции в «жесткую» гидротехническую инфраструктуру начнут уступать более действенным в новых условиях экосистемным мерам, что потребует смены стратегии на принципиально новую, с другой структурой капитальных вложений. Понятно, что для этого необходимы серьезные исследования и развитые механизмы анализа и мониторинга эффективности инвестиций.



07. с чего начать?

Институциональные механизмы

Реализация стратегических направлений адаптации бассейна Днестра к изменению климата должна опираться на имеющиеся институциональные механизмы. Принципиально источников таких механизмов три (см. главы 5 и 6):

- планы, программы и законодательство государственного уровня и регионов Молдовы и Украины в пределах бассейна Днестра, направленные на развитие отраслей и направлений, имеющих отношение к адаптации к изменению климата. Сюда также входят планы и программы, непосредственно направленные на адаптацию к изменению климата;
- планы, программы и механизмы, связанные с выполнением Молдовой и Украиной международных и двусторонних обязательств, затрагивающих проблемы и интересы бассейна Днестра и проблемы изменения климата;
- механизмы прямого бассейнового сотрудничества.

В отношении государственных и региональных программ, планов и законодательства стран необходимо определить, для чего конкретно и как именно при их планировании и выполнении могут и должны быть учтены потребности адаптации в бассейне Днестра. Для этого потребуются аналитическая работа на бассейновом уровне в тесном взаимодействии с ведомствами и организациями Молдовы и Украины, ответственными за реализацию планов и программ. Их оптимизация с учетом интересов бассейна потребует соответствующих государственных решений на уровне каждой из стран. Одновременно и совместно с ответственными и заинтересованными ведомствами необходимо будет определить и источники финансирования оптимизации (в том числе дополнительных мер и мероприятий для учета специфических интересов бассейна и изменения климата в нем). Кроме органов центральной власти, чрезвычайно важен диалог с территориальными органами, особенно представляющими наиболее уязвимые регионы среднего и нижнего течения (включая Одесскую область Украины и Приднестровский регион Молдовы).

Для оптимизации планов и программ выполнения международных (включая двусторонние) обязательств Молдовы и Украины могут быть напрямую использованы механизмы международного сотрудничества, предусматривающие взаимодействие специально уполномоченных ведомств по вопросам их компетенции: гидрометеорологических для обмена информацией и прогнозами; водохозяйственных для водохозяйственного сотрудничества, защиты от паводков, эксплуатации гидротехнических сооружений; природоохранных для развития сети охраняемых территорий и трансграничного сотрудничества по охране природы и т.д.).

Планы конкретных мероприятий по выполнению международных и двусторонних обязательств и программ сотрудничества в части потребностей и интересов бассейна Днестра могут быть оптимизированы по представлению соответствующих ведомств или органов бассейнового управления с соответствующей проработкой специфических потребностей адаптации в бассейне, содержания конкретных действий и источников финансирования для принятия дополнительных мер. В контексте ассоциации с ЕС должны быть использованы и механизмы выполнения соответствующих директив Европейского союза.

Связь адаптации к изменению климата в бассейне Днестра с некоторыми механизмами государственной политики Молдовы и Украины, межгосударственного и международного сотрудничества

Молдова	П	Д	К	Э	О
Стратегия в области окружающей среды		●	●	●	●
Стратегия адаптации к изменению климата	●	●	●	●	●
Стратегия адаптации водоснабжения и водоотведения к изменению климата	●	●	●		
План управления Днестровским бассейновым округом	●	●	●	●	●
Программа по развитию водного хозяйства и гидромелиорации	●	●	●		
Программы водоснабжения и канализации населенных пунктов		●	●		
Схема защиты населенных пунктов от затопления	●				
План гражданской защиты в чрезвычайных ситуациях	●				
Программа по созданию национальной экологической сети				●	●
Украина					
Стратегия государственной экологической политики			●	●	●
Национальный план действий по охране окружающей природной среды			●	●	●
Национальный, отраслевые, областные планы действий по адаптации к изменению климата (разрабатываются)	●	●	●	●	●
Государственная целевая программа развития водного хозяйства и экологического оздоровления реки Днепр	●				
Государственная целевая программа защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера	●	●	●		
Государственный план реагирования на чрезвычайные ситуации	●				
Государственная целевая программа «Леса Украины» на 2010-2015 годы		●		●	
Государственная программа формирования национальной экологической сети				●	●
Двустороннее сотрудничество					
Договор о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр (не ратифицирован)	●	●	●	●	●
Соглашение об общем использовании и охране приграничных вод	●		●	●	●
Соглашения в области предупреждения промышленных аварий, катастроф, стихийных бедствий и ликвидации их последствий	●				
Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между гидрометеорологическими службами	●	●			
Соглашение о сотрудничестве административно-территориальных единиц Молдовы и приграничных областей Украины					●
Многостороннее сотрудничество					
Глобальные конвенции ООН (Об изменении климата, О биологическом разнообразии, О стойких органических загрязнителях)			●	●	●
Конвенции и протоколы ЕЭК ООН (Хельсинская, Эспо, Орхусская, О трансграничных последствиях промышленных аварий)	●		●	●	●
Другие региональные конвенции об охране природных комплексов и биоразнообразия (Рамсарская, Бернская, Боннская)				●	
Сотрудничество с ЕС (соглашения об ассоциации, Политика добрососедства, Восточное партнерство)	●	●	●	●	●
Сотрудничество с международными организациями (ООН, ОБСЕ, НПО) и финансовыми институтами (Всемирный банк, ЕБРР, ЕИБ)	●	●	●	●	●
Двусторонние программы сотрудничества и технической помощи	●	●	●	●	

Некоторые названия даны в сокращении. Обозначения направлений адаптации: П – паводки, Д – дефицит воды, К – качество воды, Э – экосистемы, О – общие меры.

Так, в рамках выполнения Рамочной водной директивы ЕС Молдова уже приступила к разработке плана управления молдавской частью бассейна Днестра; создание и согласование с ним будущего плана управления украинской частью бассейна и учет в обоих планах общеклиматических и климатических аспектов могут стать эффективными механизмами внедрения конкретных направлений и мер адаптации.

Особую роль среди механизмов двустороннего сотрудничества могут играть уполномоченные правительства Молдовы и Украины по выполнению соглашения 1994 года о сотрудничестве по приграничным водам и действующие под их эгидой двусторонние рабочие группы (см. главу 5). Хотя этот механизм не предназначен для систематического рассмотрения и решения стратегических вопросов развития бассейна, на заседаниях Уполномоченных и рабочих групп регулярно рассматриваются днестровские проблемы, и, в отсутствие в настоящее время механизмов комплексного бассейнового сотрудничества, они могут взять на себя координирующую роль по адаптации в бассейне Днестра, в будущем передавая ее Бассейновой комиссии (см. ниже).

Часть аспектов адаптации к изменению климата может быть рассмотрена в рамках других уже существующих бассейновых органов в Украине и Молдове и Межведомственной комиссии по установлению режимов работы днепровских и

днестровских водохранилищ при Государственном агентстве водных ресурсов Украины (см. главу 5). И наконец, в случае вступления в силу Договора между правительством Республики Молдова и кабинетом министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр (см. главу 5), ее основным органом – Комиссия по устойчивому использованию и охране бассейна реки Днестр, в задачи которой будет входить координация водохозяйственной и природоохранной деятельности в масштабах всего бассейна, окажется наиболее приспособленным механизмом для полномасштабной разработки, согласования и реализации бассейновых мер адаптации к изменению климата. От судьбы договора и его институтов напрямую зависят дальнейшие шаги по подготовке и реализации стратегических направлений адаптации бассейна.

Конкретные шаги

Для начала реализации мер, предусмотренных «Стратегическими направлениями адаптации к изменению климата в бассейне Днестра», необходимо выполнить ряд шагов:

- в рамках подготовки настоящего документа согласовать на уровне бассейна и (или) на двусторонней основе стратегические направления адаптации и основные группы мер, связанные с ними (см. главу 6);

- по каждому направлению провести приближенный анализ эффективности, совместимости и стоимости отдельных мер с учетом климатических тенденций и неопределенности и определить последовательность их выполнения;
- для каждой из выбранных мер (или, на начальном этапе, для их ограниченного количества) провести подробный анализ последовательности и необходимых инструментов их реализации (информационных, юридических, институциональных, финансовых) и возможных источников финансирования;
- приступить к выполнению мер адаптации с учетом их выбранной последовательности и механизмов во взаимодействии с уполномоченными и заинтересованными ведомствами и организациями стран, регионов и бассейна.

С учетом дополнительного анализа и консультаций, схема выполнения конкретных мер адаптации и мобилизации ресурсов для этого будет развернута в «Плане внедрения» стратегических направлений, который станет составной и существенной частью методической основы адаптации бассейна Днестра к изменению климата.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Аквапроект / Апеле Молдовой 2010. Аналитическая информация по проблемам затоплений в Республике Молдова. Агентство «Апеле Молдовой», Институт «Аквапроект», Кишинев

Бабич Н. 2011. Схема противопаводковой защиты украинской части Днестра. // Материалы ко встрече молдавско-украинской рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата, Кишинев, апрель 2011

Беженару Г., Н. Денисов, М. Пеньков 2015. Перспективы использования водных ресурсов бассейна Днестра. meteo.md

Бойко В. 2012. Гидрометеорологическая сеть наблюдений в бассейнах рек Днестр, Прут, Сирет. // Материалы ко встрече молдавско-украинской рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата, Киев, декабрь 2012

Ботнару, В. и О. Казанцева 2005. Республика Молдова. Атлас. Физическая и социально-экономическая география. «Юлиан», Кишинев

Верховна Рада України 2000. Про затвердження Загальнодержавної цільової програми формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки. // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2000, № 47

Верховна Рада України 2013. Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року. // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 17

ГРИД-Арендал / Зой 2012. Атлас басейна Днестра. ГРИД-Арендал / Экологическая сеть «Зой», Арендал-Женева-Кишинев

Державний комітет з природних ресурсів України 2005. Комплексний атлас України. Ред. Л.М. Веклич. ДНВП «Картографія», Київ

ЕЭК ООН 2009. Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата. Европейская экономическая комиссия ООН, Женева

ЕЭК ООН и ОБСЕ 2005. Трансграничное диагностическое исследование бассейна р. Днестр. Европейская экономическая комиссия ООН, Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, Киев-Вена-Женева

ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП 2013. Изменение климата и управление бассейном реки Днестр. Отчет о встрече по проектам в Кишиневе, Республика Молдова, 9-10 июля 2013 г. Европейская экономическая комиссия ООН, Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, Программа ООН по окружающей среде, Киев-Вена-Женева

Инициатива «Окружающая среда и безопасность», ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП 2013. Днестр без границ. Результаты проекта «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр: Фаза III – реализация программы действий» («Днестр-III»). Европейская экономическая комиссия ООН, Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, Программа ООН по окружающей среде, Киев-Вена-Женева

Коломиец, П., М. Железняк, Н. Дзюба, А. Ищук 2012. Моделирование и картографирование рисков затоплений в районе Могилев-Подольский, Украина – Атаки, Молдова. // Материалы ко встрече молдавско-украинской рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата, Киев, декабрь 2012

Коробов Р. (ред.) 2004. Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. Американский фонд гражданских исследований и развития для стран бывшего Советского Союза, Кишинев

Коробов Р., Н. Закорчевна, Г Сыродоев, И. Игнатъев, 2013. Интегрированный анализ уязвимости бассейна Днестра. Отчет для ЕЭК ООН. Киев-Кишинев

Коробов Р., И. Тромбицкий, Г. Сыродоев, А. Андреев 2014. Уязвимость к изменению климата: молдавская часть бассейна Днестра. Международная ассоциация хранителей реки Есо-TIRAS, Кишинев

Лисиченко О.Г. и С.В. Бухарев 2006. Джерела техногенно-екологічної небезпеки зони впливу Дністровської ГАЕС. // МНПК „Перший Всеукраїнський з'їзд екологів”, 4-7 жовтня, 2006 р. Вінницький національний технічний університет. Секція 1 «Техногенно-екологічна безпека України і прогнозування ризиків. Переробка та утилізація промислових і побутових відходів», Вінниця

Лукаржевська К.Ю. 2012. Економічна оцінка впливу екологічного попуску на стан водних біоресурсів у пониззі Дністра. // Економічні інновації 2012 (48)

Мелиян Р. (ред.) 2011. Совместная молдавско-украинская гидрохимическая экспедиция 2011 года на реке Днестр (проект Днестр-III). Отчет. Кишинев

Мельничук О. и Ю. Гудумак 2011. Жесткие и мягкие стратегии адаптации рек Молдовы к наводнениям в условиях ожидаемого изменения климата. // Тромбицкий И. и Р. Коробов (ред.) 2011. Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата. Сборник научных статей. Есо-Tiras, Кишинев

Министерство экологии и природных ресурсов Украины, Государственная служба Украины по чрезвычайным ситуациям, Национальная академия наук Украины, Украинский гидрометеорологический институт 2014. VI национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата. Киев

Правительство Республики Молдова 2014. Постановление Nr. 250 от 03.04.2014 об утверждении персонального состава комитетов бассейновых округов. // Monitorul Oficial Nr. 86, статья № 271, 05.04.2014

Правительство Республики Молдова 2013. Постановление Nr. 867 от 01.11.2013 об утверждении Типового положения о порядке создания и функционирования комитета бассейнового округа. // Monitorul Oficial Nr. 252-257, статья № 973, 08.11.2013

Правительство Республики Молдова 2011а. Постановление Nr. 593 от 01.08.2011 об утверждении Национальной программы по созданию национальной экологической сети на 2011-2018 гг. // Monitorul Oficial Nr. 131-133, статья № 664, 12.08.2011

Правительство Республики Молдова 2011б. Постановление Nr. 751 от 05.10.2011 об утверждении Программы по развитию водного хозяйства и гидрометеорологии в Республике Молдова на 2011-2020 годы. // Monitorul Oficial Nr. 170-175, статья № 830, 14.10.2011

ОЭСР 2013. Адаптация сектора водоснабжения и водоотведения Молдовы к изменению климата. Организация экономического сотрудничества и развития, Специальная рабочая группы для Центральной и Восточной Европы, Париж

Савчук Д. 2009. Посуха в Україні 2007 року, її наслідки та виклики // "Пропозиція" (06)

Серенко Л. 2011. Базовое исследование по Республике Молдова. Отчет для ЕЭК ООН

Серенко Л. 2012. Модернизация гидрологического мониторинга в Республике Молдова. Материалы ко встрече молдавско-украинской рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата, Кишинев, декабрь 2012

Снигирев С. М. 2011. Динамика видового состава и структурных характеристик ихтиофауны бассейна Нижнего Днестра в условиях климатообусловленных изменений. // Тромбицкий И. и Р. Коробов (ред.) 2011. Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата. Сборник научных статей. Eco-Tiras, Кишинев

УкрГМИ 2014. В. Балабух. Изменение климата и безопасность в бассейне реки Днестр. Заключительный отчет. Задача: проекции изменения климата в бассейне р. Днестр и его регионах к середине XXI века (2021-2051 гг.) относительно современного климатического периода (1981-2010 гг.). Государственная служба чрезвычайных ситуаций Украины, Национальная академия наук Украины: Украинский гидрометеорологический институт, Киев

УкрНИГМИ 2012. Краковская, С., В. Балабух, Л. Горбачева, Ю. Набиванец. Задача 1. Анализ и прогнозирование изменения климата в бассейне реки Днестр. Задача 2. Анализ воздействия изменения климата на водные ресурсы реки Днестр. Заключительный отчет для ЕЭК ООН. Министерство чрезвычайных ситуаций Украины, Национальная академия наук Украины: Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт, Киев

УНИИВБП 2011. Правила эксплуатации днестровских водохранилищ (первая редакция). Украинский научно-исследовательский институт водохозяйственных-экологических проблем. Киев

Экоспектр 2012. Концепция региональной стратегии адаптации к изменению климата: Приднестровье. Общественная организация «Экоспектр». Бендеры

ЮНЕП / ГРИД-Арендал 2012. Климат в опасности. Популярное изложение последних докладов МГЭИК. Текст А. Кирби. Программа ООН по окружающей среде, ГРИД-Арендал, Арендал-Женева

ЮНЕП / ГРИД-Арендал / Зой 2010. Бьюйс П. Трансграничный мониторинг реки Днестр. Анализ и оценка. Программа ООН по окружающей среде, ГРИД-Арендал, Экологическая сеть «Зой», Женева

ЮНЕП / Зой 2012. Л. Николаева. Исследование по вопросам институционального потенциала и практики обмена информацией о риске наводнений в бассейне реки Днестр. Проект «Снижение уязвимости к экстремальным наводнениям и изменению климата в бассейне реки Днестр». Программа ООН по окружающей среде, Экологическая сеть «Зой», Яремче-Женева

ЮНЕП / Зой 2013. Отчет о семинаре по вопросам институционального потенциала и практике обмена информацией о риске наводнений в бассейне реки Днестр, Львов, май 2013. Проект «Снижение уязвимости к экстремальным наводнениям и изменению климата в бассейне реки Днестр». Программа ООН по окружающей среде, Экологическая сеть «Зой», Яремче-Женева

4G consite. Evaluation report: Monitoring of surface water and flood protection in the Reut River Basin 2006-2008. Annex D - English summary. 4G consite s.r.o., Prague

Bejenaru, G. 2012. Unele investigații referitor la calitatea apei râului Răut. Lucrare realizată în cadrul Proiectului UNEP-GEF "Suport pentru perfectarea Comunicării Naționale Trei în cadrul UNFCCC" meteo.md

EC / UNEP / OCHA 2010. Technical Scoping Mission. Kalush Area, Ukraine. March 2010. A Joint United Nations – European Commission Environmental Emergency Response Mission. Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Geneva

EEA 2013. Adaptation in Europe – Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments. European Environment Agency, Copenhagen

- Fay M. and H. Patel 2008. A simple index of vulnerability to climate change. Background paper prepared for World Bank report. Washington DC
- Government of the Republic of Moldova. Republic of Moldova. Post Disaster Needs Assessment. Floods 2010. Main Report. Chisinau
- Guvernul Republicii Moldova 2014. Strategia de adaptare la schimbarea climei a Republicii Moldova pînă în anul 2020. Chişinău
- IPCC 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group 1, Geneva
- Jacob D., J. Petersen, B. Eggert, A. Alias, O. B. Christensen, L. M. Bouwer, A. Braun, A. Colette, M. Dé'qué G. Georgievski, E. Georgopoulou, A. Gobiet, L. Menut, G. Nikulin, A. Haensler, N. Hempelmann, C. Jones, K. Keuler, S. Kovats, N. Kroner, S. Kotlarski, A. Kriegsmann, E. Martin, E. van Meijgaard, C. Moseley, S. Pfeifer, S. Preuschmann, C. Radermacher, K. Radtke, D. Rechid, M. Rounsevell, P. Samuelsson, S. Somot, J.-F. Soussana, C. Teichmann, R. Valentini, R. Vautard, B. Weber, P. Yiou 2014. EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. // *Regional Environmental Change* (2014) 14:563–578 DOI 10.1007/s10113-013-0499-2
- MCC 2014. Water monitoring network. Map updated in December 2014. Millennium Challenge Corporation, Transition to High Value Agriculture Project, Chisinau
- Ministry of Environment 2014. Third National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Chisinau
- Ministry of Environment of the Republic of Moldova 2011. National climate change adaptation strategy. Draft for consultation. Chisinau
- OECD 2013a. Water and Climate Change Adaptation. Policies to Navigate Uncharted Waters. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris
- OECD 2013b. Water Security for Better Lives. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris
- Sîrodoev I.G. and C.G Knight, 2008. Vulnerability to Water Scarcity in Moldova: Likely Threats for Future Development. // *Present environment and sustainable development 2*
- Sîrodoev I.G. and C.G Knight 2007. Vulnerability to Water Scarcity in Moldova: Identification of the Regions. // *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii* 3 (303)
- Taranu L. 2013. Climate Change Adaptation Strategy of the Republic of Moldova. // *Materials of the meeting of the Moldovan-Ukrainian working group on extreme floods and adaptation to climate change*, Chisinau
- UNDP 2009. Climate Change in Moldova. Socio-Economic Impact and Policy Options for Adaptation. Human Development Report 2009/2010. United Nations Development Programme, Chisinau
- UNECE 2014. Republic of Moldova: Environment Performance Review. Third Review. United Nations Economic Commission for Europe. New York and Geneva
- WMO 2006. Environmental aspects of Integrated Flood Management. Flood management policy series. Associated Programme on Flood Management. World Meteorological Organisation, Geneva
- WMO 2007. Economic Aspects of Integrated Flood Management. Flood management policy series. Associated Programme on Flood Management. World Meteorological Organisation, Geneva
- World Bank 2007. Rural Productivity in Moldova – Managing Natural Vulnerability. Washington DC
- World Bank 2009. Adapting to Climate Change in Europe and Central Asia. Washington DC
- Zheleznyak M., P. Kolomiets, N. Dzjuba, I. Ievgen, M. Sorokin, N. Denisov, O. Ischuk, S. Koepfel 2015. Numerical modeling for flood mapping under climate change impacts: transboundary Dniester river study. // *Geophysical Research Abstracts Vol. 17, EGU 2015-9361*

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ЕЭК ООН и ОБСЕ 2005, УНИИВЕП 2011.
2. ГРИД-Арендал / Зой 2012, Коробов 2013, 2014, Инициатива «Окружающая среда и безопасность», ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП 2013.
3. УНИИВЕП 2011.
4. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция): www.ramsar.org/sites-countries/the-ramsar-sites.
5. Лисиченко и Бухарев 2006, цитируется по Лукаржевська 2012.
6. См. например, отчет полевой миссии ЕС-ООН (ЕС / UNEP / ОСНА 2010). По сообщениям прессы и специалистов, к середине 2013 года ситуация в Калуше снова обострилась, и стала реальной перспектива попадания отходов производства калийных солей в подземные воды, гидравлически связанные с Днестром.
7. IPCC 2013.
8. См., например, описание сценариев четвертого доклада МГЭИК в ЮНЕП / ГРИД-Арендал 2012. Чаще всего цитируемый здесь сценарий А1 отличают высокие темпы экономического роста, достижение максимума населения планеты к середине столетия с последующим снижением численности, а также быстрое внедрение новых и эффективных технологий; различия между регионами постепенно стираются вследствие интенсивного культурного взаимодействия; различия между регионами в уровне доходов на душу населения существенно уменьшаются. Существуют три варианта сценария А1, описывающие различные варианты развития энергетики: интенсивное использование ископаемого топлива – А1FI, использование неископаемых источников энергии или их сочетание – А1В.
9. См., например, Коробов 2004.
10. УкрНИГМИ 2012; подробный анализ тенденций изменения климата бассейна Днестра в прошлом и до 2050 года также приведен в Коробов и др. 2013
11. УкрНИГМИ 2012, УкрГМИ 2014.
12. Коробов и др. 2014.
13. UNDP 2009, Серенко 2011, УкрНИГМИ 2012, Коробов и др. 2013, ОЭСР 2013.
14. ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП 2013.
15. см., например, OECD 2013a, OECD 2013b.
16. Паводок, объем стока которого превышает в среднем один раз в сто лет (то есть со статистической вероятностью 1%).
17. Коломиец и др. 2012, Zheleznyak et al 2015.
18. Коробов и др. 2013.
19. УкрНИГМИ 2012.
20. При сравнении с периодом 1981-2010 годов общие тенденции изменения количества дней с паводками и их интенсивности сохраняются, однако количественные оценки могут отличаться, поскольку именно в начале XXI века в бассейне Днестра наблюдались наиболее высокая температура воздуха, интенсивная конвекция и, соответственно, интенсивные осадки и паводки. Поэтому разница между ожидаемыми значениями соответствующих параметров в середине XXI века и в 1981-2010 годах будет меньше, чем по сравнению с 1971-2000 годами (В. Балабух, личное сообщение).
21. ОЭСР 2013.
22. Sirodov and Knight 2007.
23. Текст врезки подготовлен при участии Н. Бабича.
24. Беженару и др. 2014.
25. О. Мельничук, личное сообщение; см. также Sirodov and Knight 2008.
26. ОЭСР 2013.
27. УкрНИГМИ 2012.
28. UNDP 2009.
29. Мелиян 2011.
30. Sirodov and Knight 2007.
31. Экоспектр 2012.
32. Коробов и др. 2013, 2014.
33. Пример такого механизма – недавно построенный экологическим обществом BIOTICA при поддержке правительства Австрии шлюз для регулируемого обводнения Талмазских плавней.
34. Снигирев 2011.
35. Со значительным сокращением площади нерестилищ в засушливые годы и гибелью особей фитофильных видов при нестабильном температурном режиме связывают снижение уловов рыбы в Днестре в 2-3 раза по сравнению с девяностыми годами прошлого столетия.
36. <http://www.ukrstat.gov.ua/>, <http://www.statistica.md/>.

37. См. проект стратегии – Guvernul Republicii Moldova 2014. Исходная более низкая оценка стоимости реализации стратегии (2 миллиона долларов США) охватывала, в первую очередь, организацию научно-исследовательских работ для дальнейшей конкретизации положений стратегии и подготовку институциональных условий для ее выполнения (Ministry of Environment of the Republic of Moldova 2011, Taranu 2013).
38. ОЭСР 2013.
39. Трофимова 2013.
40. Круглые столы в Киеве (декабрь 2012 г.) и Кишиневе (июль 2013 г.); см. также Трофимова 2013.
41. <http://necu.org.ua/>
42. Экоспектр 2012.
43. Верховна Рада України 2013, Бабич 2011.
44. Правительство Республики Молдова 2011б.
45. ЮНЕП / Зой 2012.
46. Коробов и др. 2013, 2014.
47. Верховна Рада України 2000, Правительство Республики Молдова 2011а.
48. Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между Главным управлением по гидрометеорологии Госдепартаментa Республики Молдова по охране окружающей среды и природным ресурсам и Государственным комитетом Украины по гидрометеорологии (1996 г.).
49. ЮНЕП / Зой 2012.
50. Соглашение между правительством Республики Молдовы и правительством Украины об общем использовании и охране приграничных вод (1994 г.).
51. ЮНЕП / ГРИД-Арендал / Зой 2010.
52. Положение о Межведомственной комиссии при Госводагенстве Украины по установлению режимов работы днепровских и днестровских водохранилищ. Одобрено решением Государственной комиссии по вопросам техногенно-экологической безопасности и чрезвычайных ситуаций 21 сентября в 2000 г.
53. <http://apelemoldovei.gov.md/libview.php?l=ro&idc=127&id=271>
54. <http://dniester.org/wp-content/uploads/2009/06/d0bfd0bed0bbd0bed0b6d0b5d0bdd0bdd18f-d0bfd180d0be-d0b1d0b0d181d0b5d0b9d0bdd0bed0b2d183-d180d0b0d0b4d183-d0b4d0bdd196d181d182d180d0b0.doc>
55. Правительство Республики Молдова 2013, 2014.
56. Создание Ассоциации днестровских национальных природных парков обсуждалось, в частности, на региональном научно-практическом семинаре «Водно-болотные угодья для нашего будущего. Оптимизация природопользования, охрана и защита биологического и ландшафтного разнообразия» в Национальном природном парке «Подольские Товтры» (г. Каменец-Подольский, 6 февраля 2014 года).
57. <http://dniester.eu/611>
58. Соглашение о сотрудничестве административно-территориальных единиц Республики Молдова и приграничных областей Украины (1997 г.).
59. <http://dniester.org/wp-content/uploads/2013/01/rus.pdf>. На момент подготовки настоящей редакции подписанный в 2012 году Днестровский бассейновый договор еще не прошел процедуру ратификации в Украине.
60. ЕЭК ООН 2009.
61. Водохранилищами Днестровского комплексного гидроузла (без учета ГАЭС) и Дубоссарской ГЭС зарегулировано почти 37% стока Днестра пятидесятипроцентной обеспеченности (УНИИВЕП 2011).
62. ЕЭК ООН, ОБСЕ, ЮНЕП 2013.
63. См., например, Коробов и др. 2013, Тромбицкий и Коробов 2011, Экоспектр 2012, а также описания и документы соответствующих государственных целевых программ Молдовы и Украины.
64. Текст врезки подготовлен при участии А. Плотниковой.
65. OECD 2013а, WMO 2007, EEA 2013.
66. Примеры оценок результативности затрат в странах бассейна: 7 к 1 для обеспечения защиты от паводков (Коробов и др. 2012), 4 к 1 для защиты черноморского побережья от подъема уровня моря (Рубель О. // Тромбицкий и Коробов 2011).
67. Современные стратегии защиты от паводков в значительной мере ориентируются на восстановление и использование естественных свойств русел и пойм – см., например, обзор опыта и примеры в WMO 2006, EEA 2013, OECD 2013а.
- Согласно авторам исследования уязвимости бассейна Днестра, одной из причин негативных последствий катастрофических паводков является невыполнение необходимых эксплуатационных мероприятий в пойме Днестра, прежде всего в его русловой части, а также

в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос. Эти проблемы зачастую усиливаются из-за фрагментарности подходов к решению вопроса безаварийного пропуска паводка. Именно поэтому для многих горных рек актуальной задачей является выполнение комплексных мероприятий, направленных на уменьшение разрушительного воздействия вод при прохождении паводков путем улучшения природного состояния их долин и усиления надежности работы противопаводковых сооружений (Коробов и др. 2013).

По мнению участников круглого стола водохозяйственных и природоохранных органов Украины в Киеве в феврале 2014 года, «необходимо провести ландшафтное планирование водосборной территории бассейна Днестра с целью достижения оптимального соотношения лесов, лугов и пашни. Противозерозионные мероприятия, в том числе нагорно-ловчие каналы, склоновые водозадерживающие валы, уположивание оврагов, создание ступенчатых перепадов на малых реках (особенно горных) обеспечат снижение интенсивности и скоростей склонового стока, тем самым увеличив время добегания паводковой волны и уменьшив при этом ее максимум» (Ю. Набиванец, Н. Бабич, рекомендации совещания).

Специалисты водохозяйственного комплекса Молдова считают, что «Концепция существующих защитных противопаводковых дамб – в первую очередь защита пойменных земель от затопления с целью увеличения производства сельскохозяйственной продукции и только во вторую очередь защита населённых пунктов – в условиях нынешней социально-экономической ситуации в стране не соответствует ни современным требованиям, ни возможностям государства. В связи с этим необходимо акцентировать концепцию защитных дамб на предотвращение затоплений населённых пунктов» (Аквапроект / Апеле Молдовой 2010). Пересмотр концепции в этом направлении одновременно позволит высвободить часть пойменных земель для «естественной» защиты от паводков. См. также Мельничук и Гудумак 2011.

Среди мер адаптации, предложенных для Приднестровского региона Молдовы, присутствует перевод пойменных пахотных земель в польдеры с регулируемыми подачей и сбросом паводковых вод и в регулируемые луговые нерестилища (Экоспектр 2012).

Государственное агентство водных ресурсов Украины также рассматривает возможность защиты сельскохозяйственных земель в дельте Днестра и дороги Одесса-Рени путем восстановления системы мелководных водотоков для интенсификации водообмена между рекой и затопленными территориями.

Одна из проблем организованного затопления поймы для снижения уровня воды в период паводков связана со стоимостью выкупа сельскохозяйственных земель у их собственников или компенсации соответствующих экономических потерь на этих участках.

