

Водные ресурсы, качество поверхностных вод и водопотребление в странах «Восточного партнерства»

Доклад на основе показателей



Проект выполнялся Европейским агентством по окружающей среде при финансовой поддержке Европейского Союза/окружающей среде

Европейское агентство по окружающей среде



Водные ресурсы, качество поверхностных вод и водопотребление в странах «Восточного партнерства»

Доклад на основе показателей



Проект выполнялся Европейским агентством по окружающей среде при финансовой поддержке Европейского Союза/окружающей среде

Европейское агентство по окружающей среде



Дизайн обложки: ЕЕА
Фотографии на обложке: Карпаты, Украина – © Дмитрий Аверин

Макет: Rosendahls a/s

Уведомление правового характера

Содержание этого доклада не обязательно отражает официальную точку зрения Европейской Комиссии или других органов Европейского союза. Ни Европейское агентство по окружающей среде, ни любое лицо или компания, действующие от имени Агентства, не несут ответственности за возможное использование информации, содержащейся в этом докладе.

Ограничение ответственности

Эта публикация выпущена при финансовой поддержке Европейского Союза. Ее содержание является исключительной ответственностью ЕЕА и не обязательно отражает точку зрения Европейского Союза.

Уведомление об авторских правах

© Европейское агентство по окружающей среде, 2020
Воспроизведение разрешается при условии ссылки на источник.

Более подробная информация о Европейском Союзе доступна в Интернете (<http://europa.eu>).

Люксембург: Бюро публикаций Европейского Союза, 2020

ISBN 978-92-9480-289-7
doi:10.2800/088732

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel.: +45 33 36 71 00
Internet: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

Содержание

Выражение признательности	4
Список сокращений	6
Основные тезисы.....	8
Резюме	10
1 Контекст, предмет доклада и методика	13
1.1 Предмет доклада	14
1.2 Методический подход.....	16
2 Политический контекст использования и охраны водных ресурсов в странах «Восточного партнерства»	19
2.1 Сотрудничество в трансграничных речных бассейнах и водная дипломатия ЕС	21
2.2 Повестка дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года	21
2.3 Организационная структура комплексного использования и охраны водных ресурсов.....	23
3 Возобновляемые водные ресурсы в условиях изменения климата	25
3.1 Обеспеченность водными ресурсами на душу населения.....	26
3.2 Водный стресс в странах «Восточного партнерства»	27
3.3 Важность притока из соседних государств	30
4 Водозабор и водопотребление	34
4.1 Водозабор и его источники	35
4.2 Использование воды отраслями хозяйства и эффективность водопользования	38
4.3 Доступность централизованного водоснабжения для населения	43
5 Качество воды	51
5.1 Содержание органических веществ и аммонийного азота в реках.....	53
5.2 Биогенные вещества в пресной воде.....	58
6 Перспективы	64
6.1 Региональное сотрудничество.....	65
6.2 Деятельность в области содержания.....	67
6.3 Инфраструктура	69
Литература.....	72
Приложение 1 Счета потоков водных ресурсов в физическом выражении (2019)	78

Выражение признательности

Отчет подготовили Нихат Зал (ЕЕА), Лидия Глобевник (ЕТС / ИСМ), Кари Остнес (ЕТС / ИСМ) и Гашпера Шубеля (ЕТС / ИСМ).

при участии следующих экспертов - Лука Снои (ЕТС/ ИСМ), Александр Псомас (ЕТС/ ИСМ) и Джордж Бариами (ЕТС/ ИСМ).

Мы хотели бы поблагодарить организации и группы, которые также внесли вклад в подготовку отчета или предоставили замечания и предложения в рамках консультаций:

Армения: Гаянэ Шахназарян - Министерство окружающей среды; Нелли Багдасарян-Статистический комитет

Азербайджан: Фаиг Муталлимов-Министерство экологии и природных ресурсов; Рена Лазимова-Государственный статистический комитет

Беларусь: Екатерина Полещук – Национальный статистический комитет; Елена Каминская -Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды

Грузия: Майя Джавахишвили -Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства, Васил Цакадзе и Георгий Санадзе - Национальное статистическое управление

Республика Молдова: Вероника Лопотенко - Министерство сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Сильвия Николаеску - Агентство по окружающей среде; Елена Орлов-Национальное бюро статистики.

Украина: Валентина Василенко -Министерство экологии и природных ресурсов; Олег Прокопенко- Государственная служба статистики Украины.

Ассистенты проекта ENI SEIS II East в странах «Восточного партнерства»:

Армения- Юрик Погосян; **Азербайджан-** Вафадар Исмаилов; **Грузия-** Тамар Бакурадзе; **Республика Молдова-** Мария Тариградеан; **Украина-** Дмитрий Аверин.

Специалисты по водным ресурсам из стран «Восточного партнерства»:

Армения: Анна Затикян и Гаянэ Арутюнян- Министерство окружающей среды; Наира Мандалян и Ани Амбарцумян- Статистический комитет

Азербайджан: Матанат Авазова, Диляра Гульмамадова, Хаяла Гулиева, Дурдана Мадатова, Асиф Вердиев и Гунай Хасанова - Министерство экологии и природных ресурсов; Эмиль Султанов - министерство по чрезвычайным ситуациям; Фарид Османов и Гара Джафаров - ОАО «Мелиорация и водное хозяйство Азербайджана»; Элунур Насиров и Турал Агарзаев - ОАО «Азерсу».

Беларусь: Екатерина Полещук и Вероника Жосан - Национальный статистический комитет; Елена Богодяж, Екатерина Василенок и Полина Палчек- Белгидромет; Александр Пахомов – Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов.

Грузия: Нана Китаишвили, Марина Зулейва, Гульчина Кучава, Маринэ Арабидзе и Нино Имнадзе – Национальное агентство по окружающей среде; Мариам Макарова, Тамар Гамгбели и Гванца Сивсivadze -Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Нино Зурабишвили, Ираклий Цихелашвили и Тамар Тарашвили - Национальное статистическое управление.

Республика Молдова: Ина Гилан и Родика Адаскалита- Государственная гидрометеорологическая служба; Людмила Лунгу - Национальное бюро статистики; Родика Сырбу и Ана-Мария Кожокару -«Апеле Молдовой»

Украина: Мария Шпанчик - Государственное агентство водных ресурсов.

Дополнительную поддержку и руководство предоставили Галина Георгиева (ЕЕА), Пол Макэливи (ЕЕА), Ронан Уэль (ЕЕА), Стефан Исоард (ЕЕА) и Анджела Буларга (DG NEAR).

Подготовке отчета также содействовали Адриана Георге (ЕЕА), Питер Кристенсен (ЕЕА), Сесиль Роддье-Кефелек (ЕЕА) и Кэролайн Уолли (ЕЕА).

Специалисты из консорциума проекта «Водная инициатива ЕС плюс»:

Пол Хенер, Александр Зинке, Андреас Шейдледер, Кристоф Лейтнер, Мэтью Гриффитс, Алишер Мамаджанов, Кристина Шауфлер, Филипп Сегуэн, Даниэль Траунер.

Редактирование доклада: Джоанна Кей Лаваль (ЕЕА).

Перевод на русский язык: Вадим Виниченко, Николай Денисов (Экологическая сеть «Зой»).

Список сокращений

Сокращение	Термин
БПК	Биохимическое потребление кислорода
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВВР	Возобновляемые пресноводные ресурсы
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВП	Восточное партнерство
долл. США	Доллар США
ЕАОС	Европейское агентство по окружающей среде
ЕИД	Европейский инструмент добрососедства
ЕПД	Европейская политика добрососедства
ЕС	Европейский союз
ЕЭК ООН	Европейская экономическая комиссия ООН
ИИВР	Индекс использования водных ресурсов
КИВР	Комплексное использование водных ресурсов
ООН	Организация объединенных наций
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ППП	Паритет покупательной способности
ПРООН	Программа развития ООН
РДВ ЕС	Рамочная директива ЕС о водной политике
СЭЭУ	Система эколого-экономического учета ООН
ЦУР	Цели устойчивого развития ООН
DPSIR	Движущие силы – воздействие – состояние – последствия – принимаемые меры (аналитическая модель)
Eionet	Европейская сеть экологической информации и наблюдений

Сокращение	Термин
EPIRB	Охрана природы международных речных бассейнов Европы
N	Азот
NH ₄	Аммоний
NO ₂	Нитрит
NO ₃	Нитрат
O ₂	Кислород
PO ₄	Фосфат
P	Фосфор
SEIS	Совместная система экологической информации
WISE	Европейская система информации о водных ресурсах

Основные тезисы

- Возобновляемые водные ресурсы неравномерно распределены по шести странам «Восточного партнерства» (ВП) вследствие неодинаковых природных условий. По данным 2017 года Грузия (12 тыс. м³/чел.) и Беларусь (6 тыс. м³/чел.) могут считаться странами с обильными водными ресурсами, тогда как Армения (3 тыс. м³/чел.) располагает достаточными водными ресурсами. Республика Молдова (1,8 тыс. м³/чел.) и Азербайджан (1,73 тыс. м³/чел.) в 2000–2017 годах сталкивались с угрозой дефицита воды.
- В 2017 году Армения и Азербайджан забирали чрезмерные объемы воды для нужд сельского хозяйства и водоснабжения – согласно оценкам, индекс использования водных ресурсов в этих странах составлял, соответственно, 61 % и 72 %. Из-за неэффективного использования воды обе страны на протяжении длительного времени сталкиваются с ее недостатком.
- Загрязнение воды не является для региона новой проблемой. В будущем она усугубится в результате интенсификации сельского хозяйства, дальнейшей индустриализации и урбанизации, особенно если эти процессы не будут сопровождаться улучшением практики очистки сточных вод. Недостаток финансовых ресурсов и неэффективное использование водных ресурсов могут привести к углублению проблем.
- Основная проблема качества воды в реках связана с высоким содержанием ионов аммония (NH₄) и фосфатов, обусловленным сбросом неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, а также стоками с сельскохозяйственных угодий. Две трети постов мониторинга качества речной воды в странах ВП в настоящее время фиксируют концентрации аммонийного азота, превышающие предельный уровень для карповых рыб, рекомендованный Директивой Европейского союза (ЕС) по пресноводным рыбам. С 2008 года в реках региона выросла концентрация фосфатов. В настоящее время на половине постов в странах ВП концентрация фосфатов почти достаточна для того, чтобы вызвать эвтрофикацию.
- Загрязнение поверхностных вод приводит к увеличению потребления воды из подземных источников, прежде всего, в Азербайджане, Армении и Грузии. С 2000 по 2017 годы общий водозабор увеличился на 32 % в Армении и на 10 % в Азербайджане. В Грузии объем водозабора увеличился с 2005 года на 20 %. В других странах объем водозабора снизился в результате спада в некоторых отраслях хозяйства (например, в сельском хозяйстве Молдовы) или повышения эффективности водопользования (например, в Беларуси).
- Старые водопроводные сети обуславливают большие потери воды на пути к потребителю и увеличение водозабора предприятиями водоснабжения. В 2017 году потери в водопроводных сетях Армении составили 79 %, Грузии – 63 %, Молдовы – 49 %, Азербайджана – 48 %. Беларусь с уровнем потерь 18 % отмечает наибольшую среди стран ВП эффективность транспортировки воды.
- Во всех странах ВП отмечается экономический рост с ростом валового внутреннего продукта (ВВП) в 2–4 раза с 2000 года. Однако только Беларусь смогла обеспечить экономический рост на фоне снижения потребления водных ресурсов. В 2017 году Беларусь использовала для производства одной единицы ВВП 8 м³ воды, тогда как Армении для этого требовалось 79 м³, Азербайджану – 58 м³, Молдове – 43 м³, а Грузии – 39 м³ воды.

- Обеспечение объективной информационной основы для разработки и принятия стратегических решений остается ключевой задачей для стран ВП, по крайней мере, в отношении водных ресурсов. Вклад в это должны внести совершенствование мониторинга и систематическое наращивание потенциала специалистов стран в области использованию данных и информации. Такая деятельность также может способствовать повышению эффективности сотрудничества в крупных трансграничных речных бассейнах.
- В рамках Европейской политики добрососедства (ЕПД) все страны – партнеры программы обязались обеспечить конкретные положительные результаты для своих граждан, достигнув к 2020 году двадцати целей, которые включают и природоохранные. Кроме того, Соглашения об ассоциации между ЕС и Грузией, Республикой Молдова и Украиной, а также Всеобъемлющее и расширенное соглашение о партнерстве между ЕС и Арменией способствуют, в том числе, гармонизации водного законодательства стран с соответствующими нормами ЕС и международными стандартами. Завершение внедрения этих документов в законодательство стран должно привести к улучшению практики охраны водных ресурсов и их комплексного использования в странах региона.
- Однако страны все еще сталкиваются с рядом существенных проблем организационного и управленческого характера. В частности, внимания заслуживают такие вопросы, как формирование и деятельность бассейновых советов, выработка моделей и методов взаимодействия с заинтересованными сторонами и общественностью, разработка механизма устойчивого финансирования действий, предусмотренной планами управления речными бассейнами, а также получение надежных и достоверных данных. На региональном уровне двустороннее и многостороннее сотрудничество в трансграничных бассейнах должно развиваться как внутри региона ВП, так и с участием государств -- членов ЕС и других стран-соседей.

Резюме

Цели в области окружающей среды и климата наряду с деятельностью по их достижению занимают важное место в рамках инициативы «Восточного партнерства» (ВП). Будучи одним из региональных направлений Европейской политики добрососедства, ВП направлено на укрепление и углубление политических и экономических отношений между ЕС, его государствами-членами, а также шестью странами-партнерами: Азербайджаном, Арменией, Беларусью, Грузией, Республикой Молдова (далее – Молдова) и Украиной. Кроме того, ВП ориентировано на выполнение принятых на мировом уровне обязательств, включая Парижское соглашение по изменению климата, Повестку дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года и поставленные в ее рамках Цели в области устойчивого развития.

На протяжении длительного времени в рамках ВП предпринимаются усилия по укреплению информационной основы для разработки и принятия решений по вопросам окружающей среды в соответствии с коммуникацией Европейской Комиссии «К совместной системе экологической информации (SEIS)». В 2011 году ЕС начал проект по внедрению SEIS в странах ВП, два этапа которого продолжались до 2020 года. В рамках проекта, основанного на собственных потребностях стран и выполнявшегося Европейским агентством по окружающей среде (ЕАОС), страны ВП получили доступ к знаниям и опыту ЕС и Eionet (Европейской сети экологической информации и наблюдения). При этом водные ресурсы были одной из приоритетных тематических областей сотрудничества.

Настоящий доклад – один из результатов реализации принципов SEIS в странах ВП. Он содержит региональный анализ запасов водных ресурсов и эффективности водопользования на основе семи показателей Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН), выбор которых был согласован со странами ВП и в значительной степени определялся наличием данных во всех странах региона. Поскольку выбранные показатели отражают лишь ограниченный круг проблем, касающихся охраны,

а также устойчивого и комплексного использования водных ресурсов в странах ВП на региональном уровне, доклад не стремится описать все факторы воздействия на водные ресурсы и оценить эффективность всех мер реагирования. Его основная задача – количественная оценка текущего состояния и тенденций изменения возобновляемых водных ресурсов, водопотребления отраслей хозяйства, эффективности использования воды и водоснабжения, а также загрязнения поверхностных вод на региональном уровне.

С гидрологической точки зрения все крупные реки стран ВП, например, Висла, Неман, Западная Двина (Даугава), Дунай, Днестр, Днепр, Прут, Аракс и Кура либо сами являются трансграничными, либо имеют трансграничные бассейны, в некоторых случаях используемые совместно с государствами – членами ЕС. Для оценки запасов возобновляемых водных ресурсов (ВВР) и их динамики были использованы три показателя: запасы ВВР на душу населения, коэффициент зависимости и уровень водного стресса. Грузия характеризуется наибольшими запасами ВВР на душу населения среди стран региона – в среднем 13500 м³/чел./год, тогда как в Молдове этот показатель является наименьшим – 1800 м³/чел./год. С 2000 по 2017 годы запасы ВВР на душу населения выросли во всех странах, кроме Азербайджана, где они снизились на 27 %, в то время как численность населения в стране значительно выросла (в 2000 году запасы ВВР на душу населения составляли 2902 м³/чел./год, тогда как в 2017 году – лишь 1732 м³/чел./год).

Коэффициент зависимости отражает долю ВВР, которую страна получает из других стран, расположенных выше по течению в речных бассейнах. Азербайджан характеризуется наивысшим уровнем этого показателя, который превышает 70 %. Коэффициент зависимости Беларуси тоже весьма высок – около 38 %. Достаточная информация для оценки питания, запасов и разгрузки трансграничных подземных водоносных горизонтов отсутствует.

Несмотря на то, что среднегодовые запасы ВВР на душу населения в регионе указывают на

отсутствие водного стресса, Армения и Азербайджан сталкиваются с проявлениями острого дефицита воды, вызванного ее чрезмерным забором для нужд сельского хозяйства и значительными потерями при транспортировке. Особенно высокий уровень использования водных ресурсов наблюдался, например, в 2017 году, когда Армения использовала 61 %, а Азербайджан – 72 % общего объема доступных возобновляемых водных ресурсов. В среднем, индекс использования водных ресурсов в обеих странах превышает 40 %. Основные причины избыточного водозабора – неэффективное орошение в Азербайджане и чрезмерный забор воды для нужд рыбоводства в Армении.

В Азербайджане, Молдове и Грузии основной объем водозабора приходится на поверхностные воды: доля поверхностных источников составляет в них, соответственно, 89 %, 85 % и 75 % общего водозабора (средние значения за 2000–2017 годы). Беларусь и Армения забирают сопоставимые объемы воды из поверхностных и подземных источников (65 % забора подземных вод в Беларуси и 45 % – в Армении). С 2000 по 2017 года общий водозабор в Армении увеличился на 32 %, а в Азербайджане – на 12 %. В Грузии объем водозабора увеличился с 2005 года на 20 %. В других странах региона объем водозабора снизился в результате спада в некоторых отраслях хозяйства (например, в сельском хозяйстве Молдовы) или повышения эффективности водопользования (например, в Беларуси).

Почти во всех странах основной объем водопотребления приходится на сельское хозяйство и предприятия водоснабжения. На уровне региона на сельское хозяйство приходится более 70 % общего водопользования, причем большая часть воды используется для орошения и аквакультуры (рыбоводства).

Степень охвата безопасным питьевым водоснабжением в регионе очень высока – три четверти населения имеет доступ к централизованному водоснабжению. В Армении и Беларуси соответствующий показатель превышает 95 %, а в Грузии составляет 66 %. В Азербайджане и Молдове централизованным водоснабжением охвачены относительно крупные населенные пункты, в которых проживает

примерно половина населения этих стран, в то время как сельское население самостоятельно обеспечивает себя водой или использует местные системы водоснабжения. В Молдове среднее бытовое водопотребление на душу населения составляет 86 л/сут., в Армении – 89,6 л/сут., в Беларуси – 107 л/сут., в Азербайджане – 176 л/сут., в Грузии – 248 л/сут. Изношенные водопроводные сети и необходимость транспортировки воды на большие расстояния приводят к значительным потерям. В 2017 году уровень потерь составил более 70 % в Армении, 63 % в Грузии, 49 % в Молдове и 48 % в Азербайджане. Потери воды в водопроводных сетях Беларуси минимальны.

Общая водоемкость экономики, оцениваемая как затраты воды на единицу валового внутреннего продукта (ВВП), пересчитанного в доллары по паритету покупательной способности (ППС), является наименьшей в Беларуси, что соответствует наивысшей эффективности использования воды, и наибольшей в Армении. В Беларуси в 1990 году для производства внутреннего продукта на 1000 международных долларов (¹) требовалось 23 м³ воды, а в 2017 году – лишь 8 м³. Армения в настоящее время использует 106 м³ на 1000 международных долларов. В Грузии, Молдове и Азербайджане этот показатель составляет, соответственно 39 м³, 45 м³ и 58 м³ на 1000 международных долларов. Хотя с 2000 года во всех странах региона ВВП вырос, представляется, везде, кроме Беларуси, этот рост был достигнут за счет чрезмерного использования водных ресурсов.

В Армении и Азербайджане предприятия водоснабжения ежегодно поставляют около 600 млн м³ воды. В Армении этот объем соответствует 20 % общего водозабора, и около 80 % его теряется в водопроводных сетях. В Азербайджане на предприятия водоснабжения приходится 5 % общего водозабора, причем почти 50 % этого объема теряется. В Грузии предприятия водоснабжения ежегодно поставляют около 800 млн м³ воды или 30 % общего водозабора в стране, теряется 66 % этого объема. В Беларуси предприятия водоснабжения поставляют около 550 млн м³ воды, что соответствует 40 % общего водозабора, а уровень потерь составляет всего 16 %. В Молдове 72 % общего водопользования

(¹) Международный доллар позволяет приобрести то же количество товаров и услуг в данной стране, которое можно приобрести за доллар США на внутреннем рынке США. Этот термин часто используется при пересчете валют по паритету покупательной способности (World Bank, 2017b).

(0,1 млн м³) используется для охлаждения в теплоэнергетике.

Многие озера и реки в странах ВП загрязнены в силу недостаточной или полностью отсутствующей очистки сточных вод, а также из-за стока биогенных веществ с сельскохозяйственных угодий. Три четверти постов наблюдений за качеством речной воды, данные с которых были проанализированы, фиксируют высокую концентрацию аммонийного азота, а четверть – высокий уровень биохимического потребления кислорода (БПК). Средний уровень БПК лишь незначительно вырос с 2008 года и в 2017 году составлял 2.7 мг О₂/л. Средняя концентрация аммонийного азота в реках стран ВП в 2008–2017 годах колебалась в диапазоне 0,6–0,8 мг N₄-N/л, что значительно выше, чем уровень, рекомендуемый для благополучия рыбных сообществ.

Основные источники загрязнения вод биогенными элементами – сельское хозяйство, сточные и ливневые воды. Концентрация нитратов в реках стран ВП не представляет серьезной опасности с точки зрения эвтрофикации, поскольку на более чем 60 % постов наблюдений фиксируются невысокие значения этого показателя. С другой стороны, 40 % включенных в анализ постов регистрируют концентрацию фосфатов, достаточно высокую, чтобы вызвать эвтрофикацию. Средняя концентрация фосфатов в речной воде несколько увеличилась по сравнению с 2008 годом.

Как правило, наблюдаются существенные различия по течению между качеством речной воды выше и ниже населенных пунктов – более высокие концентрации загрязняющих веществ регистрируются ниже. Наблюдается также тенденция продолжения роста концентраций ниже по течению.

Низкое качество поверхностных вод во многих странах ВП указывает на опасность расширения их использования и роста их загрязнения.

С 2000 года отмечено четырехкратное увеличение забора подземных вод в Азербайджане и трехкратное – в Армении.

Во многих странах все еще сохраняют свою актуальность проблемы наличия и доступности данных. Так, в большинстве стран не удалось оценить качество подземных вод, поскольку данные о результатах соответствующих измерений не являются общедоступными и не включены в единые базы данных. Отсутствует также достаточное понимание важности комплексного анализа состояния качества воды, факторов воздействия на него и его последствий. Доступные точечные данные измерений не обрабатываются в интересах процесса управления и не используются в нем.

При поддержке со стороны ЕС Армения, Азербайджан и Грузия в качестве пилотного проекта разработали системы информации о водных ресурсах, основанные на принципах и методах Европейской системой информации о водных ресурсах (WISE). Это создает возможности для эффективного межведомственного обмена информацией и укрепляют потенциал стран в области выполнения региональных и международных обязательств по отчетности. В этой связи особенно важно обеспечить устойчивое функционирование созданных систем и их дальнейшее развитие.

В будущем обмен данными и информацией между ведомствами стран, участвующими в использовании и охране водных ресурсов, а также с внешними заинтересованными сторонами будет одним из основных приоритетов наряду с интеграцией соответствующих данных. Еще одной важной задачей будет укрепление потенциала стран в области мониторинга. Это позволит создать надежную информационную основу для разработки и реализации водных аспектов экологической политики как в отдельных странах, так и во всем регионе. Это также будет иметь большое значение для укрепления сотрудничества в трансграничных речных бассейнах.

1 Контекст, предмет доклада и методика

Основные тезисы

Настоящий доклад подготовлен в рамках сотрудничества ЕАОС со странами региона «Восточного партнерства».

Основная цель доклада – представить информацию и анализ регионального уровня на основе экологических показателей, отражающих состояние водных ресурсов, в качестве вклада в обеспечение объективной основы для разработки и принятия стратегических решений. Проблемы, связанные с запасами и качеством водных ресурсов, уже обостряются практически во всех трансграничных бассейнах стран ВП, что требует от стран совместных действий.

При разработке показателей использовались основные элементы подхода, применяемого ЕАОС в рамках сети Eionet, но в полной мере была принята во внимание специфика взаимодействия со странами ВП.

Доклад основан на показателях, и его содержание ограничено выбранными показателями, согласованными со странами ВП. Он не претендует на всесторонний комплексный анализ состояния водных ресурсов и его динамики.

«Восточное партнерство» (ВП) предоставляет ЕС возможность углубить отношения с Азербайджаном, Арменией, Беларусью, Грузией, Молдовой и Украиной в рамках двустороннего и многостороннего сотрудничества. С момента учреждения этой инициативы в 2009 году сотрудничество между ЕС и странами «Восточного партнерства» было ознаменовано значительными достижениями. Например, поддержка ЕС позволила внедрить современную водную политику на уровне бассейнов, что затронуло более 30 миллионов человек в шести странах-партнерах. С 2017 года было принято четыре бассейновых плана управления в соответствии со стандартами ЕС. Все страны получили современное оборудование для мониторинга качества воды, что, в конечном счете, должно привести к снижению воздействия загрязнения воды на здоровье населения.

Страны «Восточного партнерства» придают все большее значение деятельности в области окружающей среды и изменения климата. В недавно принятом совместном коммюнике «Укрепление устойчивости – “Восточное партнерство”, приносящее пользу всем» повышение устойчивости в отношении окружающей среды и изменения климата названо в качестве одного

из пяти приоритетов. Предлагаемая повестка дня в этой области предполагает (1) интенсификацию деятельности в областях, критически важных для здоровья и благополучия человека; (2) повышение эффективности использования ресурсов в экономике; (3) создание новых «зеленых» рабочих мест и экономических возможностей, связанных с «зеленой» трансформацией; (4) развитие местных и возобновляемых источников энергии; (5) эффективное использование «природного капитала» для обеспечения максимально возможной устойчивости. Кроме того, «Восточное партнерство» нацелено на поддержку деятельности по достижению Целей в области устойчивого развития (ЦУР) и выполнению Парижского соглашения в области изменения климата (European Commission, 2020a). Совещания «Восточного партнерства» по окружающей среде и изменению климата на уровне министров предоставляют политическую платформу, в рамках которой страны «Восточного партнерства» и ЕС могут совместно оценивать достигнутые результаты и приоритеты в различных сферах природоохранной деятельности.

В качестве восточного направления Европейской политики добрососедства «Восточное партнерство» сочетает двусторонние и многосторонние форматы

сотрудничества. Общие рамки сотрудничества между ЕС и его шестью восточными партнерами определены двусторонними соглашениями, включая соглашения об ассоциации и соответствующие повестки дня, приоритетами партнерства и двадцатью целями «Восточного партнерства» на 2020 год в четырех приоритетных областях: (1) укрепление экономики; (2) укрепление управления; (3) укрепление взаимосвязанности, энергоэффективности и деятельности в области окружающей среды и климата; (4) укрепление общества – наряду с целями в таких комплексных областях как гендерные вопросы, развитие гражданского общества и распространение информации.

Соглашения об ассоциации между ЕС и Грузией, Молдовой и Украиной, а также Всеобъемлющее и расширенное соглашение о партнерстве между ЕС и Арменией (European Commission, 2020a) способствуют ускорению постепенного совершенствования водного законодательства стран, включая гармонизацию с водным законодательством ЕС. К настоящему моменту начаты переговоры между ЕС и Азербайджаном о заключении нового соглашения, а также диалог с Беларусью о приоритетах партнерства (European Commission, 2020b).

Созданное в 2009 году масштабное стратегическое «Восточное партнерство» основано на общих ценностях и правилах, взаимных интересах и обязательствах, а также общей ответственности. Оно направлено на укрепление и углубление политических и экономических отношений между ЕС, его государствами-членами и государствами-партнерами, а также поддержку процессов реформ в государствах-партнерах.

Рамочная директива ЕС о водной политике (РДВ ЕС) – важный ориентир для реформы водной политики в странах ВП. Основной целью водной политики ЕС является обеспечение достаточного количества водных ресурсов хорошего качества как для потребностей человека, так и для окружающей среды (EEA, 2018). РДВ ЕС устанавливает природоохранные цели в интересах охраны и устойчивого использования вод (Директива 2000/60/ЕС), которые должны быть достигнуты на основе комплексного использования водных ресурсов (КИВР). Предполагается, что те же принципы должны использоваться для управления

международными речными бассейнами, частично находящимися за пределами ЕС. РДВ ЕС рекомендует подготовку общих планов управления для трансграничных бассейнов, частично находящихся на территории соседних государства.

Европейская система информации о водных ресурсах (WISE) была разработана совместными усилиями Европейской Комиссии (в лице Генерального директората по окружающей среде, Объединенного исследовательского центра и Евростата) и Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС). ЕАОС поддерживает работу центра данных системы и тематические страницы сайта WISE. WISE обеспечивает сбор, совместное использование и распространение данных и информации о водных ресурсах и их использовании, включая данные, передаваемые государствами – членами ЕС в рамках отчетности, предусмотренной планами управления речными бассейнами РДВ ЕС ⁽²⁾. Кроме того, WISE используется странами – членами Eionet ⁽³⁾ для передачи данных о состоянии окружающей среды и обмена этими данными.

1.1 Предмет доклада

В 2016 году ЕС начал проект по внедрению принципов и методов Совместной системы экологической информации (SEIS) в соседних регионах. Четырехлетний проект, выполняемый ЕАОС, был направлен на передачу знаний и опыта ЕС и Eionet странам «Восточного партнерства», причем ЕАОС и страны-участницы совместно готовили планы работ в различных тематических областях на уровне стран и региона (EEA, 2020).

При финансовой поддержке и техническом содействии со стороны ЕС страны «Восточного партнерства» наряду с другими государствами ведут работу по внедрению принципов SEIS в отношении состояния, использования и охраны водных ресурсов. Принимая во внимание три основные составляющие SEIS – содержание, сотрудничество и инфраструктуру, страны – члены ЕАОС и «Восточного партнерства» адаптировали планы работ на уровне стран и региона для поддержки внедрения SEIS в тематической области водных ресурсов (рисунок 1.1). Деятельность ЕАОС в странах «Восточного партнерства» охватывала перечисленные ниже аспекты SEIS.

⁽²⁾ <https://water.europa.eu/freshwater>

⁽³⁾ Европейская сеть экологической информации и наблюдения – сеть Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС) и 38 стран – членов и партнеров ЕАОС: <https://www.eionet.europa.eu/>

Врезка 1.1 Совместная система экологической информации (SEIS)

Первого февраля 2008 года Европейская Комиссия приняла коммюнике «К совместной системе экологической информации – SEIS» (COM(2008) 46) (ЕС, 2008). Основной целью было совершенствование сбора и совместного использования данных, а также модернизация обработки данных за счет централизации систем отчетности по различным компонентам окружающей среды Европы. SEIS создавалась как совместная инициатива государств – членом ЕС, ЕАОС и Еionet (ЕЕА, 2018). В дальнейшем ее внедрение было распространено на регион ЕЭК ООН (UNECE, 2016h).

SEIS охватывает три основных компонента — содержание, сотрудничество и инфраструктуру. В основе системы лежат семь принципов, согласно которым информация должна:

- обрабатываться как можно ближе к своему источнику
- будучи собранной один раз, многократно использоваться для различных целей;
- быть доступна государственным органам для выполнения международных обязательств по отчетности;
- быть легко доступна для всех пользователей;
- допускать сравнение на адекватном географическом уровне, в том числе в контексте участия граждан;
- должна быть доступна широкой общественности в полном объеме, в том числе на уровне страны на соответствующем национальном языке (языках);
- распространяться и обрабатываться на основе общепринятого свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом.

Рисунок 1.1 Деятельность в рамках компонента проекта ENI SEIS II East по водным ресурсам



Источник: ЕАОС

Содержание:

- гармонизация данных о водных ресурсах стран с Европейской системой информации о водных ресурсах;
- формирование счетов водных ресурсов для создания реляционной базы данных;
- разработка показателей в соответствии с методиками ЕАОС и шаблонами обеспечивающими сопоставимость на уровне региона.

Инфраструктура:

- создание информационных систем в Азербайджане, Армении и Грузии в качестве пилотного проекта, направленного на внедрение принципов SEIS.

Основная цель настоящего доклада – представление информации и обобщенный анализ регионального уровня на основе показателей по водным ресурсам для поддержки существующего или возможного регионального **сотрудничества** при помощи гармонизированных данных, информации и анализа. Кроме того, доклад затрагивает пробелы в региональных данных о водных ресурсах и потребности в дальнейшей работе по совершенствованию экологической политики, формируемой на объективной основе, и устойчивому использованию и охране вод.

Предмет и содержание этого доклада ограничены избранными показателями ЕЭК ООН по водным ресурсам (UNECE, 2007a), согласованными со странами ВП. Выбор показателей был продиктован, главным образом, доступностью данных в странах, а также актуальными проблемами на уровне региона, включая наличие возобновляемых водных ресурсов, загрязнение вод, дефицит воды и эффективность ее использования (Таблица 1.1).

Применимость показателей на уровне отдельных стран могла быть ограничена вследствие принятых в них подходов к сбору данных. Так, поскольку сбор информации об объемах водных ресурсов не входит в задачи Государственной службы статистики Украины, анализ запасов водных ресурсов в этом докладе не охватывает в полной мере водные ресурсы Украины. Тем не менее, в интересах сравнительного анализа стран региона доклад содержит ограниченную информацию об их запасах, полученную из доступных в интернете международных и украинских источников.

1.2 Методический подход

Показатель – мера, как правило количественная, позволяющая в простой форме отражать сложные явления, включая их динамику и достижение намеченных целей, а также распространять информацию об этих явлениях (ЕЕА, 2005). ЕАОС разрабатывает, формирует и обновляет

Таблица 1.1 Список показателей состояния водных ресурсов, сформированных в рамках проекта ENI SEIS II East специалистами стран ВП

Показатель	Армения	Азербайджан	Беларусь	Грузия	Молдова	Украина
C1. Возобновляемые ресурсы пресных вод						
C2. Забор пресных вод						
C3. Водопотребление						
C4. Бытовое водопотребление на душу населения						
C5. Вода, поставляемая предприятиями водоснабжения, и доступ населения к этой воде						
C10. БПК и концентрация аммонийного азота в речной воде						
C11. Биогенные вещества в пресной воде						

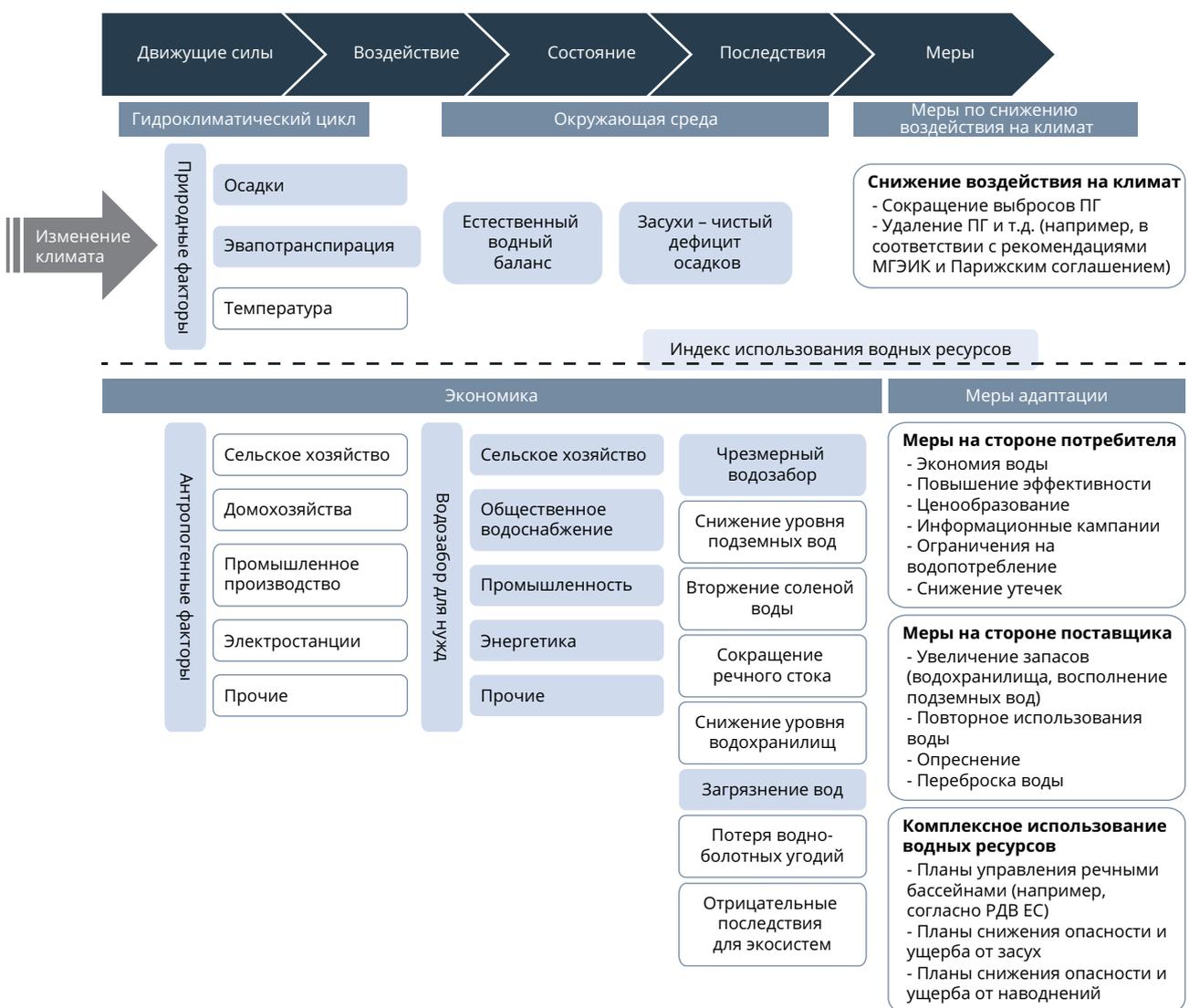
Примечание: Информация по отдельным показателям доступна на сайте проекта ENI SEIS II East: <https://eni-seis.eionet.europa.eu/east/indicators>

ряд показателей состояния водных ресурсов в составе основного набора показателей, призванного обеспечить информационную основу для формирования политики на уровне ЕС и его членов ⁽⁴⁾.

Разработка и расчет показателей из основного набора ЕАОС следуют определенной структуре и шаблонам, которые призваны обеспечить

прозрачность всего процесса от мониторинга и сбора данных до производства знаний. Поскольку этот набор показателей может быть соотнесен с так называемой аналитической моделью DPSIR ⁽⁵⁾, применяемой ЕАОС, показатели, использованные при подготовке этого доклада, также разработаны с учетом основных элементов модели DPSIR (рисунок 1.2). Он были разработаны совместно со специалистами по водными ресурсам стран

Рисунок 1.2 Соотношение выбранных показателей с моделью DPSIR



Примечание: Элементы, закрашенные голубым цветом, представляют области, охваченные используемыми в докладе показателями.

Источник: (Collins et al., 2009) с незначительными изменениями.

⁽⁴⁾ Все показатели из основного набора ЕАОС и тематические показатели доступны по адресу: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c0=30&c12-operator=or&b_start=0

⁽⁵⁾ DPSIR: «движущие силы – воздействие – состояние – последствия – принимаемые меры», аналитическая модель, применяемая ЕАОС для организации и анализа данных.

ВП. В отношении каждого из показателей ⁽⁶⁾ были проведены консультации со странами ВП и партнерами консорциума проекта «Водная инициатива ЕС плюс» (EUWI+)⁽⁷⁾.

Выбранные показатели отражают лишь ограниченный круг вопросов, касающихся охраны водных ресурсов и их устойчивого комплексного использования на уровне региона. В докладе не получили сколько-нибудь полного освещения многочисленные вопросы, связанные с политическими, административными, финансовыми, техническими аспектами охраны и использования водных ресурсов и человеческим потенциалом в этой области, с которыми сталкиваются страны ВП. Задача доклада состояла, главным образом, в количественной оценке масштабов и тенденций загрязнения поверхностных вод, запасов возобновляемых водных ресурсов и водопотребления отраслей хозяйства. Доклад представляет собой региональный обзор на основе актуальных данных и информации, предоставленных, главным образом, странами ВП. Тем не менее, всеобъемлющий анализ факторов и последствий воздействия на водные ресурсы и принимаемых в этом отношении мер выходит за рамки доклада.

Качество воды представляет собой проблему, в той или иной степени актуальную для всех стран ВП вследствие значительных объемов сельскохозяйственных стоков и сброса неочищенных сточных вод. В рамках этого доклада в качестве показателей качества как

поверхностных, так и подземных вод используются два показателя – биохимическое потребление кислорода (БПК) и концентрация аммонийного азота в речной воде, а также содержание биогенных веществ в поверхностных водах. Они соответствуют показателям CSI 019 (EEA, 2019b) и EEA CSI 020 (EEA, 2019a) из основного набора показателей ЕАОС, что делает возможным сопоставление с государствами – членами ЕС. Однако ни одна из стран региона, за исключением Грузии, не предоставила данных о содержании биогенных веществ в пресной воде. Поэтому анализ качества подземных вод в докладе основан, главным образом, на литературных источниках.

Доклад состоит из шести глав, посвященных различным аспектам использования и охраны водных ресурсов региона. Глава 1 объясняет контекст выбора показателей, методический подход к составлению доклада и его возможное значение для формирования региональной политики в отношении водных ресурсов. Глава 2 посвящена региональному политическому контексту, а глава 3 содержит анализ запасов возобновляемых водных ресурсов и влияния на них изменения климата. В главе 4 рассматриваются воздействие на водные ресурсы различных отраслей хозяйства и эффективность водопользования в странах ВП. Глава 5, посвященная вопросам качества воды, уделяет особое внимание загрязнению органическими и биогенными веществами, а в главе 6 обсуждаются перспективы и направления дальнейшей деятельности в странах региона.

⁽⁶⁾ Полный набор показателей доступен по адресу: <https://eni-seis.eionet.europa.eu/east/countries/>

⁽⁷⁾ EUWI+ – крупнейший финансируемый ЕС проект в странах «Восточного партнерства», призванный оказать содействие Азербайджану, Армении, Беларуси, Грузии, Молдове и Украине в гармонизации законодательства с политикой ЕС в области использования и охраны водных ресурсов, включая разработку и реализацию планов управления речными бассейнами. Проект предполагает совершенствование стратегических подходов в области водных ресурсов и активное взаимодействие с заинтересованными сторонами: <https://euwipluseast.eu/en/>

2 Политический контекст использования и охраны водных ресурсов в странах «Восточного партнерства»

Основные тезисы

В регионе уже развито двустороннее сотрудничество по внедрению комплексного использования водных ресурсов в бассейнах трансграничных рек, например, в рамках Днестровского договора между Молдовой и Украиной и двустороннего соглашения между Беларусью и Украиной.

Во всех странах ВП имеются государственные органы по использованию и охране водных ресурсов. Однако частые реорганизации этих органов и высокая текучесть кадров затрудняют накопление профессиональных знаний и эффективную работу этих организаций.

Страны «Восточного партнерства», общая численность населения которых составляет около 70 миллионов человек, все еще находятся в состоянии перехода к рыночной экономике. Динамика численности населения характеризуется разнонаправленными тенденциями – так, например, в Армении численность населения снижается, а в Азербайджане – быстро растет. Крупнейшей страной региона является Украина с населением 42 миллиона человек, за которой следует Азербайджан (10 миллионов человек). Численность населения Беларуси составляет 9,46 миллионов, Грузии – 3,7 миллиона, Молдовы – 3,5 миллионов и Армении – 3 миллиона человек.

Страны ВП отличаются чрезвычайным разнообразием водных и связанных с ними экосистем, включая экосистемы пойм, рек и озер (карта 2.1). Поверхностные и подземные воды – стратегические природные ресурсы стран, обеспечивающие водой 70 миллионов человек и поддерживающие функционирование основных экономических отраслей – сельского хозяйства, энергетики и обрабатывающей промышленности.

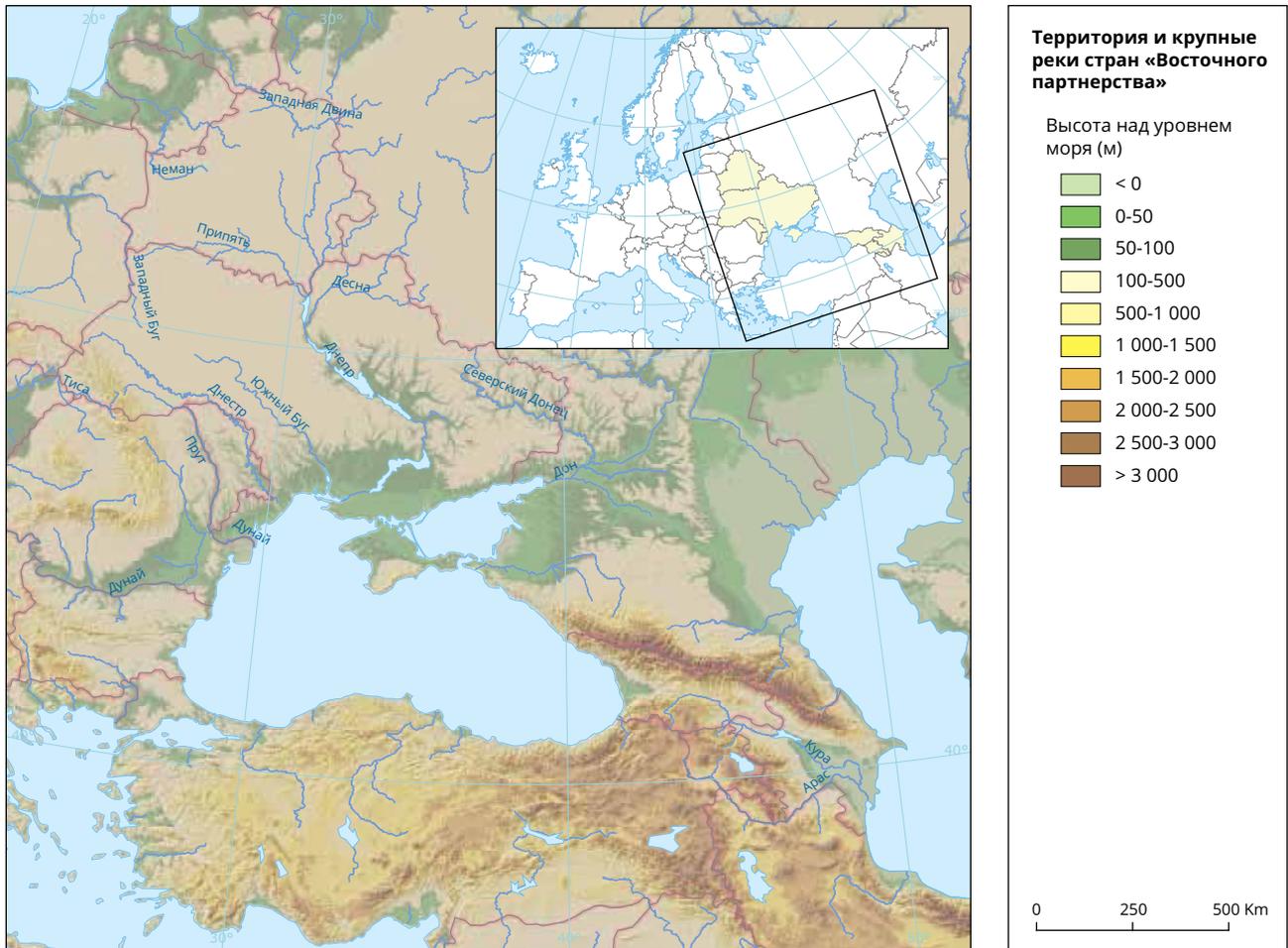
Однако в некоторых странах возобновляемые водные ресурсы подвергаются чрезмерному использованию в результате хозяйственной деятельности (например, в Армении и Азербайджане) или сильно загрязнены нитратами и фосфором (за исключением Беларуси), главным образом, под влиянием сельского хозяйства и сброса неочищенных сточных вод. Треть населения региона не имеет доступа к

централизованному водоснабжению, а в отдельных странах почти половина населения самостоятельно обеспечивает себя водой. Сброс неочищенных или недостаточно очищенных стоков усугубляет загрязнение поверхностных и подземных вод. Эти проблемы в той или иной мере характерны для всех стран ВП и отражены в ряде публикаций (EEA, 2011; OECD and UNECE, 2014; UNECE, 2007c; UNENGO, 2015).

В 2014 году, подписав соглашения с ЕС и его государствами-членами, Молдова, Грузия и Украина начали постепенную адаптацию своего законодательства к природоохранным стандартам и принципам ЕС. Некоторые другие страны, например Беларусь, сами решили гармонизировать свое водное законодательство с соответствующими нормами ЕС.

Страны «Восточного партнерства» внедряют в различные законодательные акты принципы, сходные с принципами водного законодательства ЕС, в особенности Рамочной директивы ЕС о водной политике и дочерних директив, развивающих и уточняющих ее положения. Например, с принятием закона № 272/2011 «О воде» (Republic of Moldova, 2011) Молдова частично гармонизировала свое водное законодательство с законодательством ЕС о защите вод от загрязнения нитратами из сельскохозяйственных источников, качестве воды для купания, экологических стандартах в водной сфере и очистке городских сточных вод. В Украине процесс внедрения европейского законодательства о воде начался

Карта 2.1 Территория и крупные реки стран «Восточного партнерства»



Источник данных: ©ESRI

Источник: (NASA, 2020; EEA, 2012b).

с внесения изменений и дополнений в Водный кодекс (закон от 4 октября 2016 года), что создало основу для расширения программ мониторинга качества воды, включая оценку экологического состояния поверхностных водных объектов. Грузия приняла новое водное законодательство в 1997 году и в настоящее время реформирует свое природоохранное законодательство и водоохраный сектор, адаптируя их к положениям водного законодательства ЕС (Vustavna et al., 2018). Некоторые страны, например Азербайджан, при поддержке ЕС пересматривают свое водное законодательство и стратегии в области водных ресурсов.

Армения и Азербайджан также участвуют в Европейской политике добрососедства. В основе политического сотрудничества между ЕС и Арменией лежит Соглашение о всеобъемлющем и расширенном партнерстве, подписанное

24 ноября 2017 года. Со вступлением соглашения в силу ЕС начал поддержку внедрения своих природоохранных стандартов в Армении, а также обновления Водного кодекса Армении в рамках проекта EUWI+. Политическое сотрудничество между ЕС и Азербайджаном началось в 1999 году с подписанием Соглашения о партнерстве и сотрудничестве (ЕС, 1999).

ЕС оказывает финансовое и техническое содействие целому ряду международных проектов в регионе, направленных на наращивание потенциала органов власти и управления в области мониторинга, систем информации о водных ресурсах, водоснабжения, водоотведения, управления речными бассейнами, охраны пресноводных экосистем и участия общественности в принятии решений. Например, проекты EUWI+ и SEIS II East финансируются в рамках Европейского инструмента добрососедства (ЕИД)

и осуществляются во всех шести странах ВП. EUWI+ направлен на консолидацию систем мониторинга и поддерживает дальнейшую реформу водной политики и разработку планов управления речными бассейнами с участием заинтересованных сторон и широкой общественности во всех шести странах региона. Проект ENI SEIS II East (в настоящее время – на втором этапе) поддерживает наращивание потенциала в области комплексного анализа состояния окружающей среды, а также отчетности в рамках международных организаций и соглашений.

2.1 Сотрудничество в трансграничных речных бассейнах и водная дипломатия ЕС

Сотрудничество в трансграничных речных бассейнах играет важную роль в обеспечении устойчивого использования водных ресурсов странами ВП. Так, бассейн Днестра совместно используется Беларусью и Украиной, Днестра – Украиной и Молдовой, Аракса – Арменией и Азербайджаном, Куры – Арменией, Грузией и Азербайджаном (карта 2.2). Кроме того, некоторые речные бассейны используются странами ВП совместно с государствами – членами ЕС. В качестве примеров можно привести бассейны Западной Двины (Даугавы), Дуная и Прута. Всесторонний анализ состояния трансграничных вод и связанных с ними экосистем в панъевропейском регионе был выполнен в 2011 году ЕЭК ООН в рамках процесса «Окружающая среда для Европы» под эгидой Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (UNECE, 2011d). «Вторая оценка трансграничных рек, озер и подземных вод» охватила более 140 рек, 25 озер, около 200 подземных водных объектов, а также 25 рамсарских водно-болотных угодий и ряд аналогичных им экосистем трансграничного значения. В документе был представлен подробный анализ трансграничных водных ресурсов, факторов воздействия на них, количественного и качественного состояния и трансграничного влияния, а также мер по улучшению ситуации и возможного ее развития в будущем.

За последнее десятилетие проблемы, связанные с количеством и качеством воды, обострились практически во всех бассейнах трансграничных рек стран ВП, что требует от них совместных действий. Однако недостаток финансовых средств, неготовность водохозяйственных ведомств к расширению обмена информацией и данными, а также, в некоторых случаях, утрата накопленного опыта в результате частых реорганизаций,

текучности кадров и неоднократной смены правительств с различными политическими приоритетами ограничивают возможности для формирования и проведения последовательной политики в области водных ресурсов на объективной основе. Решение всех этих важных задач требует активного участия всех стран на территории соответствующих бассейнов.

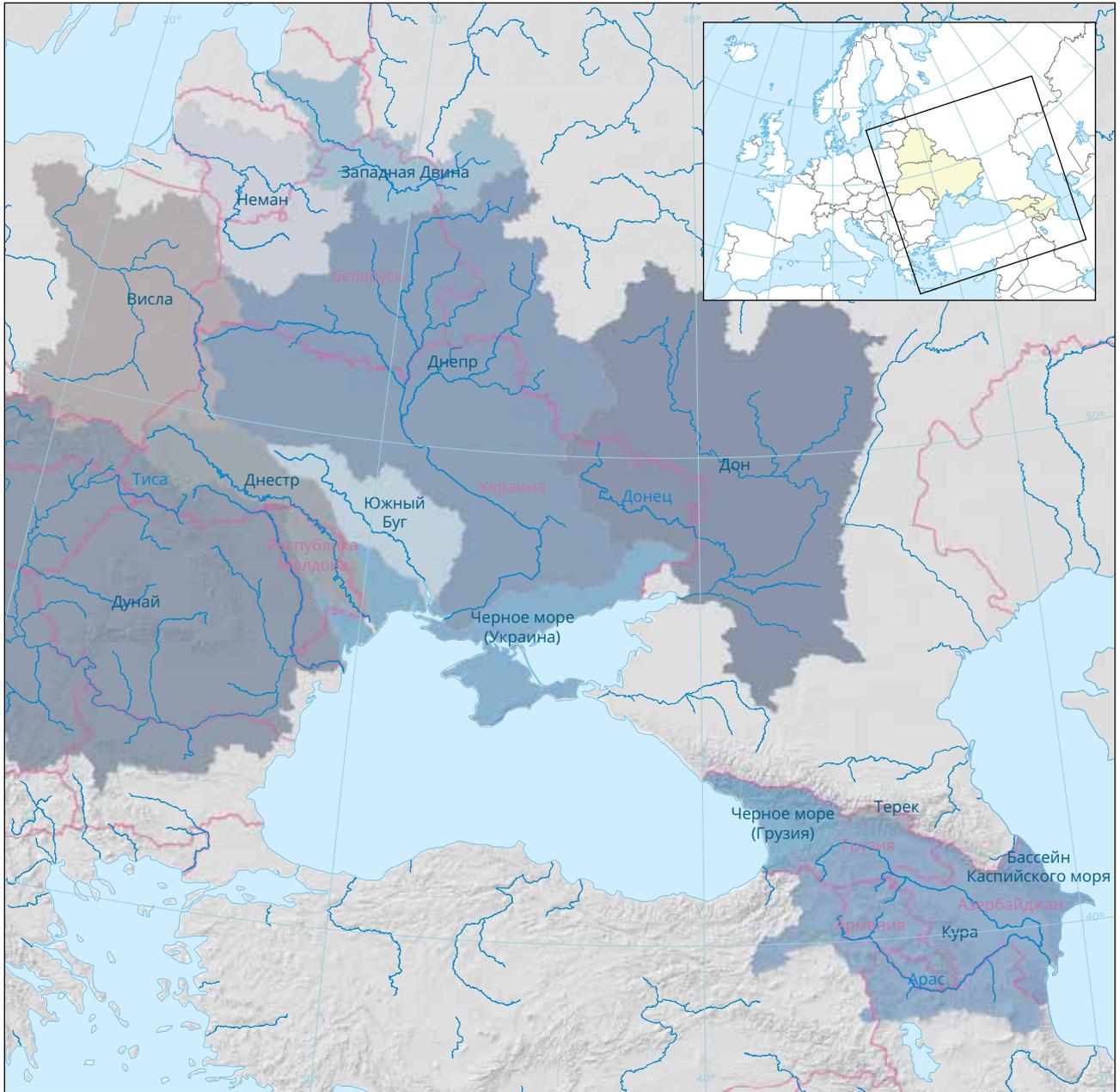
Поскольку трансграничные бассейны занимают около 60 % территории ЕС (ЕС, 2019а), его государства-члены располагают богатым опытом такого сотрудничества. Принципы водной дипломатии ЕС предполагают расширение деятельности в данной сфере, участие в предотвращении, ограничении и разрешении конфликтов, содействие справедливому, устойчивому и комплексному использованию водных ресурсов и повышению устойчивости к воздействию на них изменения климата (ЕС, 2018). В этих условиях ЕС подчеркивает необходимость полного выполнения международных требований в области экологической безопасности при реализации в соседних странах проектов, могущих оказать воздействие на трансграничные воды.

2.2 Повестка дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года

Все страны ВП подтвердили свою приверженность достижению Целей в области устойчивого развития ООН (ЦУР) и, как следствие, активно участвуют в международных политических процессах, направленных на охрану окружающей среды и устойчивое развитие. Основная платформа ООН для гармонизации совместных действий стран по достижению ЦУР – Политический форум высокого уровня по устойчивому развитию (UNHLPF, 2020). С 2015 года все шесть государств активно участвуют в работе форума и формируют собственную инфраструктуру для достижения ЦУР, в том числе в сфере водных ресурсов. В регионе наиболее часто подчеркивается важность двух политических целей – касающихся питьевого водоснабжения и устойчивого водопользования.

В рамках своей Инициативы по водной дипломатии ЕС содействует присоединению стран к международным соглашениям о сотрудничестве в области водных ресурсов и выполнению этих соглашений. К таким соглашениям относятся, в частности Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Helsinki Water Convention 1992), Конвенция о праве несудоходных видов

Карта 2.2 Речные бассейны в странах ВП



Источник данных: ©ESRI



Источник данных: ECRINS database (EEA, 2012b).

Врезка 2.1 Водная конвенция

Принятая в 1992 году Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Водная конвенция) способствует не только развитию сотрудничества в отношении трансграничных поверхностных и подземных вод, но и их охране и устойчивому использованию. Она устанавливает международно признанные нормы оценки эффективности устойчивого развития. Состояние ратификации конвенции странами ВП представлено в таблице 2.1:

Таблица 2.1. Состояние ратификации Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер

Сторона	Подписание	Ратификация, присоединение (а), принятие (А), утверждение(АА)
Азербайджан		3/8/2000 а
Беларусь		29/5/2003 а
Молдова		4/1/1994 а
Украина		8/10/1999 а

Источник: (UN, 2020).

Армения и Грузия пока не присоединились к Водной конвенции. Хотя между странами Кавказского региона официально продолжают действовать некоторые двусторонние соглашения, унаследованные от советского периода, практическое значение этих соглашений неясно (Yildiz, 2017). Недавно Водная конвенция стала глобальным инструментом, что делает возможным присоединение к ней стран за пределами региона ЕЭК ООН.

использования международных водотоков (UN, 1997) и другие международные соглашения (ЕС, 2018).

Страны ВП также ведут совместную деятельность в рамках двусторонних и многосторонних соглашений (UNECE, 2007с; FAO, 2009; Yildiz, 2017). Некоторые страны уже сформировали совместные системы мониторинга, организовали информационный обмен и ведут работу по предотвращению и контролю загрязнения и регулированию стока в международных речных бассейнах. Например, Украина и Молдова в 2012 году подписали двусторонний договор по бассейну Днестра, определяющий рамки для сотрудничества в различных областях использования и охраны вод (UNECE, 2012). В соответствии с договором создана Днестровская комиссия, одним из приоритетов которой является гармонизация законодательства обеих стран с экологическим законодательством ЕС (Dniester-Commission, 2020). Беларусь и Украина подписали двустороннее соглашение о совместном использовании и охране трансграничных вод, вступившее в силу 13 июня 2002 года.

Армения и Грузия, а также Азербайджан и Грузия ведут двусторонний диалог по подготовке соглашения об использовании и охране водных ресурсов в международном бассейне реки Кура (FAO, 2009; Yildiz, 2017; Yu et al., 2014).

Недавно Азербайджан и Грузия начали работу по подготовке двустороннего соглашения о трансграничном сотрудничестве в области водных ресурсов (UNECE, 2015), уделяя особое внимание предотвращению наводнений и обращению со сточными водами. Кроме того, представители этих стран провели несколько встреч для определения приоритетов дальнейшего трансграничного сотрудничества, включая, например, наращивание потенциала, обновление баз данных и создание систем для обмена информацией (Strosser et al., 2017).

2.3 Организационная структура комплексного использования и охраны водных ресурсов

Охрана водных ресурсов наряду с их устойчивым и комплексным использованием являются основополагающими принципами водного законодательства ЕС (EU, 2000). В этом контексте необходимой предпосылкой долгосрочной стабильности и устойчивости является правильная организация охраны и использования вод на всех уровнях. Такая организация требует соответствующих институциональных решений, надежных данных, наращивания потенциала, информирования заинтересованных сторон и финансирования.

Врезка 2.2 Днестровский договор

Двусторонний Договор о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр был подписан представителями Министерства окружающей среды Молдовы и Министерства экологии и природных ресурсов Украины 29 ноября 2012 года в здании парламента Италии. Это произошло в рамках заседания высокого уровня шестого Совещания сторон Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Водной конвенции).

В соответствии с договором была создана Днестровская комиссия, основная цель которой – достижение рационального и экологически обоснованного использования и охраны водных и иных природных ресурсов в бассейне реки. В состав комиссии, которую возглавляют два сопредседателя, входят их заместители, представители центральных органов исполнительной власти, местных органов управления, научных учреждений и неправительственных организаций из Молдовы и Украины. Комиссия действует на основе правил и процедур, утвержденных 17 сентября 2018 года. Совещания Комиссии, ее рабочих групп и специалистов проводятся не реже раза в год поочередно на территории обоих государств

Договор определяет принципы и рамки сотрудничества в области предотвращения и контроля загрязнения вод, регулирования стока, сохранения биоразнообразия и охраны окружающей среды Черного моря. Он также затрагивает вопросы обмена данными мониторинга, участия общественности в принятии решений и сотрудничества в условиях чрезвычайных ситуаций.

Дополнительная информация о договоре и деятельности Днестровской комиссии доступна по адресу <https://dniester-commission.com/en/publications/>.

Она должна способствовать устойчивому и долгосрочному использованию водных ресурсов, адаптированному к последствиям изменения климата и учитывающему взаимосвязи между водной, энергетической и продовольственной безопасностью и поддержанием деятельности экосистем (ЕС, 2018).

Во всех странах ВП есть государственные органы, ответственные за водохозяйственную и природоохранную деятельность. Как правило, основную ответственность за разработку политики и законодательства в области водных ресурсов несут министерства охраны окружающей среды. В их состав входят, в частности, специализированные организации, ответственные за экологический мониторинг, анализ и распространение информации о запасах и качестве водных ресурсов. В большинстве стран также имеются гидрометеорологические и геологические службы. В некоторых странах созданы специализированные центры экологической и природно-ресурсной информации, получающие финансовую поддержку и со стороны международных программ. Основная

задача таких центров – распространение информации для широкой общественности. Как правило, они участвуют в международных проектах, обеспечивая работу информационных систем или интернет-порталов, на которых могут публиковаться экологические показатели.

Во всех странах ВП действуют и другие ведомства, так или иначе участвующие в организации водоснабжения и водопользования. Ряд организаций, иногда в форме акционерных обществ, участвует в программах мониторинга под эгидой гидрометеорологических и геологических служб. В своей деятельности в сфере водных ресурсов министерства окружающей среды сотрудничают с другими ведомствами – например, министерствами по чрезвычайным ситуациям, министерствами здравоохранения, регионального развития, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Тем не менее, частые реорганизации соответствующих министерств и ведомств, а также текучесть кадров создают угрозу их эффективности и сохранению в них профессиональных знаний.

3 Возобновляемые водные ресурсы в условиях изменения климата

Основные тезисы

В среднем ежегодный объем возобновляемых водных ресурсов на душу населения во всех странах ВП (без учета Украины, данные для которой отсутствуют) превышает пороговый уровень 1700 м³, означающий отсутствие водного стресса. Однако Армения и Азербайджан все равно сталкиваются с серьезным дефицитом воды вследствие орошения и значительных потерь в системах водоснабжения.

Согласно имеющимся данным, за 2000-2017 годы ежегодный объем возобновляемых водных ресурсов в абсолютных единицах на 27 % снизился в Азербайджане и вырос в Армении, Беларуси, Грузии и Молдове. Необходимо дальнейшее изучение этих разнонаправленных тенденций.

Имеющиеся исследования позволяют предположить, что продолжительные засухи в летний период могут в ближайшем будущем привести к ужесточению водного стресса в странах ВП.

Изменение естественных гидрологических условий в сочетании с ростом социально-экономических потребностей в воде может привести к усилению конкуренции и напряженности между водопользователями в верхнем и нижнем течениях рек региона. Укрепление программ мониторинга, гармонизация данных и эффективный обмен ими на региональном уровне могут способствовать развитию информированного политического диалога между странами.

Изменение климата оказывает значительное и разнообразное влияние на водные ресурсы. Появляются все новые свидетельства того, что климатические изменения в прошедшие десятилетия уже повлияли на глобальный гидрологический цикл, например, за счет изменения сезонного стока рек (ЕЕА, 2017). Антропогенная деятельность, включая хозяйственную, приводит к усилению последствий изменения климата. Последнее представляет дополнительную опасность для режима стока, играющего важную роль в поддержании деятельности водных экосистем (ЕЕА, 2012а). Согласно прогнозам, к концу столетия (2071–2100 годы в сравнении с 1971–2000 годами) среднегодовая температура земной поверхности в Европе повысится на величину от 1.0 °C до 4.5 °C (ЕЕА, 2019). Оценки показывают, что в условиях глобального потепления на 1.5-2 оC в сравнении с доиндустриальным уровнем обеспеченность водными ресурсами продолжит снижаться, в особенности в Южной Европе (Bisselink et al., 2020).

По данным недавних исследований, повышение температуры, особенно в зимние месяцы, может привести к изменению влагозапаса почвы

в бассейне Днестра. Эта тенденция может быть связана с усилением внутригодовой изменчивости засушливых и дождливых периодов (Krakovskaya et al., 2012).

Исследования указывают на повышение количества осадков и влажности в горных районах Кавказа, тогда как в низинных районах, например южной Армении, центральном Азербайджане и восточной Грузии, наблюдается повышение частоты и интенсивности засух и рост летних температур (Rucevska, 2017; Elizbarashvili et al., 2017; Toropov et al., 2019). Эти тенденции будут усугублять вызванное повышением температуры быстрое таяние ледников Кавказа, годовые темпы которого могут достигать 0,69 % суммарной площади оледенения (Toropov et al., 2019).

Недавно принятая политическая программа ЕС «Европейский зеленый курс» направлена на решение проблем изменения климата и водного стресса в контексте экономики замкнутого цикла и обеспечения климатической нейтральности (ЕС, 2019b). Следует отметить, что Инициатива по водной дипломатии ЕС рассматривает

устойчивое и комплексное использование водных ресурсов в качестве одного из средств адаптации к изменению климата и повышения устойчивости окружающей среды к последствиям этого изменения (ЕС, 2018).

Возобновляемые водные ресурсы формируются и пополняются за счет атмосферных осадков, а также притока поверхностных и подземных вод с территории соседних стран на протяжении гидрологического года. Осадки за вычетом эвапотранспирации являются источником поверхностного стока, питающего реки и озера, а также пополнения подземных водоносных горизонтов. Поступление поверхностных и подземных вод из-за пределов бассейна или из стран бассейна выше по течению также является важным источником возобновления водных ресурсов (UNECE, 2020a).

Вследствие естественных климатических, гидрологических и других физико-географических условий ВВП неравномерно распределены между странами «Восточного партнерства». Некоторые из них располагают обильными водными ресурсами, тогда как другие сталкиваются с серьезным дефицитом воды. Аналогичным образом, внутри стран имеются региональные различия в запасах доступных ВВП. Для количественной характеристики ВВП в этом докладе используются три показателя: обеспеченность водными ресурсами на душу населения, показатель водного стресса и коэффициент зависимости.

3.1 Обеспеченность водными ресурсами на душу населения

Согласно показателю Фалькенмарка (Falkenmark et al., 1989; Brown and Matlock, 2011), уровень обеспеченности ВВП в 1700 м³/чел./год является порогом водного стресса: считается, что страны с более высоким уровнем обеспеченности с ним не сталкиваются. Согласно этому критерию, в 2017 году ни одна из стран ВП за исключением Украины (данные для которой отсутствовали) не находилась в условиях водного стресса (рисунок 3.1).

С точки зрения средних показателей Грузия располагает наибольшими запасами ВВП на душу населения – 13500 м³/чел./год, тогда как Молдова характеризуется наименьшей обеспеченностью среди стран региона – 1800 м³/чел./год, что лишь немногим выше предложенного Фалькенмарком критерия водного стресса. Однако этот вывод следует интерпретировать с осторожностью

вследствие значительной неопределенности данных о ВВП Молдовы.

Страны региона различаются с точки зрения долгосрочной динамики внутренних и внешних факторов, определяющих обеспеченность возобновляемыми водными ресурсами. Поскольку на показатель влияют как изменения в численности населения стран, так и изменение климатических условий внутри стран и за их пределами, динамика этого показателя отражает взаимодействие нескольких тенденций, что затрудняет его использование для сравнительного анализа. Все страны, за исключением Азербайджана, характеризуются снижением или стабильным уровнем численности населения.

Численность населения Армении снизилась с 2000 по 2018 годы на 8 %, что в сочетании с увеличением количества осадков привело к увеличению обеспеченности ВВП с 1000 м³/чел./год в начале 2000-х годов до 2211 м³/чел./год в 2018 году.

Азербайджан отличается крайне динамичным ростом численности населения, которая с 2000 по 2017 годы выросла на 22 %. За тот же период внутренний сток и приток из соседних стран значительно сократились. Это привело к резкому – на 40 % с 2000 по 2017 годы – снижению обеспеченности ВВП на душу населения.

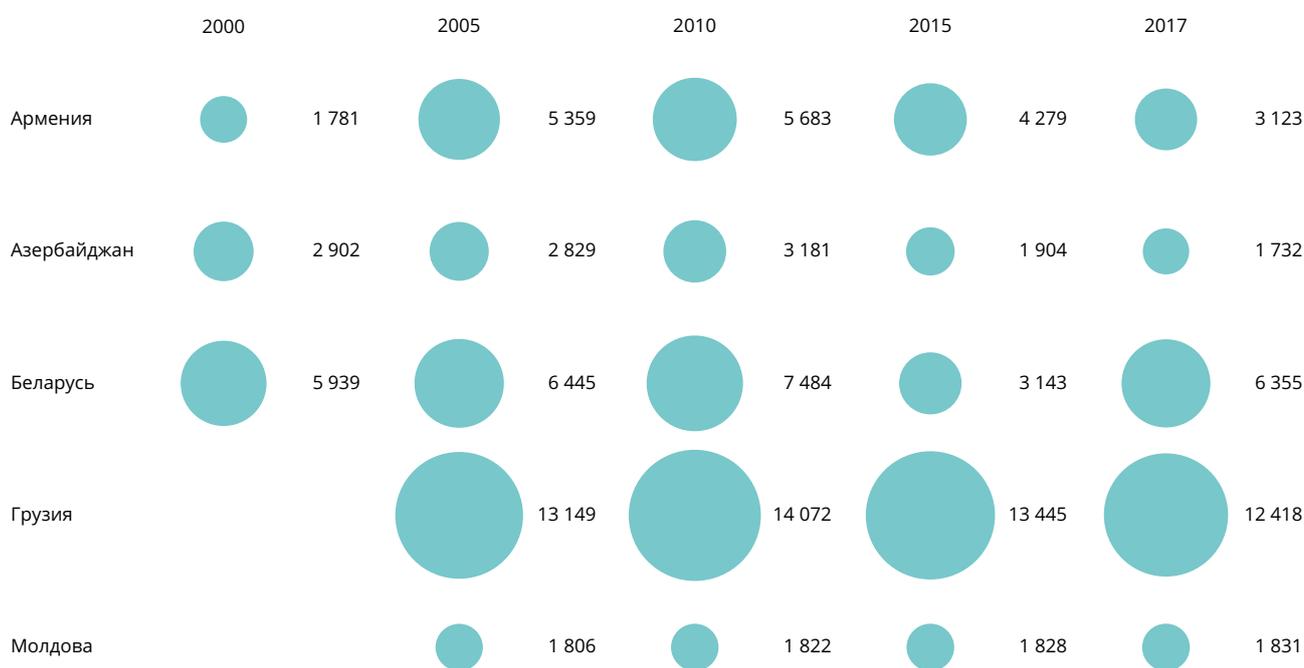
Численность населения Грузии в течение последнего десятилетия (2008–2017 годы) оставалась стабильной. Хотя страна отличается наивысшим уровнем обеспеченности ВВП в регионе, представляется, что изменение климата оказывает влияние на этот показатель – с 2008 по 2017 годы обеспеченность на душу населения снизилась на 6%.

Беларусь также демонстрирует сильную корреляцию между сокращением населения и ростом обеспеченности ВВП: с 2000 по 2017 годы численность населения снизилась на 7 %, а обеспеченность ВВП на душу населения выросла на 8 %.

В Молдове ни численность населения, ни обеспеченность ВВП в этой стране не претерпели с 2000 года существенных изменений. С 2000 по 2017 годы население страны сократилось на 1.4 %, а обеспеченность ВВП на душу населения выросла примерно на 1.3 %.

Принимая во внимание природные и антропогенные факторы, влияющие на обеспеченность ВВП в странах ВП, можно ожидать,

Рисунок 3.1 Годовая обеспеченность пресноводными ресурсами на душу населения (м³/чел./год) в 2017 году



Примечание: Данные предоставлены в рамках проекта ENI SEIS II East. Украина не представлена на графике, поскольку данные по этой стране отсутствуют.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: Государственный статистический комитет Республики Азербайджан; Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь), Информационная система водного кадастра Республики Беларусь; Грузия: Национальное бюро статистики Грузии; Молдова: Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова.

что в ближайшем будущем этот показатель будет снижаться, что приведет к углублению сезонного и общего дефицита воды.

3.2 Водный стресс в странах «Восточного партнерства»

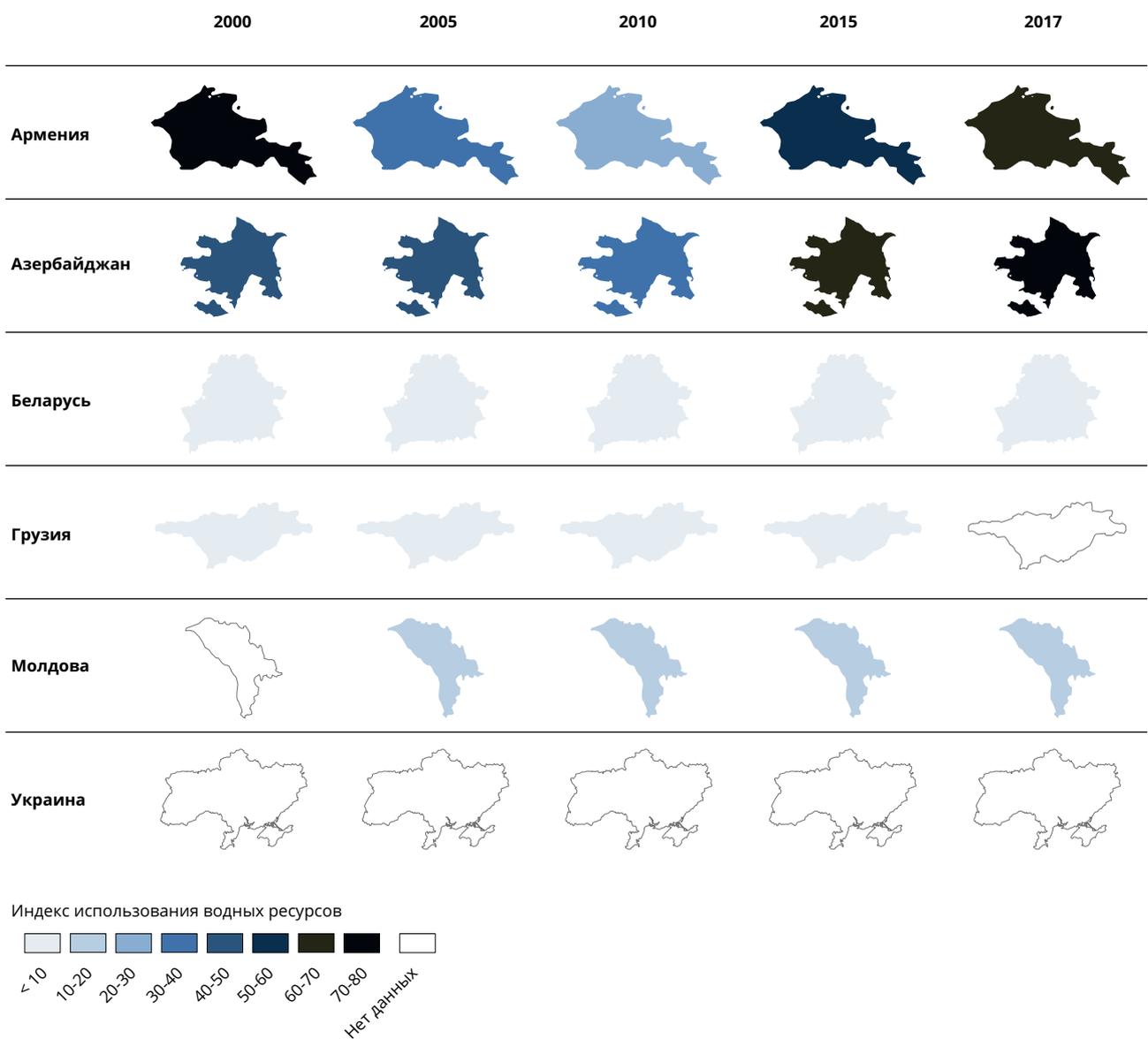
Отношение потребления водных ресурсов к их общему доступному объему – еще один показатель водного стресса, вызванного такими антропогенными факторами, как деятельность сельского хозяйства, промышленности, энергетики, домохозяйств и т.д. Как правило, водный стресс возникает, когда потребление водных ресурсов превышает определенную долю общих запасов ВВР. Значения выше 20 % указывают на наличие умеренного водного стресса, 40% и выше – являются признаком острого стресса и неустойчивого использования водных ресурсов (Raskin et al., 1997). Изменение природных условий, например, снижение количества осадков или повышение эвапотранспирации, может приводить к снижению запасов водных ресурсов и, как следствие, к повышению

уровня водного стресса. Аналогичным образом такие антропогенные факторы, как изменение характера почвенно-растительного покрова или землепользования, увеличение забора воды также могут вести к углублению водного стресса. Один из показателей его уровня – индекс использования водных ресурсов (ИИВР) или коэффициент водозабора, который определяется как отношение общего ежегодного забора пресных вод к общему ежегодному объему возобновляемых запасов пресной воды.

ИИВР показывает, что Армения и Азербайджан сталкиваются с острым дефицитом воды (карта 3.1).

Оценки ИИВР для Армении и Азербайджана указывают на «неустойчивый» уровень водного стресса в этих странах. Хотя Армения располагает достаточными запасами ВВР на душу населения, чрезмерный водозабор для нужд сельского хозяйства – в частности, забор подземных вод для рыбоводческих ферм – а также значительные потери воды при транспортировке ведут к усилению стресса. В 2000–2017 годах среднегодовой объем возобновляемых водных ресурсов в стране

Карта 3.1 Динамика водного стресса в 2000–2017 годах



Примечание: Данные предоставлены в рамках проекта ENI SEIS II East. Украина не представлена на графике, поскольку данные по этой стране отсутствуют.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: Государственный статистический комитет Республики Азербайджан; Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь), Информационная система водного кадастра Республики Беларусь; Грузия: Отдел водных ресурсов Департамента окружающей среды и изменения климата и Отдел комплексного управления Департамента экологической оценки – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Молдова: Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова, агентство «Апеле Молдовей».

составлял примерно 6670 млн м³, что соответствует 2189 м³/чел./год. Однако вследствие неэффективных методов водопользования (в частности, высоких потерь и утечек в водопроводных сетях), страна испытывает острый водный стресс на протяжении длительного периода. Среднегодовая величина ИИВР никогда не опускалась ниже 40%, а в 2017 году этот показатель составил 61,4 %. Это означает, что почти две трети всех возобновляемых

водных ресурсов страны используются для удовлетворения потребностей ее хозяйства и населения. Несмотря на то, что численность населения Армении снизилась с 2000 по 2017 годы примерно на 8 %, водопотребление за тот же период выросло на 4.5 %. Устаревшие, изношенные и неэффективные водораспределительные системы создают огромную нагрузку на водные ресурсы страны. Например, в 2000 году 79 % общего

объема воды, поставленного предприятиями водоснабжения, было потеряно в результате утечек. В последние годы Армения вкладывает средства в модернизацию централизованных сетей водоснабжения и реструктурирует соответствующие предприятия, в особенности в сельских районах (World Bank, 2017a), что приводит к постепенному снижению потерь.

Армения удовлетворяет около 65 % общей потребности в водных ресурсах за счет поверхностных вод. Озеро Севан играет в этом особенно значительную роль, что создает нагрузку как на экологическое, так и на гидрологическое состояние озера. В то же время забор подземных вод в стране более чем удвоился с 2000 года. Подземные воды используются преимущественно для питьевого водоснабжения и в сельском хозяйстве, в особенности в рыбоводстве (UNECE, 2000c).

Азербайджан – еще одна страна региона, которая сталкивается с острым водным стрессом, и в которой среднегодовой индекс использования водных ресурсов превышает 40 %. Согласно оценкам, в 2017 году ИИВР составил 72,3 %⁽⁸⁾. Вследствие климатических условий, лишь четверть общего количества осадков участвует в формировании внутреннего стока в стране. Среднегодовые запасы ВВР сокращаются – в 2000 году они составляли 23000 млн м³, а к 2017 году снизились примерно до 17000 млн м³. Основным потребителем воды в стране является сельское хозяйство – на орошение приходится 90 % общего водозабора. Орошаемые угодья общей площадью 4,8 млн га находятся, главным образом, в низинных районах бассейнов Куры и Аракса. В целом на сельскохозяйственные угодья приходится 55 % общей площади страны, и эта доля остается относительно стабильной. В сельском хозяйстве занято 38 % населения (UNECE, 2011c). С 2000 по 2017 годы водозабор вырос на 12 %, тогда как объем ВВР снизился на 27 %.

Орошаемое земледелие в Азербайджане крайне водоемко. Так, в 2017 году удельный расход воды в растениеводстве составил 14000 м³/га (The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan, 2019). В странах Южной Европы с аналогичными климатическими условиями удельный расход воды составляет от 5000 до 7000 м³/га. Согласно

литературным данным, потери воды при транспортировке в оросительных системах Азербайджана достигают 40-50 % (UNECE, 2011a).

Кура и Аракс – крупные реки с истоками за пределами Азербайджана, вносящие значительный вклад в водный баланс страны. Кроме того, Азербайджан располагает 140 водохранилищами, из которых лишь три имеют объем более 1000 млн м³. Крупнейшее из них – Мингечевирское на реке Кура с объемом 15700 млн м³. Вода водохранилища используется для производства электроэнергии и орошения.

Обострение дефицита воды в Армении и в Азербайджане требует быстрого принятия мер адаптации к изменению климата и повышения эффективности водопользования во всех отраслях хозяйства.

Молдова, где среднегодовой индекс использования водных ресурсов составляет около 13 %, испытывает более высокий водный стресс по сравнению со своими соседями – Беларусью и Украиной. Тем не менее, ситуация в стране относительно далека от острой.

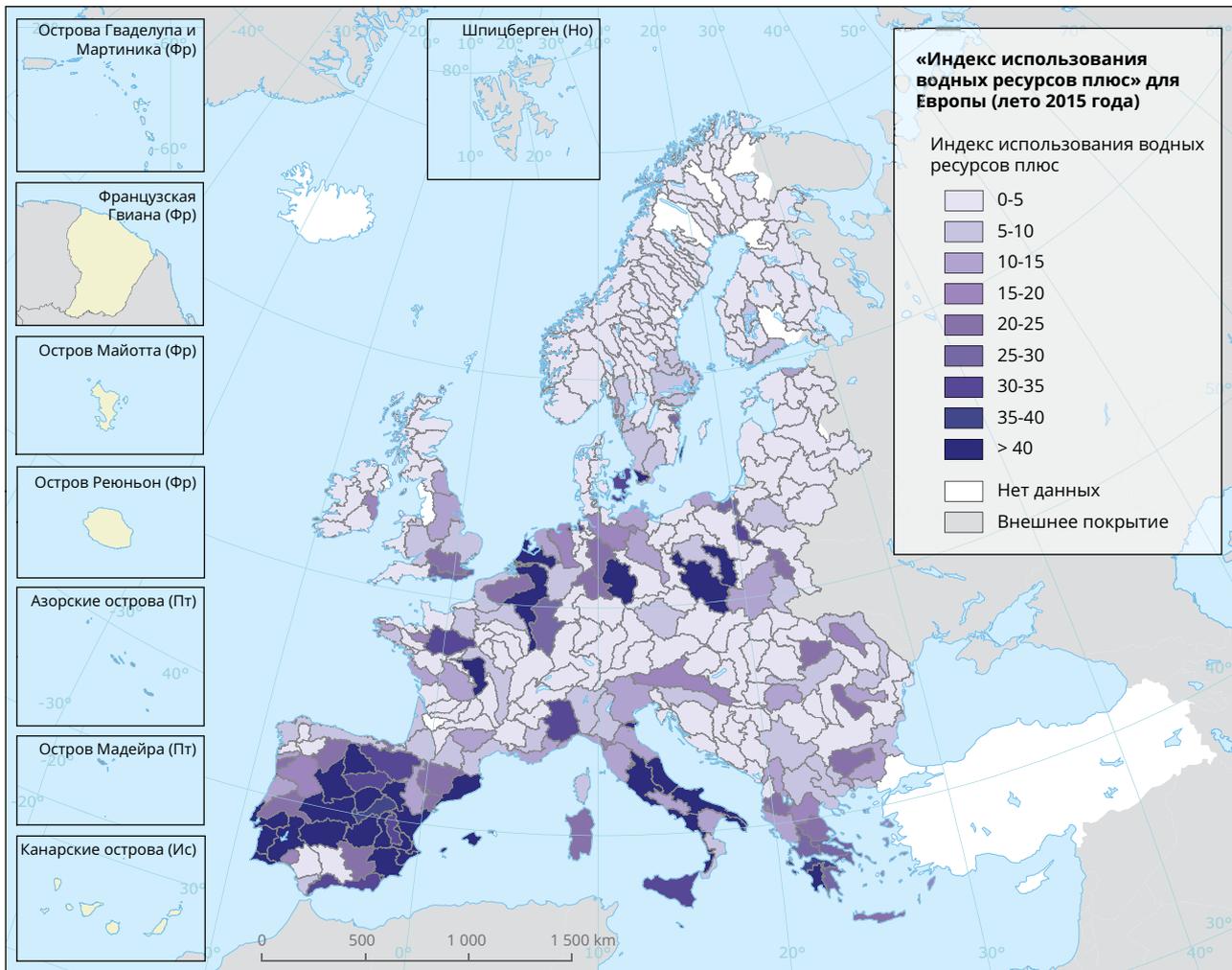
Для Грузии и Беларуси водный дефицит не является проблемой на уровне страны, и можно считать, что эти государства располагают достаточными водными ресурсами. Однако ситуация может выглядеть несколько по-другому на уровне отдельных бассейнов, например реки Алазани в Грузии.

С 2015 года ЕАОС рассчитывает сезонный ИИВР (ИИВР+) для малых бассейнов всей территории государств – членов агентства (ЕЕА, 2019d). Такой детальный индекс рассчитывается для более полного отражения нагрузки на ВВР со стороны водопользователей (карта 3.2).

Таким образом, расчет ИИВР только на уровне стран недостаточно отражает фактическую нагрузку, связанную с водозабором и водопользованием. Разработка планов управления речными бассейнами в соответствии с принципами и подходами РДВ ЕС позволит государствам ВП рассчитывать сезонный ИИВР на уровне отдельных бассейнов, как это сегодня делает ЕАОС для стран ЕС.

(8) Более актуальные данные и информация о водных ресурсах Азербайджана доступны по адресу: <http://meteo.az/su>

Карта 3.2 «Индекс использования водных ресурсов плюс» для Европы (лето 2015 года)



Источник данных: ©ESRI

Источник: (EEA, 2019d).

3.3 Важность притока из соседних государств

Практически все крупные реки региона ВП, например Днепр, Днестр, Прут, Аракс и Кура, протекают по территории нескольких государств. Кроме того, имеются международные речные бассейны, которые совместно занимают или используют государства – члены ЕС и некоторые страны ВП⁽⁹⁾. К числу таких бассейнов, обеспечивающих гидрологическую связь между странами ЕС и ВП относятся, например, бассейны Дуная (Румыния, Венгрия, Словакия, Молдова

и Украина), Вислы (Польша, Украина и Беларусь), Немана (Литва и Беларусь) и Западной Двины или Даугавы (Латвия и Беларусь) (EEA, 2012b).

Рамочная директива ЕС о водной политике подчеркивает важность координации со странами за пределами ЕС, находящимися на территории совместно используемых речных бассейнов, в соответствии с Водной конвенцией ЕЭК ООН (EU, 2000).

Приток воды из других стран вносит незаменимый вклад в формирование ВВР

⁽⁹⁾ Термины «международный речной бассейн» и «страны бассейна», используемые в этом докладе, не основаны на каких-либо правовых определениях, но отражают пространственные отношения гидрологических элементов в соответствии с базой данных по европейским водосборным бассейнам и речным системам (Ecrins).

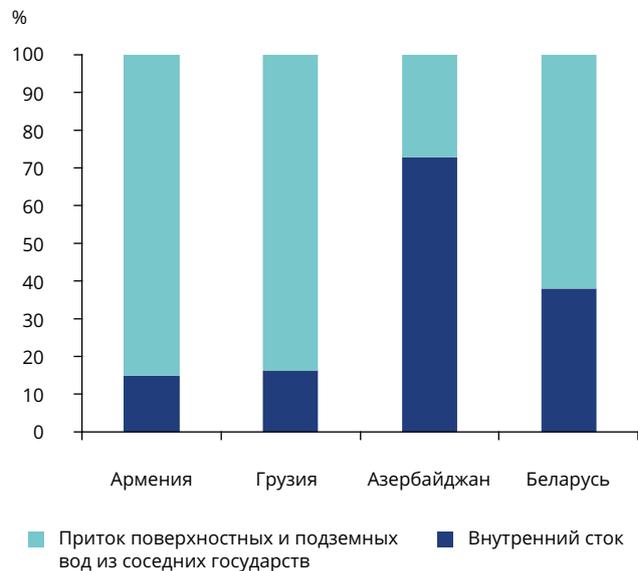
в странах, расположенных ниже по течению. Потому координация и сотрудничество между соответствующими странами в соответствии с международными соглашениями – например, Водной конвенцией ЕЭК ООН – являются важнейшими предпосылками сохранения водных экосистем и удовлетворения социально-экономических потребностей в воде, что является долгосрочной целью ООН. Во многих случаях значительная доля ВВП поступает из других государств, расположенных выше по течению рек. Отношение притока из соседних государств к общему объему ВВП страны называется коэффициентом зависимости.

Поскольку все крупные реки региона протекают через несколько государств, внешний приток водных ресурсов имеет для стран ВП и политическое значение. Аракс и Кура берут начало в Турции и протекают через Армению, Иран и Азербайджан (Аракс) и Грузию и Азербайджан (Кура), впадая в Каспийское море. В целом Азербайджан отличается наибольшим уровнем зависимости от притока поверхностных и подземных вод из соседних государств, за ним в этом отношении следует Беларусь (рисунок 3.2). В среднем, доля притока из соседних государств составляет 70 % общего объема ВВП Азербайджана. В Беларуси приток из соседних государств составляет 38 % общих запасов ВВП.

Данные и информация о притоке воды из стран, расположенных выше по течению, и ее стоке в нижележащие страны крайне важна для межгосударственного диалога. Однако во многих случаях такие данные недоступны. Отсутствует и аналогичная информация о подземных водах. В целом информация о запасах и качестве подземных вод в странах ВП характеризуется большим количеством пробелов.

Повестка дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года, принятая всеми государствами – членами ООН в 2015 году, установила ряд качественных и количественных показателей для оценки эффективности сотрудничества стран в совместно используемых речных бассейнах. Задача 6.5 ЦУР ООН предполагает обеспечение к 2030 году комплексного использования водными ресурсами на всех уровнях, в том числе, при необходимости, на основе трансграничного сотрудничества. Успешность решения этой задачи в части трансграничного сотрудничества оценивается показателем 6.5.2: доля трансграничных водных бассейнов, охваченных действующими договоренностями о сотрудничестве в области

Рисунок 3.2 Вклад притока из соседних стран и внутреннего стока в формирование возобновляемых ресурсов пресных вод (2017 год)



Примечание: Данные предоставлены в рамках проекта ENI SEIS II East. Вследствие отсутствия данных по Украине и недостаточности данных по Молдове, эти страны не представлены на графике. Для Грузии приток воды из соседних стран был оценен как разность общего объема ВВП и внутреннего стока за 2017 год вследствие отсутствия данных о притоке за этот год.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Азербайджан; Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь), Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, Информационная система водного кадастра Республики Беларусь; Грузия: Административный отдел Национального агентства окружающей среды – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства.

водопользования. По данным Статистического отдела ООН, наивысшей результативностью по этому показателю отличается Молдова. За ней следует Украина, а результативность остальных стран региона изменяется в широких пределах (UN, 2018).

В целом, Водная инициатива ЕС и Инициатива по водной дипломатии ЕС способствуют присоединению стран региона к международным соглашениям, например, к Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, а также развитию политического диалога в странах и регионе (ЕС, 2018).

Врезка 3.1 Двустороннее сотрудничество Азербайджана и Грузии в бассейне Куры

Министерство экологии и природных ресурсов Азербайджана и Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов в Грузии сотрудничают в отношении устойчивого использования и охраны водных ресурсов реки Кура. В 2017 году началось выполнение четырехлетнего проекта «Кура II: Внедрение КИВР в бассейне реки Кура». Финансирование в объеме 5,3 млн долл. США предоставлено ГЭФ через Программу развития ООН (ПРООН). Организации -- партнеры проекта в Азербайджане и Грузии обеспечили его дополнительное финансирование в объеме более 190 млн долл. США (GEF, 2017).



Озеро Шаори – Рача © Тамар Бакурадзе

Проект направлен на укрепление водохозяйственных организаций, наращивание потенциала в сфере использования водных ресурсов в различных отраслях, поддержку действий по снижению водного стресса в критических районах, просвещение и расширение возможностей заинтересованных сторон, а также расширение использования науки в управлении. Центр управления проектом находится в Баку, в Грузии работает проектный офис. Со стороны ПРООН выполнение проекта координируется региональным центром в Стамбуле. Налажено сотрудничество с проектом EUWI+, который оказывает дополнительную поддержку странам в развитии трансграничного сотрудничества.

В будущем изменение гидрологических условий и рост потребления воды для удовлетворения потребностей хозяйства и общества могут способствовать усилению конкуренции и напряженности между водопользователями региона, расположенными выше и ниже по течению рек. Эти проблемы могут быть решены за счет внедрения принципов КИВР на основе усовершенствованных программ мониторинга, гармонизированных региональных данных и свободного обмена и информацией в регионе. Необходимы также дальнейшие меры по повышению эффективности водопользования и обеспечению согласованного развития всех отраслей хозяйства с учетом существующих гидрологических ограничений (см. также (Strosser et al., 2017)).

3.3.1 Использование гармонизированных данных в региональном сотрудничестве

Как отмечено выше, наличие и качество данных представляют собой основную проблему для оценки перемещения водных ресурсов между странами в международных речных бассейнах. Процедуры

установления границ бассейнов, определения поверхностных и подземных водных объектов и организации эффективного мониторинга далеки от совершенства во всех странах региона.

В настоящее время в Азербайджане, Армении, Беларуси, Грузии и Молдове отсутствует достаточная информация о запасах подземных вод, а также о разгрузке и питании водоносных горизонтов. Во многих случаях источником трудностей при оценке ВВР является и неготовность соответствующих ведомств к обмену данными и предоставлению их – подобная ситуация имеет место, например, в Грузии и Молдове. Во всех странах ВП в ближайшие годы должно быть достигнуто существенное улучшение в отношении данных о количестве и качестве подземных вод. Укрепление систем информации о водных ресурсах может способствовать развитию информационного обмена на местном и трансграничном уровнях. Поэтому столь важно финансовое и техническое содействие со стороны ЕС, направленное на поддержку создания систем информации о водных ресурсах, например, в таких странах ВП, как Азербайджан, Армения и Грузия.

Врезка 3.2 Проект EUWI+ (EU WI plus, 2020)

Это крупнейший проект ЕС в области водного сектора в странах ВП. Он направлен на поддержку Азербайджана, Армении, Беларуси, Грузии, Молдовы и Украины в гармонизации своего законодательства с политикой ЕС в области водных ресурсов, особое внимание уделяется управлению бассейнами трансграничных рек. Проект поддерживает разработку и выполнение пилотных планов управления речными бассейнами на основе совершенствования организационно-правовых механизмов и активного участия заинтересованных сторон.

Основная цель проекта – совершенствование использования и охраны водных ресурсов, в особенности в трансграничных бассейнах, а также разработка инструментов для долгосрочного повышения качества воды и обеспечения ее доступности для всех. На более конкретном уровне проект направлен на поддержку стран-партнеров в гармонизации своей политики и стратегий с РДВ ЕС и многосторонними природоохранными соглашениями.

4 Водозабор и водопотребление

Основные тезисы

С 2000 по 2017 годы годовой объем водозабора значительно сократился в Беларуси, Молдове и Украине и увеличился в Армении (на 32 %), Грузии (на 22 %) и Азербайджане (на 10 %).

Основная часть потребностей стран ВП в воде удовлетворяется за счет поверхностных вод, однако в Беларуси основным источником воды являются подземные воды. С 2000 года водозабор из подземных источников вырос на четверть в Грузии, удвоился в Армении и почти вчетверо вырос в Азербайджане. Снизился забор подземных вод на 25 % в Беларуси и на 24 % в Молдове.

Практически во всех странах ВП крупнейшими водопользователями являются сельское хозяйство и предприятия водоснабжения, создающие значительную нагрузку на возобновляемые водные ресурсы. На сельское хозяйство приходится более 70 % общего потребления воды в регионе. В пределах этой отрасли особенно значительные объемы водопотребления приходятся на орошение и аквакультуру (рыбоводство).

Предприятия водоснабжения – вторая по объему водозабора отрасль в странах ВП. Изношенные водопроводные сети и необходимость транспортировки воды на большие расстояния приводят к значительным потерям, которые в 2017 году достигали 79 % в Армении, 63 % в Грузии, 49 % в Молдове и 48 % в Азербайджане.

Армения и Беларусь достигли значительных успехов в охвате населения услугами централизованного водоснабжения – в 2017 году доля населения этих стран, имевшего к нему доступ, превышала 95%, тогда как в Грузии соответствующий показатель составлял около 66 %. Почти половина населения Азербайджана и Молдовы самостоятельно обеспечивает себя водой.

Необходимы дальнейшие усилия по обеспечению всеобщей доступности услуг водоотведения и канализации в Армении, Азербайджане, Грузии и Молдове, причем особое внимание следует уделять сельскому населению.

Хотя ВВП стран «Восточного партнерства» с 2000 по 2017 годы вырос, представляется, что во всех странах региона, кроме Беларуси, эти результаты были достигнуты за счет чрезмерного использования водных ресурсов.

Вода – важнейший природный ресурс, необходимый для жизни человека и экономического развития. К числу основных отраслей – потребителей воды в странах ВП относятся сельское хозяйство, предприятия водоснабжения и промышленность. Низкая эффективность водопользования, в особенности в сельском хозяйстве и централизованном водоснабжении,

приводит к увеличению объема водозабора и усилению нагрузки на водные ресурсы в Армении, Азербайджане, Грузии и Молдове. Эта глава посвящена воздействию на водные ресурсы, создаваемому в настоящее время различными отраслями хозяйства, а также тенденциям водозабора и водопотребления (эти термины пояснены во врезке 4.1).

Врезка 4.1 Терминология: водозабор и водопотребление

Во многих случаях термины «водозабор» (забор водных ресурсов) и «водопотребление» (потребление водных ресурсов) используются как взаимозаменяемые. Однако одновременное использование обоих терминов в одном и том же контексте может быть источником трудностей для понимания текста читателями-неспециалистами. Поскольку страны ВП предоставляли данные для этих показателей в соответствии со спецификациями экологических показателей ЕЭК ООН (UNECE, 2020a), они следовали определениям этих показателей: водозабор представляет собой общий объем воды, забираемой в течение года из поверхностных и подземных источников, тогда как водопотребление представляет собой чистое потребление воды, не включающее потери при транспортировке. Таким образом, разница между водозабором и водопотреблением отражает эффективность систем транспортировки и распределения воды.

ЕАОС использует характеристики водозабора как показатели хозяйственного воздействия на водные ресурсы (например, поверхностные или подземные). Поэтому показатели водозабора используются преимущественно в контексте обсуждения водных ресурсов, а водопотребления – при обсуждении эффективности водопользования в отраслях хозяйства (ЕЕА, 2019d).

Аналогичного пояснения требует соотношение между водопотреблением предприятий централизованного водоснабжения и бытовым потреблением воды домохозяйствами: на практике домохозяйства могут получать воду из водопровода или самостоятельно обеспечивать себя водой.

4.1 Водозабор и его источники

С 2000 года общий объем водозабора в Беларуси, Молдове и Украине значительно снизился, что отражает динамику процессов в различных водопотребляющих отраслях. Несмотря на постоянный острый дефицит воды, объем водозабора в Армении и Азербайджане стабильно растет, а в Грузии отмечено значительное увеличение водозабора после 2005 года (рисунок 4.1).

В целом поверхностные воды являются основным источником воды в регионе и в большинстве его стран за исключением Беларуси, которая получает большую часть используемых водных ресурсов из подземных источников. Однако нагрузка на подземные воды растет и в других странах региона, в особенности в Армении и Азербайджане (рисунок 4.2).

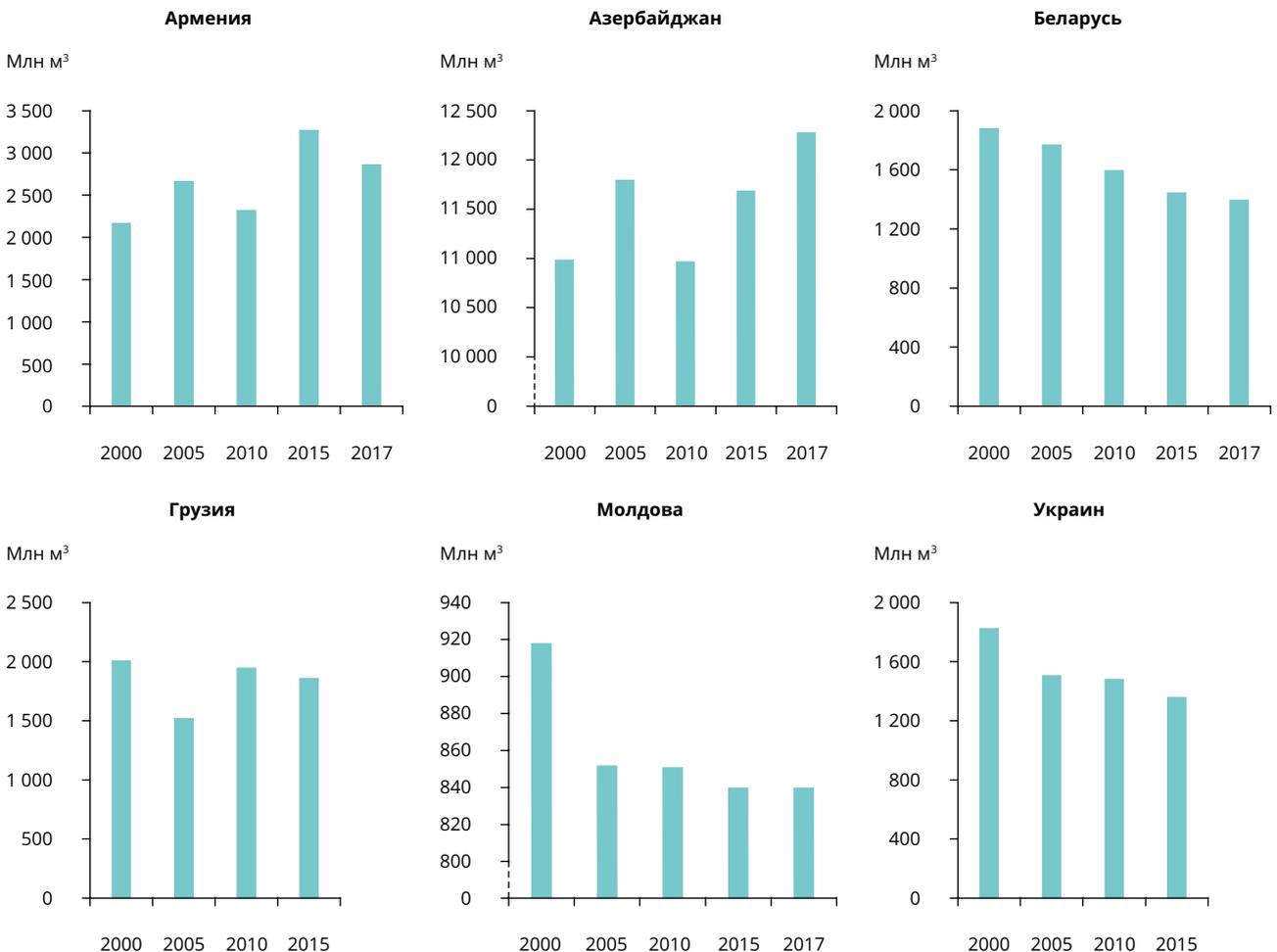
В Армении в среднем (за 1993–2017 годы) около 65 % ежегодно потребляемой воды было получено из поверхностных источников – главным образом, из озера Севан. Активный водозабор из озера продолжает влиять на его гидрологическое и экологическое состояние. В то же время за счет масштабного использования фосфорных удобрений Армения добилась значительного роста валовой продукции сельского хозяйства (на 61 % в 2008–2018 годах). По сравнению с 2008 годом, к 2015 году количество внесенных удобрений выросло почти в 75 раз, что привело к росту концентрации фосфатов в реках (см. главу 5). В этих условиях подземные воды рассматриваются как важный источник

водоснабжения, и их забор для нужд сельского хозяйства и питьевого водоснабжения вырос на 41 %. Усугубляет деградацию поверхностных вод и недостаточная очистка городских сточных вод, что также ведет к усилению нагрузки на подземные воды, в особенности в районах, расположенных ниже населенных пунктов. Параллельно с ростом водозабора из подземных источников в 2011–2018 годах в Армении выросло на 21 % использование воды для орошения (Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2020a).

Азербайджан ежегодно забирает около 11 млрд м³ воды для удовлетворения различных хозяйственных и бытовых потребностей, 89 % этого объема приходится на поверхностные воды. Кура и Аракс, крупные реки, берущие начало за пределами Азербайджана, вносят существенный вклад в водный баланс страны. Кроме того, Азербайджан располагает 140 водохранилищами, из которых лишь три имеют объем более 1000 млн м³. Крупнейшее из них – Мингечевирское на реке Кура с объемом 15700 млн м³. Вода этого водохранилища используется для производства электроэнергии и орошения. Река Самур играет важную роль в орошении и питьевого водоснабжении северо-востока страны и Апшеронского полуострова, который получает воду по Самур-Апшеронскому каналу.

Азербайджан на протяжении всего года сталкивается с проблемами недостаточного количества и качества воды. Для удовлетворения растущих потребностей в оросительной и питьевой воде страна расширяет забор подземных вод.

Рисунок 4.1 Годовой забор пресных вод (2000–2017 годы)



Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь), Информационная система водного кадастра Республики Беларусь; Грузия: Отдел водных ресурсов Департамента окружающей среды и изменения климата и Отдел комплексного управления Департамента экологической оценки – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Молдова: «Статистика Молдовей» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовей»; Украина: данные получены с сайта Государственной службы статистики Украины: (http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2006/ns_rik/ns_e/opvvr_rik_e2005.htm)

С 2000 по 2017 годы общий объем водозабора из подземных источников вырос примерно в четыре раза, что привело к ряду проблем, включая истощение и загрязнение водоносных горизонтов, а также оползни (Israfilov et al., 2014). Сохранение существующих тенденций приведет к усилению нагрузки на подземные воды Азербайджана.

В результате экономической рецессии и массового внедрения приборов учета водопотребления во второй половине 2000-х годов общий объем водозабора в Беларуси значительно снизился (UNECE, 2016с). Сегодня годовой объем водозабора составляет около 1650 млн м³, причем более половины этого количества поступает из подземных

источников и используется для питьевого водоснабжения. Интенсивный забор из водоносных горизонтов на протяжении длительного времени привел к масштабному снижению уровня подземных вод и сокращению стока малых рек в окрестностях Минска. Правительство Беларуси включило меры реагирования на эту проблему в свою природоохранную стратегию, которая предполагает снижение годового забора подземных вод с около 800 млн м³/год в настоящее время до 700–750 млн м³ к 2025 году.

В 2000–2015 годах Грузия удовлетворяла около 74 % своих потребностей в водных ресурсах за счет поверхностных источников, прежде всего – рек.

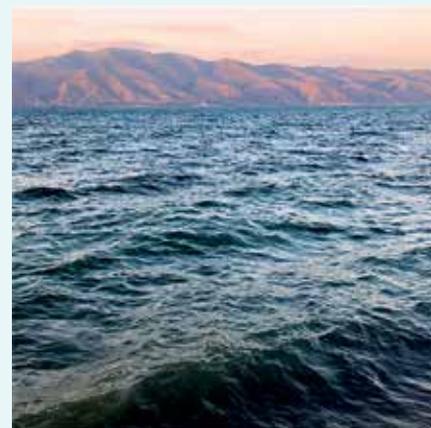
Рисунок 4.2 Забор подземных вод в 2000 и 2017 годах (млн м³)

Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East. Данные по Грузии за 2016 год.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь), Информационная система водного кадастра Республики Беларусь; Грузия: Отдел водных ресурсов Департамента окружающей среды и изменения климата и Отдел комплексного управления Департамента экологической оценки – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Молдова: «Статистика Молдовой» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовой».

Врезка 4.2 Подземные воды в Араратской долине Армении

В Араратской долине река Аракс (Арас), образующая границу между Арменией и Турцией, служит источником питания для артезианских горизонтов с высококачественной водой. Благодаря богатым запасам подземных вод долина является крупнейшим центром сельского хозяйства в Армении и имеет стратегическое значение для экономики страны. С 2000 года здесь было создано большое количество рыбоводческих ферм. В 2013 году забор воды только на нужды этих ферм превышал устойчивый уровень водозабора (World Bank, 2017a). В результате запасы артезианских вод в долине быстро истощаются. Рост объема забора подземных вод уже оказал отрицательное влияние на естественные артезианские источники и привели к уменьшению производительности скважин, снижению уровня подземных вод и сокращению количества действующих артезианских скважин в южной части Араратского бассейна Армении (Valder et al., 2018). Это приводит к конфликтам с другими водопользователями, использующими артезианские воды для орошения, охлаждения, промышленных и бытовых нужд. Например, вследствие снижения производительности Акналических источников, расположенных на левом берегу реки Севджур, Мецаморская (Армянская) АЭС теперь может забирать только половину необходимого ей объема воды (Mendez England and Associates, 2016).



Озеро Севан, Армения © Ани Амбарцумян

Подземные воды используются преимущественно для питьевого водоснабжения. Около 75 % внутреннего поверхностного стока (42,5 млрд м³/год) приходится на реки бассейна Черного моря, оставшиеся 25% (14,4 млрд м³/год) – на реки бассейна Каспийского моря. В 1981–1991 годах в среднем 35 млрд м³/год поверхностных вод (75% общего стока с территории Грузии за ее пределы) поступало в моря, 10 млрд м³/год (25 %) – на территорию соседних государств. Надежные данные о современном состоянии водозабора и водопотребления в Грузии отсутствуют. Поскольку страна располагает обильными ресурсами поверхностных вод, их использование представляется более экономически эффективным, чем забор из подземных источников⁽¹⁰⁾. Однако высокий уровень потерь при транспортировке воды (см. главу 4.2.2) усугубляет отрицательные экологические последствия неэффективного использования воды. Водозабор из подземных источников для нужд сельского хозяйства вырос в Грузии с 2003 года более чем вдвое (UNECE, 2016d). Сток биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий ведет к повышению концентрации в воде нитратов, фосфатов и аммонийного азота (см. главу 5).

Молдова удовлетворяет 85 % потребностей в водных ресурсах за счет поверхностных вод, прежде всего рек Днестра и Прута. Бассейн Днестра также является важным источником подземных вод – на него приходится 84 % общего забора из подземных источников. Однако в стране отсутствуют данные о водозаборе домохозяйств, так что официальная статистика не отражает полного объема водозабора.

4.2 Использование воды отраслями хозяйства и эффективность водопользования

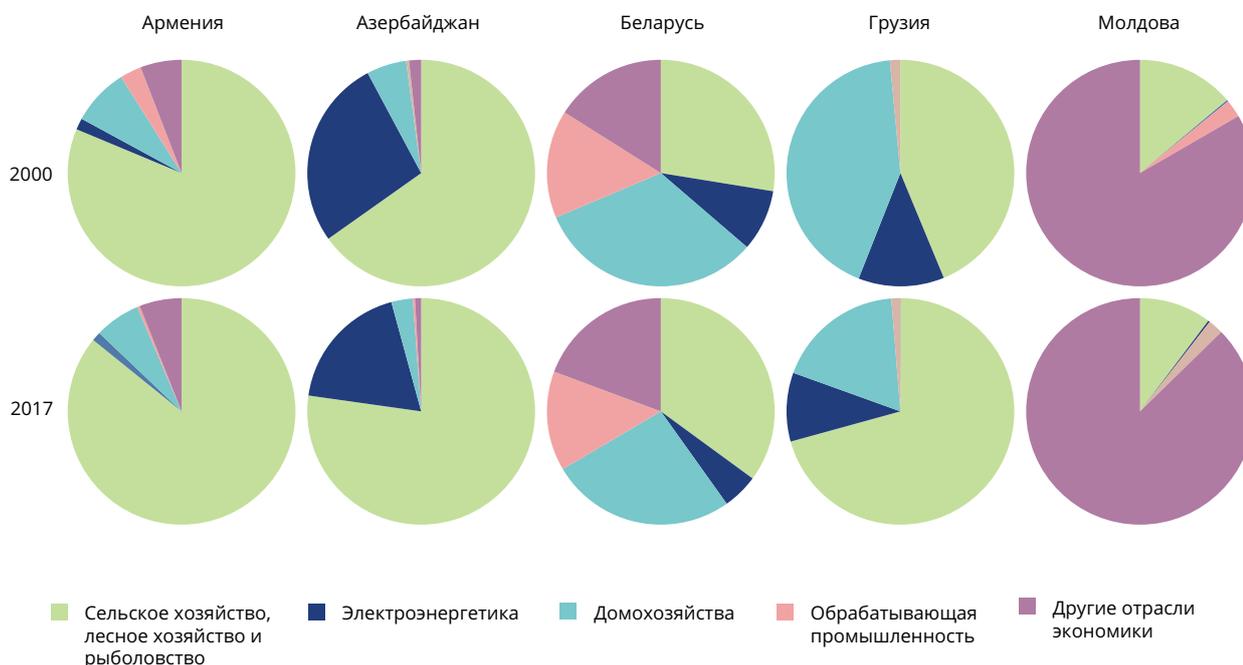
Все отрасли хозяйства нуждаются в воде; сельское хозяйство, промышленность и большинство методов производства энергии невозможны в отсутствие водных ресурсов (ЕЕА, 2012с). В целом крупнейшими отраслями-водопользователями региона являются сельское хозяйство и централизованное водоснабжение,

создающие значительную нагрузку на ВВП (рисунок 4.3). На сельское хозяйство приходится более 70 % общего потребления воды в регионе ВП, а в пределах этой отрасли особенно значительные объемы водопотребления приходятся на орошение и аквакультуру (рыбоводство). Рыбоводство играет особенно важную роль в обеспечении продовольствием Армении и Беларуси, не имеющих выхода к морю. В этих странах на рыбоводство приходится значительная часть общего водопотребления в сельском хозяйстве. Так, в сельском хозяйстве Беларуси на орошение приходится всего 2 % общего водопотребления, оставшийся объем используется, главным образом, для рыбоводства. Аналогичным образом, в Армении на рыбоводство приходится около 25 % общего потребления воды в сельском хозяйстве. Переход к рыночной экономике ведет к перераспределению водопотребления между различными отраслями. Так, реформы в сельском хозяйстве Молдовы привели к значительному снижению водопотребления в этой отрасли. Электроэнергетика также является значительным водопользователем, в особенности в Азербайджане и Грузии.

Как и в других странах ВП, сельское хозяйство является ведущей отраслью хозяйства Армении. За последнее десятилетие валовая продукция сельского хозяйства значительно выросла (на 61 %), в отрасли занято 8% населения страны. В 2017 году сельское хозяйство было крупнейшей отраслью в стране также по объему водопотребления (86 %), за ним следовали домохозяйства (6 %) (Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2020b).

Около 70 % площади Армении составляют сельскохозяйственные земли, причем 22 % площади используется в растениеводстве, и на половине этих земель ведется орошаемое земледелие. С 2006 по 2018 годы общая площадь орошаемых земель в Армении не претерпела существенных изменений (Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2018). Однако потребление воды для орошения с 2000 по 2017 годы выросло на 52 %, что может отражать рост потерь при транспортировке воды. Около половины воды, используемой в сельском хозяйстве, поступает от предприятий водоснабжения.

⁽¹⁰⁾ Тем не менее, нерегулируемый забор подземных вод представляет собой проблему, например, в Восточной Грузии. Эта проблема особенно актуальна при наличии артезианских горизонтов, забор воды из которых не требует использования насосов (личное сообщение Кристофа Лейтнера, EUWI+).

Рисунок 4.3 Использование воды отраслями хозяйства (2017 год)

Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East. Данные по Беларуси за 2006 год, по Грузии – за 2016 год.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь), Информационная система водного кадастра Республики Беларусь; Грузия: Отдел водных ресурсов Департамента окружающей среды и изменения климата и Отдел комплексного управления Департамента экологической оценки – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Молдова: «Статистика Молдовей» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовей».

Кроме того, Армения использует значительные объемы воды в рыбоводстве, на которое приходится 25 % водопотребления сельского хозяйства. Рыбоводческие фермы расположены, главным образом, в Араратской долине, которая испытывает острый водный стресс. Для обеспечения водопользователей вода перебрасывается в долину из других бассейнов – например, из озера Севан. С 1930 годов уровень воды в Севане снизился более чем на 19 м, а объем водозабора вырос на 26 %. Для восстановления уровня воды в озере с 1981 в Севан поступает вода из реки Арпа. Однако забор воды для орошения и энергетики продолжает расти, и уровень воды в Севане пока не восстановился до естественного состояния. Численность населения Армении снизилась с 3226 тысяч человек в 2000 году до 2986 тысяч человек в 2017 году, тогда как общий забор пресных вод за тот же период вырос на 32 % (Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2020a).

Крупнейшим потребителем водных ресурсов в Азербайджане является орошаемое земледелие, на которое приходится 72 % общего ежегодно потребляемого объема воды. С 2000 по 2017

годы потребление воды в сельском хозяйстве выросло на 34 %. За то же время эффективность ее транспортировки значительно снизилась. Кроме того, возвратные воды с орошаемых угодий создают проблемы для водоотведения, особенно в малых городах (Asian Development Bank, 2005). С 2009 по 2014 годы использование сельскохозяйственных удобрений привело к росту содержания в реках аммонийного азота, наивысшие концентрации которого наблюдаются в Гянджа-Газахском экономическом районе (см. главу 5). По оценке Азиатского банка развития (Asian Development Bank, 2005), в бассейнах Куры и Аракса общая длина каналов, подающих воду из поверхностных водных объектов для орошения, составляет 66 тыс. км, по состоянию на 2005 год менее 4 % этого количества было облицовано.

В Грузии на сельское хозяйство приходится около 70 % общего водопотребления. Орошение широко применяется в растениеводстве, в 2016 году на него приходилось 34 % общего водопотребления. После распада СССР в 1991 году многие сельскохозяйственные угодья и промышленные объекты были заброшены, что в 1990–1995 годах

привело к значительному сокращению водозабора (UNECE, 2016e). В частности, резкий промышленный спад в постсоветский период, а также переход от коллективных к индивидуальным хозяйствам привели к его значительному снижению в обрабатывающей промышленности и сельском хозяйстве. С 2000 года общее потребление воды в Грузии более чем удвоилось, главным образом, за счет сельского хозяйства и в 2016 году составляло 1834 млн м³. Согласно прогнозам, в ближайшие годы объем водозабора и потребности в Грузии в воде продолжат расти, а сельское хозяйство останется основным источником воздействия на возобновляемые водные ресурсы (UNECE, 2016e).

В Беларуси основная часть водопотребления приходится на сельское хозяйство, в особенности рыболовство, и предприятия водоснабжения. Водозабор для нужд этих отраслей составляет 60 % общего водопотребления в стране. На рыболовство приходится почти 98 % потребления воды в сельском хозяйстве. Предприятия водоснабжения – основной источник воды для населения, охват которого достигает 94,7 %.

В Молдове недостаточно данных для оценки нагрузки на водные ресурсы, создаваемой отдельными отраслями. В 2017 основным потребителем водных ресурсов было охлаждение в теплоэнергетике и отопление (66 %), за которым следовали централизованное водоснабжения (20 %) и сельское хозяйство (11 %). Эти доли не претерпели значительных изменений с 2000 года. Стоит отметить, что вода, используемая для охлаждения теплоэнергетических агрегатов, практически полностью возвращается в водные объекты за вычетом незначительных потерь вследствие испарения. Ожидается, что в ближайшие годы водозабор для сельского хозяйства возрастет вследствие реформ в отрасли, которая является крупнейшим источником дохода в стране (UNECE, 2014a).

4.2.1 Эффективность использования водных ресурсов в экономике

Вода не только жизненно важна для окружающей среды и водных экосистем, но и играет важную роль в экономическом развитии. Без ее использования было бы невозможно ведение сельского хозяйства в районах, где природные условия требуют орошения. Вода используется при производстве

электроэнергии (в гидроэнергетике и для охлаждения генераторов). Вода необходима и для рыболовства, на которое приходится значительный объем водопотребления в Беларуси и Армении.

Показатель эффективности использования водных ресурсов в экономике – удельная водоемкость ВВП, которая определяется как количество используемых водных ресурсов (в м³ или млн м³) на единицу валового внутреннего продукта.

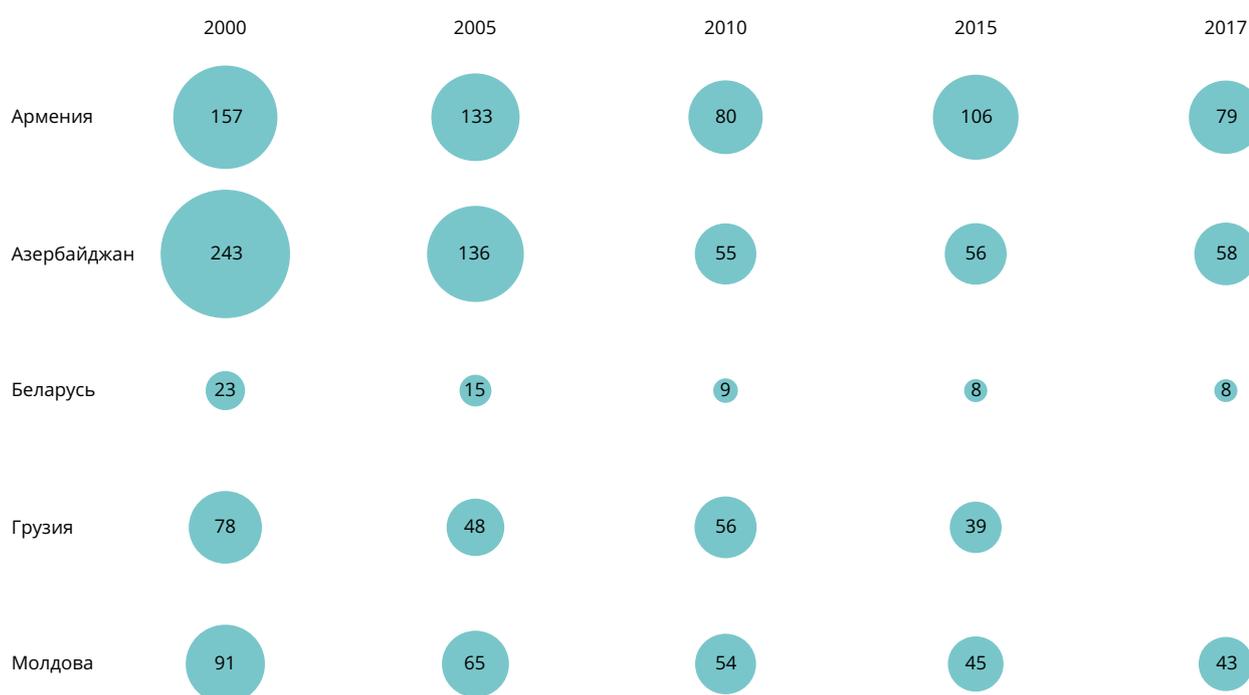
Сравнение стран региона показывает, что наилучшей результативностью по этому показателю отличается Беларусь, использующая наименьшее количество воды на единицу ВВП (рисунок 4.4). Армения характеризовалась в 2017 году самой низкой эффективностью использования воды среди стран ВП. При этом с 2000 по 2017 годы ВВП Армении вырос почти втрое (с 8,97 млрд долл. США до 25,75 млрд долл. США), а общее использование воды отраслями хозяйства выросло за тот же период на 44,5 % (рисунок 4.5).

Во всех странах ВП с 2000 по 2017 годы отмечался рост ВВП по паритету покупательной способности (ППС)⁽¹¹⁾, однако представляется, что это было достигнуто за счет чрезмерного использования водных ресурсов (рисунок 4.5).

Вследствие быстрого улучшения экономической ситуации в Азербайджане с 2000 по 2017 года ВВП страны вырос более чем вчетверо (в 4,4 раза): с 32,7 млрд до 139,2 млрд долл. США по ППС. За тот же период водоемкость ВВП страны снизилась с 243 м³/тыс. долл. до 58 м³/тыс. долл., что означает относительное устранение зависимости между национальным доходом и водопользованием. Следует, однако, отметить, что общий годовой забор пресной воды вырос за тот же период на 1,5 %. Несмотря на снижение удельной водоемкости экономики, потери воды при транспортировке и рост потребности в воде сельского хозяйства остаются источниками серьезных проблем.

ВВП Грузии вырос за 1990–2016 годы на 44 %, однако это было достигнуто за счет увеличения потребления воды. Хотя водоемкость ВВП снизилась с 145 м³/тыс. долл. в 1990 году до 38 м³/тыс. долл. в 2015 году, что говорит об относительном ослаблении зависимости между национальным доходом и водопользованием, общий объем за этот период водозабора увеличился на 22 %.

⁽¹¹⁾ Показатель, сравнивающий покупательную способность валют разных стран на основе стоимости стандартной потребительской корзины, что позволяет сравнивать производительность экономики и уровень жизни в этих странах.

Рисунок 4.4 Водоемкость ВВП по ППС (м³/тыс. международных долларов; 2000–2017 годы)

■ Водоемкость Валовой внутренний продукт

Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East. Данные по Грузии за 2015 год, по Молдове – за 2016.

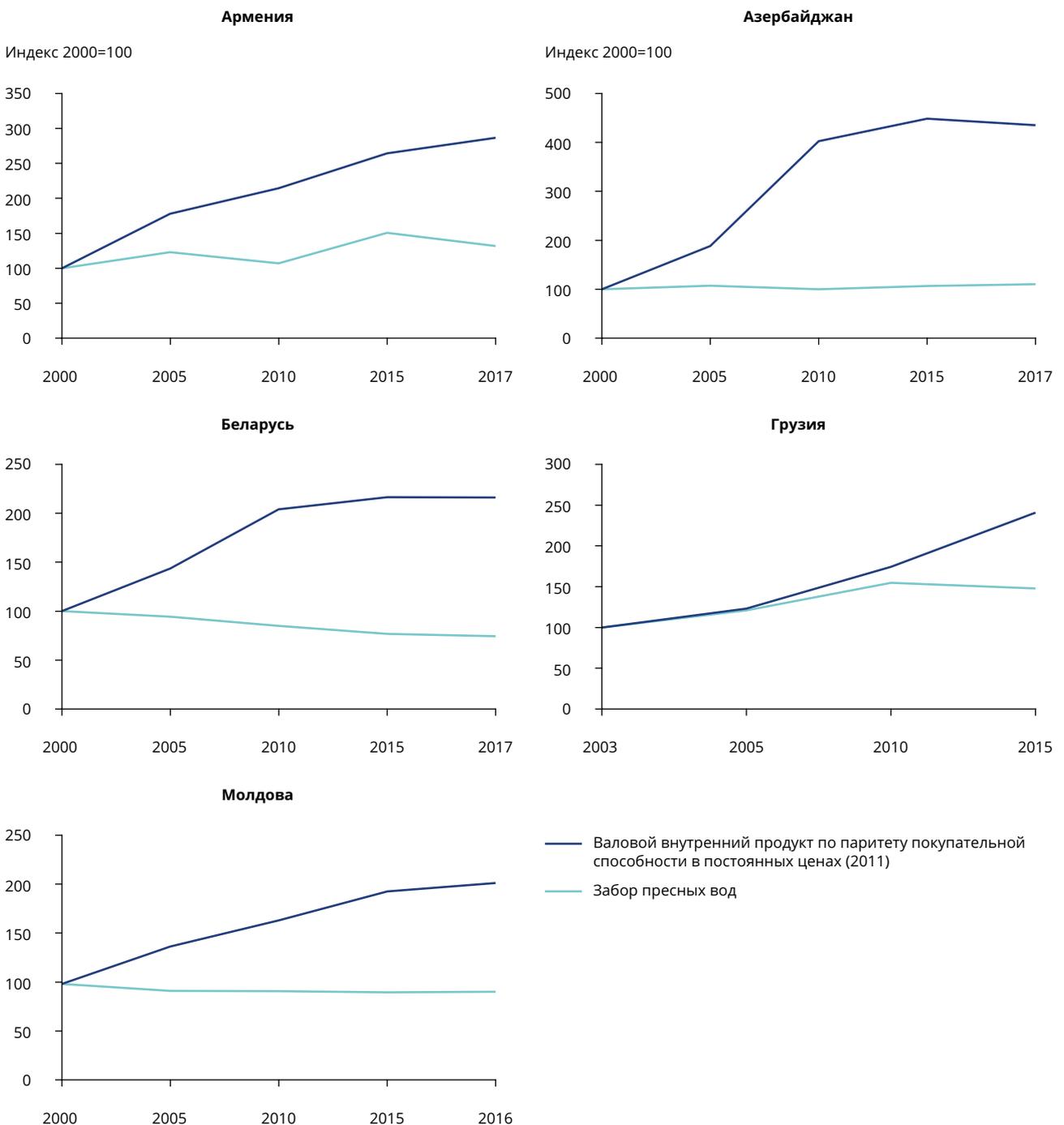
Источники данных: ВВП: Всемирный банк. Использование водных ресурсов: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь); Грузия: Отдел водных ресурсов Департамента окружающей среды и изменения климата и Отдел комплексного управления Департамента экологической оценки – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Молдова: «Статистика Молдовой» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовой».

Беларусь значительно повысила эффективность использования воды в 2000-х годах. В результате водоемкость ВВП по ППС снизилась с 33 м³/тыс. долл. США в 1990 году до 8 м³/тыс. долл. США в 2017 году. За этот же период размер ВВП по ППС вырос примерно вдвое – с 85 до 163 млрд долл. США.

ВВП Молдовы также вырос более чем вдвое с 2000 по 2017 годы – с 8.4 до 18.4 млрд долл. США (World Bank, 2020), тогда как использование воды на единицу ВВП снизилось примерно на 60 % (без учета левобережья Днестра). Снижение водоемкости ВВП было достигнуто за счет сокращения объема водопользования на фоне роста ВВП: в 2000 году для производства 1 тыс. долл. США в экономике страны использовалось около 104 м³ воды, а в 2017 году для этого требовалось лишь 43 м³. Следует однако отметить, что уровень водоемкости все еще остается очень высоким по сравнению с другими странами и необходимы дальнейшие меры для повышению его эффективности.

Недавно ЕС принял новую политическую программу, направленную на борьбу с изменением климата и решение экологических проблем — «Европейский зеленый курс». Программа, направленная на повышение эффективности использования ресурсов и конкурентоспособности ЕС в экономике и социальной сфере, предполагает достижение нулевого выброса парниковых газов к 2050 году (ЕС, 2019b). Достижение природоохранных целей новой инициативы требует международного сотрудничества, выходящего за пределы ЕС. В странах ВП потенциальными точками приложения усилий по повышению эффективности использования водных ресурсов являются энергетика и сельское хозяйство. Учитывая общие цели РДВ ЕС – охрану водных ресурсов и развитие КИВР, а также цели «Европейского зеленого курса», в предстоящие годы можно ожидать, расширения и обогащения новыми формами сотрудничества между ЕС и ВП в природоохранной, социальной и экономической сферах.

Рисунок 4.5 Динамика водоемкости внутреннего валового продукта (ВВП) по паритету покупательной способности (ППС) в странах «Восточного партнерства» (2000–2017 годы)



Примечание: ВВП по ППС в постоянных ценах (на 2011 г.), данные Всемирного банка по состоянию на 28 июня 2018 года.

Источники данных: ВВП: Всемирный банк. Использование водных ресурсов: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь); Грузия: Отдел водных ресурсов Департамента окружающей среды и изменения климата и Отдел комплексного управления Департамента экологической оценки – Министерство охраны окружающей среды и сельского хозяйства; Молдова: «Статистика Молдовой» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовой».

4.3 Доступность централизованного водоснабжения для населения

ООН (UN, 2010) и ЕС признают доступ к питьевой воде, отвечающей требованиям безопасности, и к услугам водоотведения и канализации в качестве составляющих права человека на адекватное качество жизни (ЕС, 2018). Понятие водоотведения охватывает сбор, транспортировку, очистку, удаление и повторное использование сточных вод. Его цель – обеспечение граждан чистой питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, и защита здоровья населения. В городских и многих сельских районах централизованные системы водоснабжения представляют собой один из наиболее эффективных способов обеспечения населения безопасной питьевой водой.

В рамках ЦУР 6 ООН определяет задачи, направленные на обеспечение всеобщего и равноправного доступа к питьевой воде и санитарно-гигиенической инфраструктуре. ЕС подчеркивает свою приверженность выполнению принятой ООН Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и отмечает важность достижения ЦУР 6 (ЕС, 2018). Эта цель предполагает повышение эффективности водопользования во всех отраслях и сокращение количества людей, страдающих от дефицита воды. Кроме того, страны устанавливают собственные цели в соответствии с Протоколом по проблемам воды и здоровья к Водной конвенции ЕЭК ООН (UNECE, 2020b). Азербайджан, Беларусь, Молдова и Украина являются сторонами Протокола, а Армения и Грузия подписали, но еще не ратифицировали его (United Nations, 2020). ЕС поддерживает выполнение протокола в странах ВП в рамках программы EUWI+.

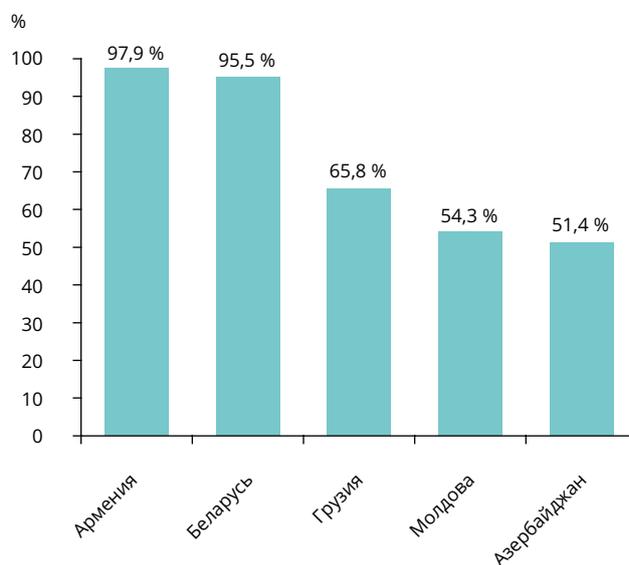
Показатели ЦУР 6.1.1 (Доля населения, пользующегося услугами водоснабжения, организованного с соблюдением требований безопасности) и 6.2.1 (Доля населения, использующего организованные с соблюдением требований безопасности услуги для обеспечения личной гигиены, включая устройства для мытья рук с мылом и водой) отражают степень доступности безопасной и недорогой питьевой воды, а также санитарно-гигиенической инфраструктуры. В рамках этого доклада используются два показателя – доля населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению и бытовое потребление воды на душу населения, косвенно связанные с соответствующими показателями ЦУР ООН. Эти данные дополнены кратким анализом на основе базы данных WASH (WHO/UNICEF, 2019).

4.3.1 Доля населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению

Система водоснабжения обеспечивает потребителей водой, главным образом, для питья и бытового использования, но также и для других целей, включая промышленное и сельскохозяйственное водопользование. Доля населения страны, имеющего доступ к централизованному водоснабжению – количественный показатель, отражающий доступность улучшенных услуг водоснабжения. Этот показатель важен для оценки уровня развития сферы услуг в области водоснабжения и доступности воды для удовлетворения бытовых потребностей. В этом контексте страны существенно различаются с точки зрения достигнутых результатов (Рисунок 4.6).

В 2018 году около 64 % общей численности населения Армении составляло городское население (Statistical Committee of the Republic

Рисунок 4.6 Доля населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению (2017 год)



Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь); Грузия: Национальное бюро статистики Грузии; Молдова: «Статистика Молдовей» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовей».

of Armenia, 2020a). В последние годы Армения предпринимала значительные усилия для развития систем водоснабжения, в особенности в сельских районах. В результате в 2018 году охват ими населения достиг 97,9 %, хотя Армения не имеет соответствующей официально принятой цели. При этом, согласно обзору результативности экологической деятельности, подготовленному ЕЭК ООН в 2000 году (UNECE, 2000d), около 80 % водопроводных сетей в стране имеют возраст более 10 лет, а 55 % – более 20 лет. Их техническому обслуживанию не уделялось достаточного внимания, количество сбоев в водоснабжении постоянно растет и 79 % воды теряется при транспортировке. Тем не менее, в последние годы в Армении были достигнуты значительные успехи в сфере питьевого водоснабжения.

В 2017 году около 86 % населения Армении имели доступ к питьевой воде, поставляемой в соответствии с требованиями безопасности, и 13 % имели доступ к услугам водоснабжения базового уровня; 15 % сельского населения (т.е. 6 % общей численности населения) сталкивались с проблемами в области водоотведения и канализации, а 10 % сельского населения не имели доступа к базовым санитарно-гигиеническим условиям (WHO/UNICEF, 2019).

По состоянию на 2017 год почти половина населения Азербайджана не имела доступа к централизованному водоснабжению. С 2000-х годов правительство Азербайджана реализовывало проекты по его развитию (UNECE, 2011a), в результате чего численность населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению, значительно выросла – с 3,6 миллионов человек в 2005 году до 5 миллионов человек в 2017 году. В рамках Протокола по проблемам воды и здоровья Азербайджан поставил цель расширить охват круглосуточным бесперебойным водоснабжением. Цели на 2020 году предполагают охват им 95 % городского и 65 % сельского населения; цели на 2030 год – 100 % городского и 80 % сельского населения. Тем не менее, сохраняют актуальность две задачи в сфере водоснабжения в Азербайджане: увеличение доли всего населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению, и снижение потерь воды в сетях. Необходимо продолжать работу над решением этих проблем, что потребует финансовых и технических вложений в водопроводные сети. Около 18 % сельского населения (т.е. 7 % всего населения страны) все еще не имеет доступа к услугам водоснабжения и канализации даже базового уровня. В 2017 году около 16 % населения страны не имели доступа к базовой санитарно-гигиенической

инфраструктуре (WHO/UNICEF, 2019). В этих областях необходимы дальнейшие усилия в соответствии с задачей 6.2 ЦУР ООН, чтобы обеспечить всеобщий и равный доступ к надлежащим санитарно-гигиеническим условиям и положить конец дефекации вне специально оборудованных помещений.

Беларусь стремится охватить системами водоснабжения все населенные пункты с численностью населения более 100 тысяч человек. В 2017 году около 95 % жителей страны – на 17 % больше, чем в 2000 году – имели доступ к централизованному водоснабжению. Подпрограмма 5 «Чистая вода» Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016 – 2020 годы ставит цель достижения к концу 2020 года стопроцентной обеспеченности потребителей водой питьевого качества (Council of Ministers of the Republic of Belarus, 2016). Беларусь очень близка к достижению этой цели, и в целом наблюдается положительная динамика в сфере развития систем водоснабжения и улучшения их качества. В последние годы Беларусь предприняла активные усилия по модернизации и расширению водопроводных сетей. В результате их общая протяженность увеличилась с 31156 км в 2010 году до 38204 км в 2017 году. За тот же период было модернизировано примерно 1295 км или 3,4 % общей протяженности сетей. Эти инвестиции позволили снизить потери воды в водопроводных сетях. В 2017 году около 97 % населения страны имело доступ к услугам водоснабжения, отвечающим требованиям безопасности, или к услугам базового уровня, а также к канализации. Данные о доступе населения к надлежащим санитарно-гигиеническим условиям отсутствуют (WHO/UNICEF, 2019).

В Грузии по состоянию на 2018 год около 66 % населения страны имели доступ к централизованным системам водоснабжения. С 2015 по 2018 годы доля населения, охваченного услугами водоснабжения, выросла на 10,4 %. Хотя Грузия еще не поставила официальных целей по охвату населения централизованным водоснабжением, основные усилия в этой области сосредоточены на городских районах. Грузия стремится обеспечить население круглосуточным водоснабжением высокого качества и улучшить состояние систем водоснабжения и водоотведения в городских районах. В 2017 году около 80 % городского населения имели доступ к питьевому водоснабжению, отвечающему требованиям безопасности (WHO/UNICEF, 2019). Однако планы по обеспечению устойчивого водоснабжения в сельских районах выполняются медленно (WHO, 2015).

Врезка 4.3 Питьевое водоснабжение в Грузии

В Грузии предприятия водоснабжения ежегодно поставляют от 800 до 900 млн м³ воды, причем до трех четвертей этого объема теряется. В 2017 году потери составили 66 % общего объема воды, снизившись по сравнению с 2015 годом на 73 %. За последние годы состояние инфраструктуры водоснабжения ухудшилось в результате недостаточного технического обслуживания и недостатка капиталовложений в модернизацию оборудования (UNEP, 2016e). Тем не менее наблюдаются признаки улучшения – бытовое потребление воды на душу населения снизилось с 94 м³/год в 2015 году до 91 м³/год в 2018 году. Кроме того, доля населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению, увеличилась с 60 % в 2015 году до почти 66 % в 2018 году.



Национальный парк Колхети, Грузия
© Тамар Бакурадзе

В 2017 году почти 98 % сельского и 100 % городского населения Грузии имели доступ к питьевому водоснабжению, отвечающему требованиям безопасности. Данные о доступе к надлежащим санитарно-гигиеническим условиям отсутствуют (WHO/UNICEF, 2019).

Молдова намерена расширить охват улучшенными системами питьевого водоснабжения до 99 % городского и 85 % сельского населения к 2025 году. Кроме того, к 2025 году она намерена обеспечить доступ к улучшенным услугам водоотведения и канализации для всего населения и доступ к ним 85 % городского и 25 % сельского населения. В 2016 году 1,6 миллиона человек (54,3 % населения страны) имели доступ к централизованному водоснабжению, в то время как остальное население самостоятельно удовлетворяло свои потребности в воде. Предприятия водоснабжения поставили потребителям 84,8 млн м³ воды, что соответствует 10 % годового забора воды в стране. В результате высокого уровня загрязнения поверхностных вод Молдова существенно зависит от подземных вод, особенно для питьевого водоснабжения, что может привести к их чрезмерному использованию (UNEP, 2014a). В результате изношенности водопроводных сетей почти половина воды теряется при транспортировке.

К наиболее острым проблемам в сфере инфраструктуры водоснабжения, с которыми сталкивается Молдова, относятся (1) неудовлетворительное техническое состояние систем питьевого водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод; (2) низкая доля населения, имеющего доступ к улучшенным услугам водоотведения; (3) недостаточные инвестиции в расширение и модернизацию водопроводных и канализационных сетей. Плохое состояние

сетей и недостаток финансовых и технических ресурсов затрудняют приведение системы водоснабжения страны в желаемое состояние. Проблемы водоснабжения и водоотведения Молдовы включают монополию на оказание услуг, избыточное количество персонала (Salveti, 2015a) и недостаток финансирования.

В 2017 году около 17 % сельского населения Молдовы (т.е. 7 % населения страны) не имели доступа к услугам водоснабжения, отвечающим требованиям безопасности, или услугам базового уровня. 31 % сельского населения имел ограниченный доступ к услугам водоотведения и канализации или доступ только к базовой санитарно-гигиенической инфраструктуре (WHO/UNICEF, 2019). Молдова должна проделать большую работу по улучшении систем питьевого водоснабжения и водоотведения, чтобы выполнить задачу 6.2 ЦУР ООН по обеспечению к 2030 году всеобщего и равного доступа к надлежащим санитарно-гигиеническим условиям и прекращению дефекации вне специально оборудованных помещений (UN, 2015).

В Украине относительные показатели доступности питьевого водоснабжения, отвечающего требованиям безопасности, в сельских районах выше, чем в городских. В 2017 году доступ к нему имели 99 % сельского населения, а 7 % сельского населения имели ограниченный доступ к услугам водоотведения и канализации или доступ только к базовой санитарно-гигиенической инфраструктуре. Одновременно в 2017 году 8 % городского населения все еще имели ограниченный доступ к питьевому водоснабжению базового уровня или отвечающему требованиям безопасности. Данные о распространенности надлежащих санитарно-гигиенических условий отсутствуют (WHO/UNICEF, 2019).

4.3.2 Потребление воды на душу населения

Бытовые потребители используют воду, главным образом, для питья, приготовления пищи, личной гигиены и уборки жилищ, а также для таких целей, как мытье автомобилей или полив газонов (Howard and Bartram, 2003). Поставленные на мировом уровне ЦУР ООН призывают страны к 2030 году «обеспечить всеобщий и равный доступ к безопасной и недорогой питьевой воде для всех» (6.1) и «обеспечить всеобщий и равноправный доступ к надлежащим санитарно-гигиеническим условиям и положить конец дефекации вне специально оборудованных помещений, уделяя особое внимание потребностям женщин и девочек и лиц, находящихся в уязвимом положении» (6.2).

Общее водопотребление домохозяйств зависит от численности населения, эффективности водоснабжения и доли населения, имеющего к нему доступ. Водопотребление на душу населения отражает состояние системы водоснабжения, а также культурные особенности, влияющие на потребление воды. Однако оценка влияния культурных факторов на водопотребление затруднительна и требует анализа сравнимых социально-экономических групп.

Страны ВП существенно различаются с точки зрения объема бытового водопотребления на душу населения. В целом во всех странах региона, кроме Азербайджана, наблюдается тенденция к снижению численности населения, а доля населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению, по сравнению с 2010 годом выросла. Тем не менее, страны демонстрируют различную динамику общего бытового водопотребления, обусловленную либо улучшением водоснабжения, либо ростом численности населения (рисунки 4.7 и 4.8).

Грузия характеризуется наивысшим уровнем водопотребления на душу населения вследствие высокого уровня потерь в водопроводных сетях (рисунок 4.9). В 2018 году средний житель Грузии использовал 90,6 м³ возобновляемых водных ресурсов, что соответствует примерно 248 литров воды в сутки. За последние годы Грузия улучшила состояние своих водопроводных сетей: если в 2015 году около 40,5 % населения страны не имело доступа к централизованному водоснабжению, то к 2018 году этот показатель снизился на 6,3 %. Хотя Грузия в целом не испытывает дефицита воды, в 2018 году около 34,2 % ее населения не имели доступа к централизованному водоснабжению, обеспечивая себя водой самостоятельно. Кроме того, водопроводные сети в стране изношены, в результате чего потери воды на пути к потребителю составляют 66,4 %.

В Армении общее водопотребление домохозяйств испытывало в последние годы значительные колебания, снижаясь в 2000–2009 годах и повышаясь в 2009–2017 годах в результате расширения систем водоснабжения в сельских районах. Вследствие этого общий объем воды, поставляемый бытовым потребителям, вырос с 61,4 млн м³ в 2009 году до 107,6 млн м³ в 2017 году. За этот же период численность населения страны снизилась на 7 %. Потери воды при транспортировке остаются высокими, достигая в среднем 79 % общего объема поставок, что увеличивает нагрузку на водные ресурсы, главным образом, подземные. В 2017 году средний житель Армении потреблял 36 м³ воды из ВВР, что соответствует примерно 98,6 литрам в сутки.

В Азербайджане общее бытовое потребление воды выросло с 2005 года (рисунок 4.8). Численность населения страны выросла с 2005 по 2017 годы на 22 %, тогда как доля населения, имеющего доступ

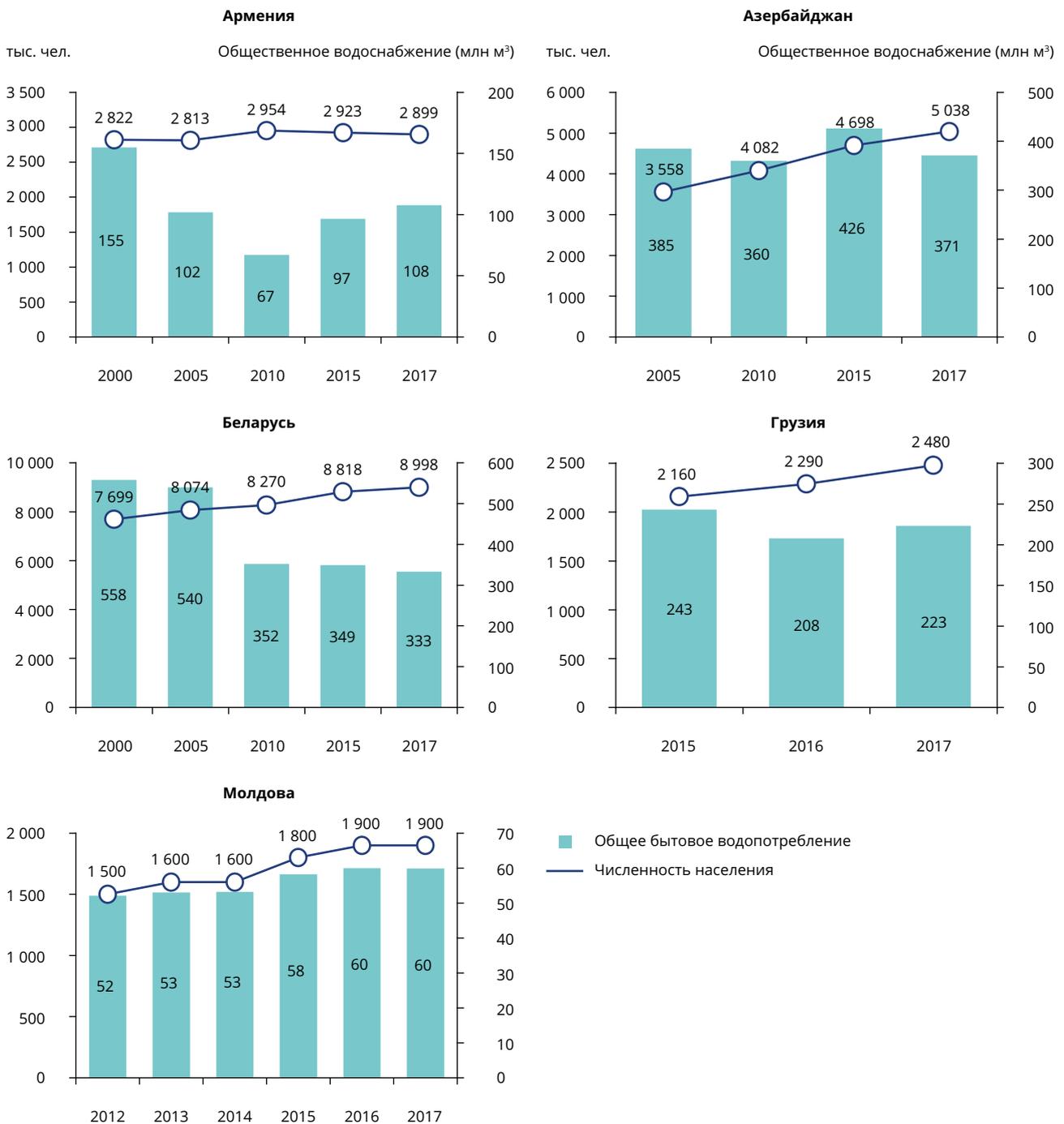
Рисунок 4.7 Водопотребление домохозяйств, получающих воду из сетей централизованного водоснабжения, на душу населения (м³/чел./год в 2017 году)



Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East. Данные по Грузии за 2018 год.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь); Грузия: Национальное бюро статистики Грузии; Молдова: «Статистика Молдовой» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовой».

Рисунок 4.8 Динамика общего объема воды, поставляемого бытовым потребителям предприятиями водоснабжения, и численности населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению (2000–2017 годы)



Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East. Данные по Грузии за 2018 год.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь); Грузия: Национальное бюро статистики Грузии; Молдова: «Статистика Молдовой» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовой».

к централизованному водоснабжению, увеличилась за тот же период только на 9,3 %. В 2017 году среднее бытовое водопотребление на душу населения оценивалось на уровне 201,6 литров в сутки. Следует заметить, что за 2015–2017 годы общее потребление поверхностных вод снизилось на 13 % вследствие капиталовложений в инфраструктуру водоснабжения. Тем не менее, поскольку большая часть бытовых потребителей получает воду из поверхностных источников, любое ухудшение качества поверхностных вод может быть источником серьезной опасности для здоровья людей. В результате роста численности населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению, потребление поставляемой им воды выросло с 2012 по 2017 годы на 15 %. Однако поскольку половина населения все еще не имеет доступа к водопроводу, необходимы дальнейшие усилия для выполнения задачи ЦУР 6.1, которая требует «к 2030 году обеспечить всеобщий и равный доступ к безопасной и недорогой питьевой воде для всех» (UN SDG 6.1).

В Беларуси предприятия водоснабжения поставили бытовым потребителям в 2017 году 333 млн м³ воды, что соответствует 26 % общих поставок воды в стране. Согласно оценкам Белстата, общее бытовое водопотребление в Беларуси снизилось с 518 млн м³ в 2001 году до 333 млн м³ в 2017 году. В условиях, когда численность населения не претерпела существенных изменений, значительное снижение потребления воды домохозяйствами может объясняться только повышением эффективности ее использования. Как отмечено в Третьем обзоре результативности экономической деятельности Беларуси, опубликованном ЕЭК ООН в 2016 году (UNECE, 2016a), в ближайшем будущем бытовое водопотребление должно сократиться вследствие более широкого распространения приборов учета. В 2017 году средний житель Беларуси потреблял 37 м³ воды из ВВП (в 2001 году этот показатель составлял 72 м³), что соответствует примерно 107 литрам в сутки.

Согласно оценкам, среднесуточное потребление воды на душу населения в Молдове составляло в 2017 году примерно 86 литров. С 2012 года численность населения, имеющего доступ к централизованному водоснабжению, значительно увеличилась: в 2017 году его доля составила 53,5 % (по сравнению с 42 % в 2012 году), большинство такого населения проживало в городах. В настоящее время почти 93 % городского и 27 % сельского населения страны имеют доступ к улучшенным системам водоснабжения (UNECE, 2014a). Основным

источником питьевой воды в сельских районах являются подземные воды, что создает значительную нагрузку на их источники.

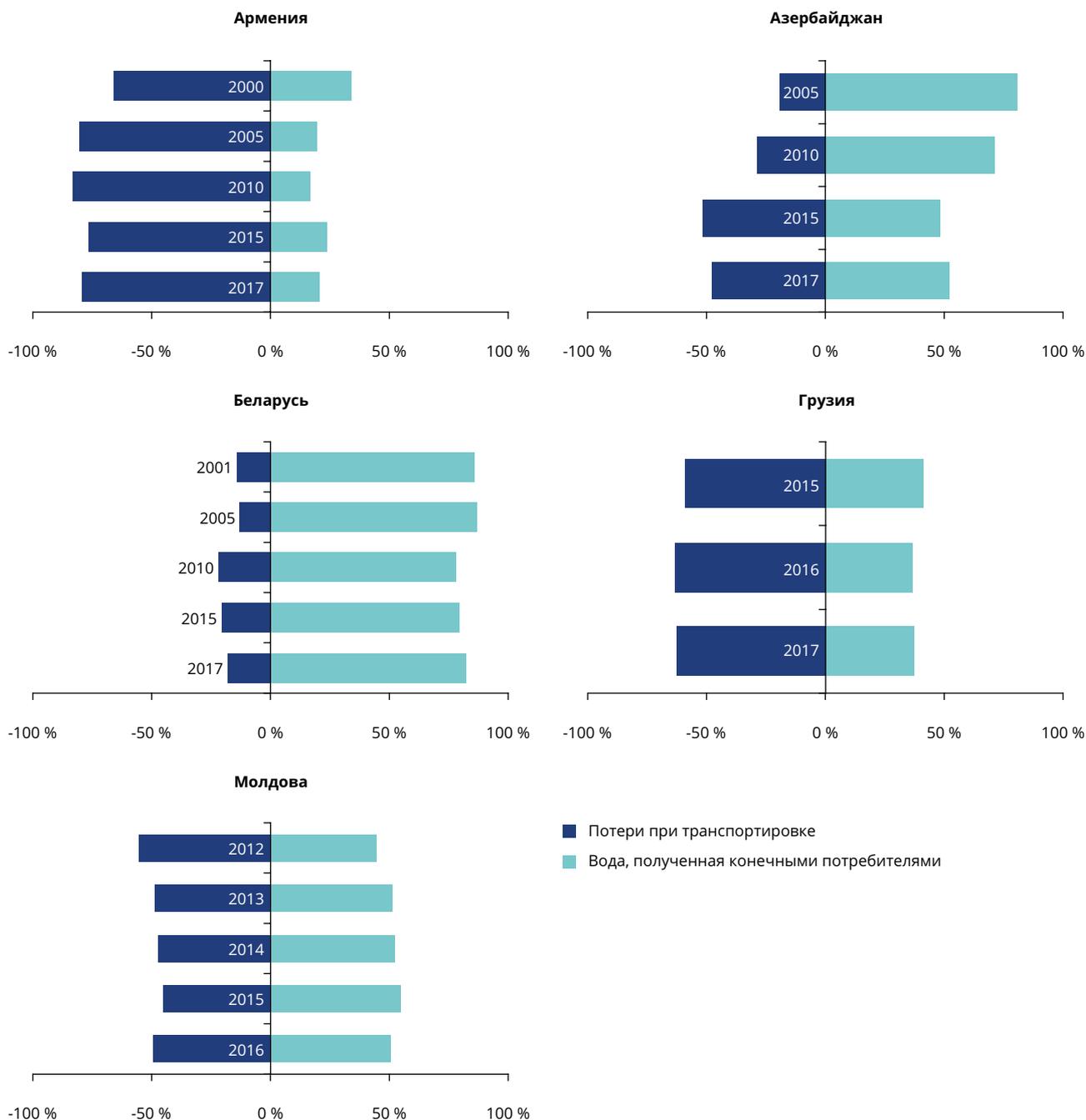
4.3.3 Эффективность систем водоснабжения

Обеспечение населения достаточным количеством чистой воды для различных целей, в том числе для питья – основная задача предприятий водоснабжения, отвечающих за получение, подготовку и распределение воды. Такие предприятия используют значительный объем воды, занимая по этому показателю в регионе второе место среди различных отраслей хозяйства. Потери воды на пути к конечному потребителю, измеряемые в процентах от общего объема поставляемой воды, могут быть результатом утечек, испарения, прорыва труб или ошибок приборов учета. Помимо растущей нагрузки на систему водоснабжения из-за роста населения, высокий уровень потерь обычно обусловлен износом водопроводных сетей и значительными расстояниями между источниками воды и конечными потребителями (UNECE, 2014b, 2000a, 2011b, 2016f, 2016c). В Армении потери составляют более 70 %, в Грузии – 60 % общего объема воды, забираемого предприятиями водоснабжения. В Азербайджане и Молдове этот показатель составляет около 50 % (рисунок 4.9).

В Армении в 2018 году предприятиями водоснабжения было поставлено 589 млн м³ воды, 468 млн м³ или 79 % из этого количества было потеряно при транспортировке и распределении. Согласно оценке результативности экологической деятельности Армении, опубликованной в 2000 году, возраст примерно 80 % труб в сетях превышает 10 лет, а 55 % – 20 лет. Отсутствие их необходимого технического обслуживания привело к учащению перебоев в водоснабжении (UNECE, 2000d).

Поскольку Армения страдает от острого дефицита воды, сокращение на 50 % потерь в городском водоснабжении и сельском хозяйстве, включая рыбоводство, может существенно снизить уровень водного стресса в стране. При финансовой поддержке со стороны Европейского инвестиционного банка правительство Армении реализует проект «Улучшение системы водоснабжения Еревана» (EBRD, 2016). Однако уровень потерь воды в сетях все еще велик и продолжает расти. В 2000 году потери составляли 66 %, в 2018 году – уже 79 % объема воды. Представляется, что столь высокие и постоянно растущие потери в водопроводе не могут быть устойчивыми в долгосрочной перспективе.

Рисунок 4.9 Потери воды в системах водоснабжения (2000–2017 годы)



Примечание: Данные предоставлены ЕАОС в рамках проекта ENI SEIS II East. Данные по Молдове за 2016 год, по Грузии – за 2018 год.

Источники данных: Армения: АрмСтатБанк (Статистический комитет Республики Армения); Азербайджан: АзСтат (Государственный статистический комитет Республики Азербайджан); Беларусь: Белстат (Национальный статистический комитет Республики Беларусь); Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь; Грузия: Геостат (Национальное бюро статистики Грузии); Молдова: «Статистика Молдовей» (Банк статистических данных Национального бюро статистики Республики Молдова), агентство «Апеле Молдовей».

В Азербайджане в 2017 году предприятиями водоснабжения было поставлено 609,1 млн м³ воды, 290,5 млн м³ или 47,6 % от этого количества составили потери в водопроводных сетях. В результате внедрения приборов учета и модернизации распределительных сетей (UNECE, 2011a), и несмотря на рост численности населения, с 2000 по 2017 годы общее бытовое водопотребление в стране значительно снизилось (на 42 %).

Для удовлетворения потребностей в воде крупных городов Азербайджан осуществляет крупные инфраструктурные проекты. Например, водовод Огуз-Габала-Баку длиной 250 километров – один из крупнейших в мире проектов межбассейновой переброски воды с пропускной способностью 5 м³/с (Sertyeşlişik, 2017). Хотя общий объем воды, используемой для водоснабжения, снизился в Азербайджане благодаря улучшению состояние водопроводных сетей (UNECE, 2011a), все еще сохраняется значительный потенциал для повышения эффективности использования воды, в особенности за счет снижения потерь воды при транспортировке.

В Беларуси предприятия водоснабжения поставили в 2017 году 553 млн м³ воды, что составило 40 % общего водозабора. В среднем потери воды в сетях водоснабжения составляют 16 %. В последние годы Беларусь вкладывает средства в модернизацию и расширение водопроводных сетей. Их общая протяженность выросла с 31156 км в 2010 году до 38204 км в 2017 году. Одновременно было модернизировано примерно 1295 км или 3,4 % общей протяженности водопровода. Как следствие с 2011 года наметилась тенденция к снижению потерь воды.

В Грузии в 2018 году предприятиями водоснабжения было поставлено 800 млн м³ воды, из которых 531 млн м³ или 66 % было потеряно в водопроводных сетях. За последние годы состояние инфраструктуры водоснабжения в стране ухудшилось вследствие

отсутствия ее надлежащего ремонта и технического обслуживания и недостатка средств для модернизации (UNECE, 2016f). Значительные потери ведут к усилению нагрузки на возобновляемые водные ресурсы страны.

В Молдове (включая левобережье Днестра) наибольший объем воды потребляется для охлаждения в теплоэнергетике и отопления. В 2017 году на эти цели было использовано 55 600 м³ воды, что составило 72 % ее общего потребления в стране. Далее следуют предприятия водоснабжения (15 %) и сельское хозяйство (10 %). Остальная вода потребляется в строительстве и сфере услуг.

Имеются существенные различия в охвате централизованным водоснабжением городов и сельских районов Молдовы. К водопроводу подключено 87 % зданий в городах, но лишь 25 % домов в сельской местности. Система водоснабжения технически устарела и сильно изношена. Насосы часто неэффективны, а многочисленные трещины в трубах приводят к значительным потерям (Salveti, 2015b; UNECE, 2014a). В результате в Молдове ежегодно теряется почти половина воды, забираемой для нужд водоснабжения. Кроме того, в частности, из-за плохого санитарного состояния распределительных сетей, во многих случаях потребители получают воду низкого качества.

Уровень инвестиций в водное хозяйство Молдовы не отвечает потребностям страны. Например, в 2009–2013 годах в него было инвестировано лишь 0,02 % номинального ВВП, что значительно ниже, чем 1.2 %, рекомендуемые Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) для стран с низким уровнем дохода (Trémolet, 2011; Salvetti, 2015b). Кроме того, в стране отсутствуют долгосрочная стратегия в области водоснабжения и официальные требования к технико-экономической оценке инвестиционных проектов в этой сфере.

5 Качество воды

Основные тезисы

Основной источник органического загрязнения в странах ВП – сброс в реки неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод. Средняя величина БПК₅ в регионе лишь незначительно снизилась с 2000 года и остается на уровне 2,7 мг O₂/л. Средняя концентрация аммонийного азота колеблется в диапазоне 0,6-0,8 мг N₄-N/л.

На четверти постов наблюдений на реках региона качество воды относится к одному из двух классов с наибольшим уровнем БПК₅, а на трех четвертях – с наибольшей концентрацией аммонийного азота. Наивысшие значения этих показателей наблюдаются в бассейнах Южного Буга и малых рек Черного моря в Украине, Днестра в Молдове и в верхнем течении бассейна Аракса в Армении.

К основным источникам биогенных веществ относятся сельское хозяйство, бытовые сточные воды и ливневые стоки. В целом концентрация нитратов в реках стран ВП не представляет существенной опасности с точки зрения эвтрофикации. Ее среднее значение снизилось в 2008–2017 годах на 10 % и в настоящее время составляет 0,9 мг NO₃-N/л. Качество речной воды на 60 % постов относится к классам с наименьшим содержанием нитратов. Концентрация фосфатов в 2017 году (1,8 мг P/л) была на 50 % выше, чем в 2008 году. На более 40 % речных постов она превышает 0,1 мг P/л, что может представлять опасность с точки зрения эвтрофикации.

Ниже населенных пунктов речные воды загрязнены существенно сильнее, чем выше по течению. В последнем случае загрязнение органическими и биогенными веществами с 2000 года в целом снизилось, а ниже по течению во многих случаях повысилась концентрация аммонийного азота и фосфатов.

Хорошее качество воды является важнейшим условием функционирования водных экосистем и непосредственного использования воды человеком, например, для питья. Состоянию поверхностных вод угрожает множество факторов – от сброса загрязняющих веществ, например, промышленными или сельскохозяйственными предприятиями до изменений русел и берегов водных объектов и их гидрологического режима. Токсичные загрязняющие вещества могут наносить непосредственный вред живым организмам, а физические изменения могут представлять опасность для местообитаний и путей миграции организмов, а также для нормальной деятельности экосистем, включая их способность к самоочищению. В этом докладе основное внимание уделено веществам, охваченным показателями ЕЭК ООН C10 и C11 (UNEP, 2020a), т.е. органическому загрязнению и биогенным веществам. Эти показатели соответствуют показателям CSI 019 и CSI 020 из основного набора показателей ЕАОС

(ЕЕА, 2019b, 2019a). В этой главе приведен обзор показателей для каждой из стран ВП.

Загрязнение органическими и биогенными веществами представляет собой серьезную опасность для качества воды как с точки зрения благополучия экосистем, так и с точки зрения использования воды человеком, например, для питья, купания или отдыха. Бытовые и промышленные сточные воды, а также стоки с сельскохозяйственных полей представляют собой основные источники загрязнения органическими и биогенными веществами. Все эти факторы влияют на качество воды в регионе.

Несмотря на достигнутые во всех шести странах успехи по расширению охвата населения сетями централизованного водоснабжения, уровень очистки сточных вод остается незначительным. Например, в Армении практически не применяется биологическая очистка, способная разрушать

органическую составляющую отходов. В Баку, столице Азербайджана, очистке подвергается лишь половина собираемых сточных вод. В Грузии функционируют лишь немногие станции очистки, построенные в 1980-е годы. В результате органическое загрязнение, формирующееся в городах, поступает непосредственно в реки. В Молдове на большинстве станций применяется только первичная очистка, не удаляющая органическое загрязнение. Недостаточно очищенные промышленные стоки также влияют на производительность городских станций очистки, а значительная часть промышленных стоков непосредственно сбрасывается в реки без какой-либо очистки. В Украине городские станции очистки имеют недостаточную производительность и находятся в плохом техническом состоянии, а в сельской местности, как правило, отсутствуют канализационные системы. Однако осуществляемые в настоящее время инвестиции в инфраструктуру водоотведения и водоочистки должны привести к улучшению практики очистки сточных вод в регионе.

Вследствие благоприятного рельефа и почвенных условий, значительные площади в странах региона используются для сельского хозяйства, в котором заняты миллионы сельских жителей. Однако высокие и продолжающие расти объемы вносимых неорганических удобрений и навоза, а также неэффективные агротехнологии делают его значительным источником биогенных веществ, аммонийного азота и органических соединений.

Таким образом, проблема деградации качества воды не является новой для региона. В будущем можно ожидать ее обострения в результате дальнейшей интенсификации сельского хозяйства, индустриализации и урбанизации, особенно если эти процессы не будут сопровождаться улучшением очистки сточных вод. Недостаток финансовых средств и технически и организационно неэффективное обращение с водными ресурсами также могут способствовать обострению проблемы.

Рамочная директива ЕС о водной политике предполагает оценку экологического и гидрохимического состояния водных объектов по ряду параметров. Впоследствии эта оценка используется для выработки мер для достижения благоприятного экологического и гидрохимического (с точки зрения загрязнения) состояния отдельных водных объектов. Оценка экологического состояния опирается на анализ состояния биологических компонентов и отличия их от

эталонных. При использовании такого подхода химические параметры, например концентрация биогенных веществ, используются лишь в качестве вспомогательной информации. Подход, в центре которого находятся показатели качества воды, проще, чем оценка экологического состояния водных объектов, однако он преследует другие цели: вместо детальной основы для принятия мер в отношении конкретных водных объектов он позволяет сформировать общую региональную картину определенных аспектов качества воды и отразить их динамику. Это дает ответственным лицам и специалистам природоохранных организаций общее представление о ситуации и направлении ее изменения – улучшении или ухудшении. В отсутствие конкретных данных по выбросам, дополняющих данные о качестве воды, затруднительно определить причины наблюдаемой динамики или различий. Однако общая картина такого рода дает представление о достаточности законодательства и других нормативных актов страны и региона, а также о потребностях в принятии дальнейших мер.

В настоящем докладе содержание органических веществ и аммонийного азота в реках, а также биогенных элементов в пресной воде используется для оценки некоторых аспектов региональной ситуации в области качества воды. Для этих показателей не существует установленных нормативов или пороговых значений, определяющих их приемлемость с экологической точки зрения. Согласно РДВ ЕС, классификация уровней вспомогательных показателей качества воды основывается на системах отдельных стран, которые сами устанавливают конкретные границы классов для различных типов водных объектов, характеризующихся различными геологическими условиями, климатом и положением над уровнем моря. В странах ВП подобные системы классификации отсутствуют. Хотя во многих случаях страны региона установили целевые уровни или предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ, часто эти уровни слишком высоки и ориентированы не на защиту экосистем, а на решение других задач – например, обеспечение безопасности питьевой воды. Эти нормативы обсуждаются в следующем разделе.

В качестве ориентира в докладе используются нормативы концентрации аммонийного азота и биохимического потребления кислорода (БПК), установленные Директивой ЕС по пресноводным рыбам (2006) ⁽¹²⁾. Однако в первую очередь доклад

⁽¹²⁾ Нормативы для карповых рыб: 0,16 мг NH₄-N/л и 6 мг O₂/л; нормативы для лососевых рыб: 0,03 мг NH₄-N/л, 3 мг O₂/л.

ориентирован на анализ временной динамики и региональных различий. Основной исследуемый период – 2008–2017 годы, но при наличии данных обсуждается и ситуация до 2008 года. Под современным состоянием качества речной воды понимаются усредненные показатели за три последних года, за которые доступны данные, т.е. 2015–2017 годы.

5.1 Содержание органических веществ и аммонийного азота в реках

Сброс значительного количества органического материала, содержащего микроорганизмы или разлагающиеся органические отходы, с сельскохозяйственных полей или в составе бытовых или промышленных стоков может приводить к ухудшению качества речной воды с точки зрения химических или биологических показателей, снижению уровня биоразнообразия в пресноводных сообществах, а также микробиологическому загрязнению, влияющему на качество воды для питья и купания. Органическое загрязнение ведет к интенсификации метаболических процессов, потребляющих кислород. Это может приводить к образованию бескислородных (анаэробных) зон в водных объектах, что оказывает непосредственное влияние на водные экосистемы. В свою очередь, переход азота (N) в восстановленные формы в анаэробных условиях приводит к росту содержания ионов аммония, токсичных для водных организмов при концентрациях выше определенного уровня, зависящего от температуры, солености и кислотности воды. Мера содержания органических веществ в воде – биохимическое потребление кислорода, которое определяется как количество растворенного кислорода, необходимого для аэробного разложения содержащихся в воде органических веществ. Его величина измеряется в течение пяти дней при 20°C, выражается в миллиграммах кислорода на литр (мг O₂/л) и обозначается сокращением БПК₅ (далее для краткости – БПК). Концентрация аммонийного азота выражается в миллиграммах аммонийного азота на литр (мг NH₄-N/л).

5.1.1 Динамика показателей

Основным источником органического загрязнения вод в Армении является сброс неочищенных или недостаточно очищенных стоков в реки вследствие нехватки очистных сооружений. В Армении имеется лишь шесть станций очистки сточных

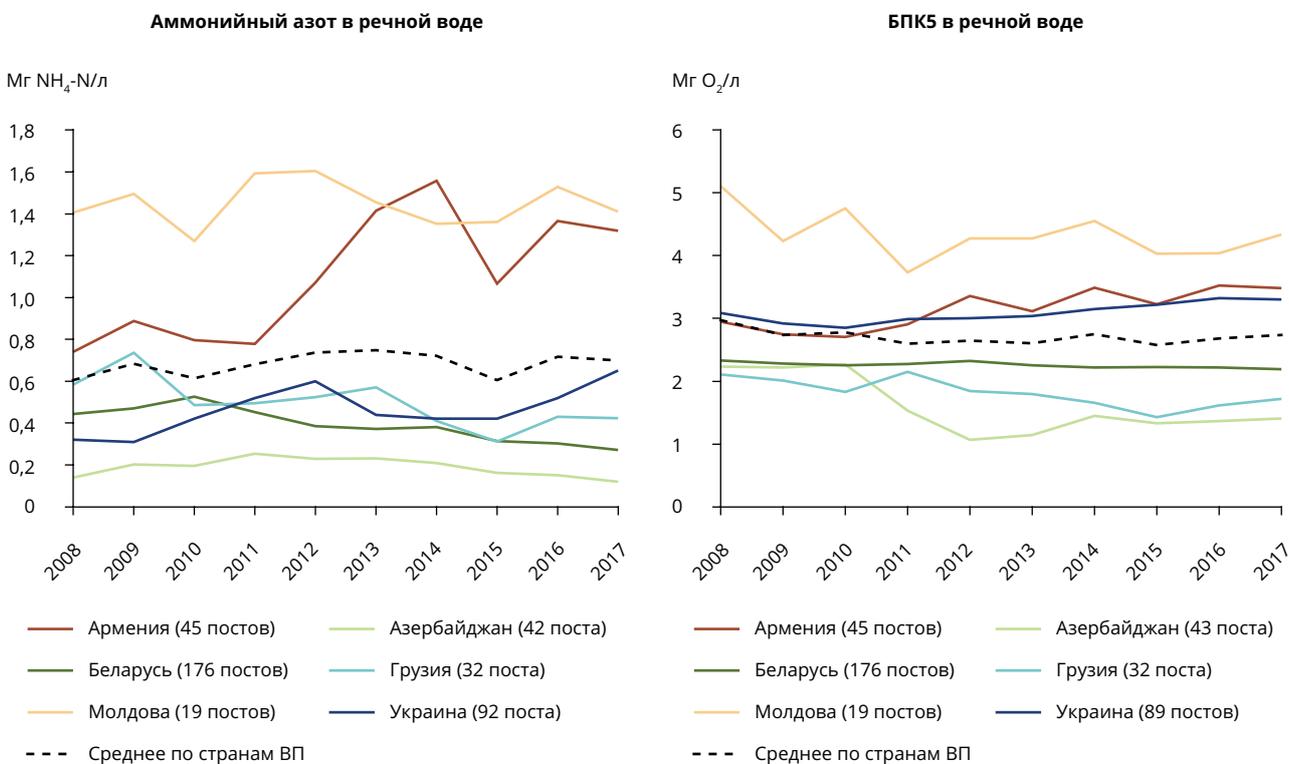
вод, осуществляющие механическую очистку, что не обеспечивает удаления органических веществ из воды. С 2008 по 2017 годы средний уровень концентрации аммонийного азота и БПК в реках выросли, соответственно, на 72 % и 18 % (рисунок 5.1), причем рост наблюдался преимущественно ниже населенных пунктов. Сбросы в менее населенных районах не испытали за этот период существенных изменений. Раздан – одна из наиболее загрязненных и протяженных рек Армении. Влияние сбросов неочищенных стоков на качество воды в реке велико особенно ниже Еревана – столицы Армении с численностью населения более миллиона человек. Уровень загрязнения на этом участке оказывают существенное влияние на средние значения по стране, приводя к увеличению абсолютных значений и более значительному их росту с течением времени. Этот эффект особенно выражен для аммонийного азота.

В Азербайджане содержание аммонийного азота несколько повысилось с 2001 по 2017 годы, а уровень БПК снизился (соответственно, на 32 % и 25 % при сравнении средних значений за три последних и три первых года периода). Однако достигнув минимума в 2012 году, уровень БПК стал повышаться, а концентрация аммонийного азота в последние годы снизилась. В настоящее время значения обоих показателей ниже максимальных, которые наблюдались для БПК до 2008 года, а для аммонийного азота – преимущественно после него. В общих чертах динамика этих показателей в стране сходна с ситуацией в регионе в целом.

Трансграничный перенос загрязняющих веществ, промышленное и сельскохозяйственное производство, изношенность канализации и отсутствие надлежащего обращения с твердыми отходами в некоторых сельских районах были основными факторами роста органического загрязнения вод Азербайджана до 2010 года. Качество воды в Шамкирском и Мингечевирском водохранилищах на реке Кура испытывало влияние сброса сточных вод во множестве населенных пунктах. Однако в последние семь-восемь лет строительство современных очистных сооружений в стране привело к сокращению органического загрязнения.

В Беларуси средняя величина БПК с 1992 года снизилась, причем снижение было особенно быстрым в 1997–1998 годах. За более продолжительный период с 1986 по 2017 годы БПК снизилось на 19 % (разница между средними величинами за три последних и три первых года периода). Наиболее выраженным

Рисунок 5.1 Среднегодовые значения концентрации аммонийного азота и БПК в реках стран ВП в 2008–2017 годах



Примечание: Включены только полные временные ряды после интер- или экстраполяции.

Источники данных: Армения: ГНКО Центр экологического мониторинга и информации, Министерство окружающей среды; Азербайджан: Национальный департамент мониторинга окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов; Беларусь: Национальная система мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды; Грузия: Национальное агентство окружающей среды; Молдова: Управление мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Украина: Министерство экологии и природных ресурсов.

было снижение в бассейне Западного Буга, за которым следовали бассейны Днестра и его притока Припяти. В бассейне Западной Двины, который характеризуется наименьшим уровнем БПК, значения этого показателя практически не претерпели изменений.

Хотя содержание аммонийного азота в реках Беларуси отличается большей изменчивостью, с 1998 года наблюдается устойчивая тенденция к его снижению. Эта динамика наблюдается в различных бассейнах страны. Однако в 1997–1998 наблюдался резкий всплеск значений этого показателя в бассейнах всех рек, кроме Западной Двины (Даугавы) по сравнению с предшествующим десятилетием, когда значения находились приблизительно на современном уровне. Эта динамика противоположна резкому снижению БПК в те же годы, что может указывать на вклад в эти процессы различных источников загрязнения. В любом случае снижение обоих параметров,

в особенности концентрации аммонийного азота, на протяжении последних двух десятилетий указывает на общее сокращение загрязнения водных объектов органическими соединениями. Это согласуется с сокращением сброса сточных вод, наблюдавшимся с 2005 по 2014 годы (UNEP, 2016a).

В Грузии значения БПК несколько снизились в 2004–2018 годах (на 11 % при сравнении средних значений за три последних и три первых года периода). Снижение было наиболее выраженным в бассейне Черного моря (21 %). Средние значения в бассейне Куры росли до 2006 года, а затем начали снижаться. Снижение концентрации аммонийного азота было более значительным (50 %), особенно в бассейне Куры (62 %). При этом к данным за 2011–2013 годы следует относиться с осторожностью, поскольку в эти годы отбиралось меньше проб, что может объяснить наблюдавшиеся в этот период колебания среднего содержания аммонийного азота.

Снижение величины концентрации аммонийного азота и БПК в Грузии, вероятно, является результатом улучшения качества очистки городских и промышленных стоков. Ожидается дальнейшее улучшение этих показателей в реках бассейна Черного моря, где крупные города ранее не имели очистных сооружений. В настоящее время очистные сооружения строятся в Зугдиди и Поты и планируются в Кутаиси.

В Молдове средние значения концентрации аммонийного азота и БПК в речной воде в 1992–2017 годах демонстрируют сходную динамику: спад до 1997–1998 годов, затем колебания у более высоких значений и, наконец, возвращение к значениям, близким к характерным для начала периода. Концентрация аммонийного азота достигла наивысшего уровня в 2001–2004 годах, значение БПК – в 2003–2008 годах. При этом повышение уровня загрязнения наблюдалось в бассейне Днестра. В бассейне Дуная – Прута и на двух постах наблюдений непосредственно на Дунае и его притоке Когильнике концентрация аммонийного азота с течением времени снизилась, а уровень БПК оставался стабильными или снизился незначительно.

В Молдове речные воды ниже населенных пунктов загрязнены существенно сильнее, чем выше по течению, где концентрация аммонийного азота устойчиво снижалась с 1992 года (хотя в последнее время темпы снижения замедлились), тогда как концентрация ниже по течению выросла. Это может быть результатом сброса неочищенных городских стоков. Разница менее выражена в случае БПК, уровень которого ниже городов в последнее время снизился, приблизившись к уровню выше по течению. В целом для Молдовы актуальна проблема недостаточной очистки или отсутствия очистки сточных вод. Большинство очистных сооружений осуществляют только механическую очистку, причем эффективность многих из них невысока. Еще одна проблема связана с недостаточной предварительной очисткой промышленных стоков, направляемых на городские очистные сооружения, что снижает эффективность работы последних (UNEP, 2014a).

В Украине за период 2000–2017 годов средний уровень БПК в реках был наименьшим в 2010 году, после чего он повысился. При этом современный уровень сходен с наблюдавшимся в 2003–2004 годах. Хотя концентрация аммонийного азота в реках страны испытывала значительные колебания, в целом она выросла с 2000 по 2017 годы. Недостаточная очистка или отсутствие

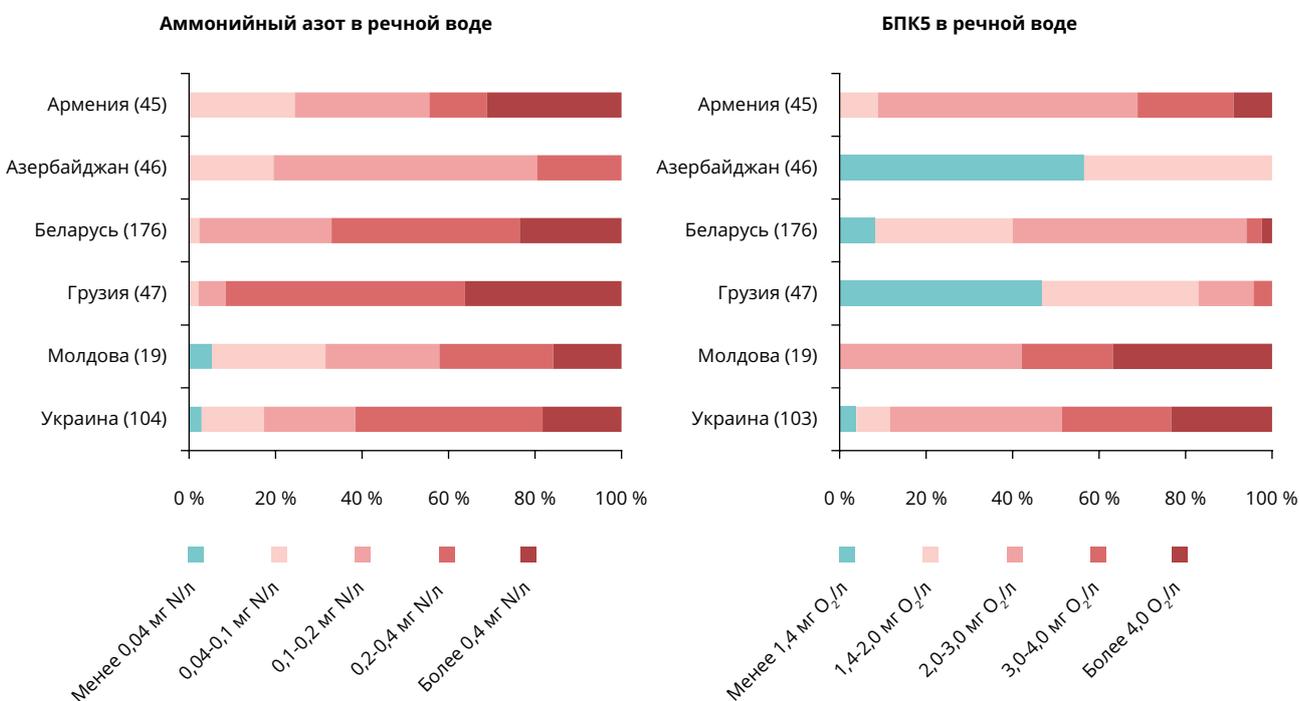
очистки сточных вод – важные факторы загрязнения рек Украины (UNEP, 2007b).

5.1.2 Современное состояние

В Армении, согласно данным за 2015–2017 годы, качество воды на 44 % и 31 % постов мониторинга на реках, относится, соответственно к двум наивысшим классам по уровню содержанию аммонийного азота и БПК (рисунок 5.2). Наибольший средний уровень БПК наблюдается в бассейне Раздана, за которым следует Ахурян (карта 5.1). В бассейне Раздана проживает наибольшее количество населения, тогда как в бассейне Ахуряна расположен Гюмри – второй по численности город Армении. Вследствие недостатка очистных сооружений в обоих бассейнах в реки сбрасываются неочищенные городские стоки. Наилучшее качество воды наблюдается в бассейне озера Севан, где основную роль играет загрязнение из диффузных источников, оказывающих меньшее влияние на качество воды. Тем не менее, даже в этом бассейне на двух постах средняя концентрация аммонийного азота превышает пороговый уровень для карповых рыб, установленный Директивной ЕС по пресноводным рыбам (2006/44/ЕС). Для снижения загрязнения поверхностных вод (особенно в бассейне Севана) новое законодательство требует местной очистки сточных вод, сбрасываемых в реки и озера с рекреационных объектов.

Во всех речных бассейнах Армении за исключением Араратского имеются посты наблюдений, на которых концентрация аммонийного азота в настоящее время превышает уровень, рекомендованный для карповых рыб. В целом по стране рекомендованный уровень превышен на 49 % постов. Хотя большинство таких постов находится ниже населенных пунктов, превышение наблюдается и на некоторых постах, расположенных выше (возможно, вследствие отсутствия законодательства, защищающего верховья рек). Армения стремится заполнить этот пробел в законодательстве и обеспечить защиту верховьев рек, начиная с бассейна Ахуряна. Уровни БПК, рекомендуемые для лососевых, превышены на 31 % постов, на двух постах превышены и рекомендуемые уровни для карповых рыб. Установленные законодательством страны пороговые значения для хорошего и среднего качества воды, как правило, выше, чем уровни, рекомендуемые Директивой ЕС по пресноводным рыбам.

Рисунок 5.2 Распределение постов наблюдений за качеством воды рек в странах ВП по классам величины содержания аммонийного азота и БПК на основе усредненных среднегодовых значений за 2015–2017 годы



Примечание: В скобках приведено количество постов мониторинга в странах.

Источники данных: Армения: ГНКО Центр экологического мониторинга и информации, Министерство окружающей среды; Азербайджан: Национальный департамент мониторинга окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов; Беларусь: Национальная система мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды; Грузия: Национальное агентство окружающей среды; Молдова: Управление мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Украина: Министерство экологии и природных ресурсов.

В Азербайджане ни на одном из постов наблюдений качество воды не относится к трем классам наивысшего загрязнения по уровню БПК. Кроме того, ни на одном посту не превышена установленная в стране предельно допустимая концентрация аммонийного азота (0,4 мг NH₄-N/л), соответствующая классу наивысшего загрязнения по содержанию аммонийного азота. Однако на 20 % постов концентрации аммонийного азота соответствуют предшествующему более низкому классу загрязнения. Рекомендуемые уровни содержания аммонийного азота для лососевых рыб превышены на всех постах, а для карповых – на 35 % постов. В бассейне Куры наблюдаются несколько более высокая концентрация аммонийного азота и уровень БПК, чем в воде рек, непосредственно впадающих в Каспийское море.

В Беларуси лишь на 6 % постов наблюдений на реках уровень БПК превышает наименьшее предельно допустимое значение, установленное

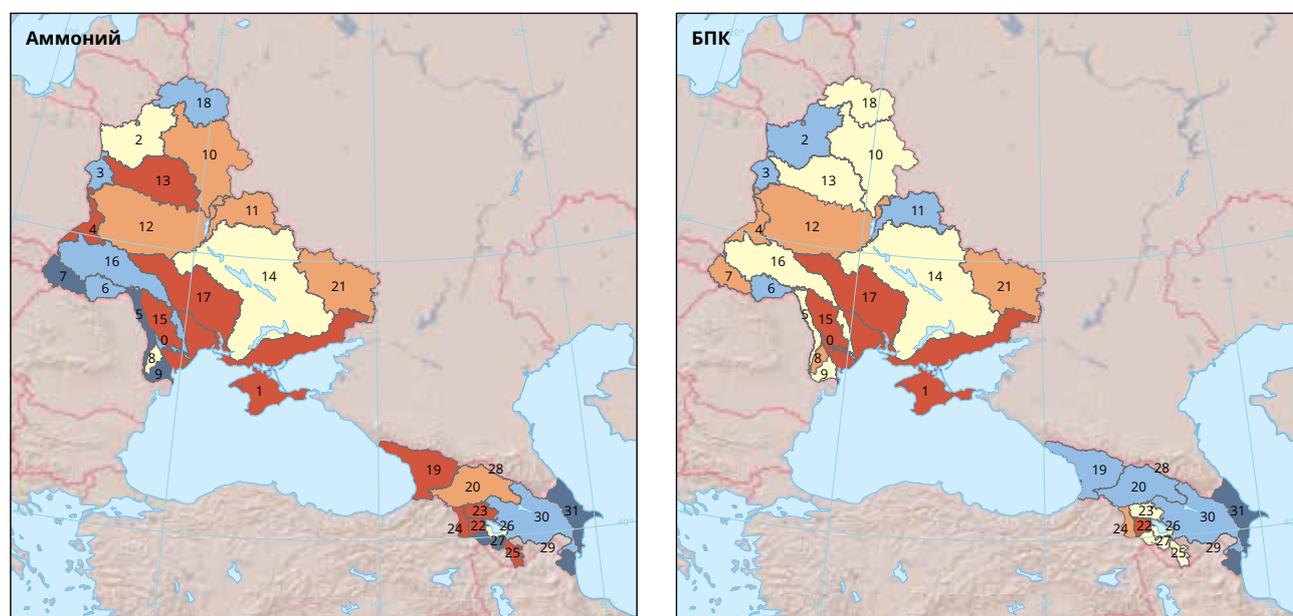
в стране (3 мг O₂/л). Средние уровни БПК в различных бассейнах различаются незначительно. Хуже положение с содержанием аммонийного азота: по этому показателю качество воды на 67 % постов относится к двум классам наивысшего загрязнения. Наибольшие средняя концентрация наблюдается в бассейнах Припяти и Днепра. В 2015–2017 годах лишь на 25 % постов Беларуси средняя концентрация аммонийного азота превышала установленную в стране предельно допустимую величину (0,39 мг NH₄-N/л), однако этот уровень весьма высок по сравнению с уровнем, рекомендованными Директивой ЕС по пресноводным рыбам. На 82 % постов превышен рекомендуемый уровень для карповых рыб.

В Грузии современный уровень БПК на всех постах находятся ниже установленного в стране предельно допустимого значения (6 мг O₂/л). Более того, лишь на двух постах в бассейне Куры уровень БПК превышает более строгий норматив, рекомендуемый Директивой ЕС по пресноводным

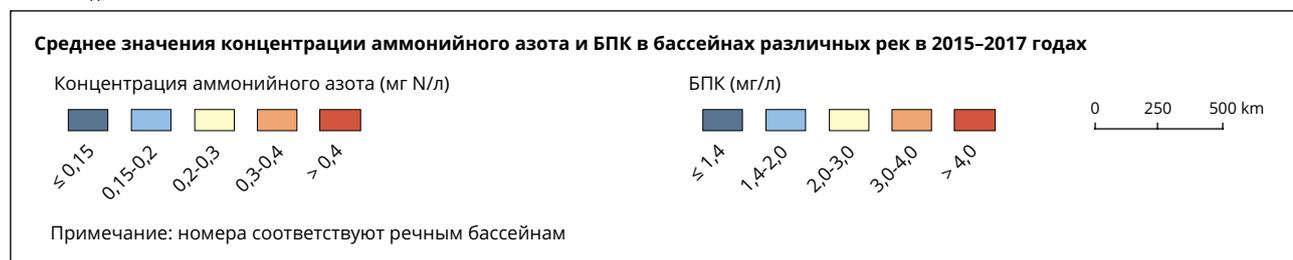
рыбам для лососевых (3 мг O₂/л). В то же время качество воды на 91 % постов относится к двум классам наивысшего загрязнения по содержанию аммонийного азота, а на 36 % постов средняя концентрация аммонийного азота превышает установленный в стране норматив (0,39 мг NH₄-N/л). Лишь на двух постах современная концентрация аммонийного азота находится в пределах, рекомендуемых Директивой ЕС по пресноводным рыбам для карповых рыб, и ни один пост не отвечает рекомендуемым нормативам для лососевых. Как правило, аммоний, источником

которого являются неочищенные бытовые стоки и сельское хозяйство, рассматривается в качестве основного загрязняющего вещества (UNECE, 2016e). Тогда как уровень БПК в бассейне Куры несколько выше, чем в реках бассейна Черного моря, в отношении средней концентрации аммонийного азота наблюдается обратная картина. По всей видимости, повышенная концентрация аммонийного азота в реках бассейна Черного моря отражают низкий уровень очистки сточных вод. Однако рост инвестиций в строительство очистных сооружений (UNECE, 2016e) и тенденция

Карта 5.1 Средние значения БПК и концентрации аммонийного азота в бассейнах различных рек в 2015–2017 годах



Источник данных: ©ESRI



Примечание: Речные бассейны: 0 – Черноморский (Мол.), 1 – Черноморский (Укр.), 2 – Неман (Бел.), 3 – Западный Буг (Бел.), 4 – Висла (Укр.), 5 – Прут (Мол.), 6 – Прут (Укр.), 7 – Тиса (Укр.), 8 – Дунай (Мол.), 9 – Дунай (Укр.), 10 – Днепр (Бел.), 11 – Десна (Укр.), 12 – Днепр – выше Киева (Укр.), 13 – Припять (Бел.), 14 – Днепр – ниже Киева (Укр.), 15 – Днестр (Мол.), 16 – Днестр (Укр.), 17 – Южный Буг (Укр.), 18 – Западная Двина и Финский Залив (Бел.), 19 – Черноморский (Гр.), 20 – Кура (Гр.), 21 – Донец (Укр.), 22 – Раздан (Арм.), 23 – Северный (Арм.), 24 – Ахурян (Арм.), 25 – Южный (Арм.), 26 – Севанский (Арм.), 27 – Араратский (Арм.), 28 – Терек (Гр.), 29 – Аракс (Аз.), 30 – Кура (Аз.), 31 – Каспийский (Аз.). Данные для бассейнов, не выделенных цветом, отсутствуют.

Источники данных: Армения: ГНКО Центр экологического мониторинга и информации, Министерство окружающей среды; Азербайджан: Национальный департамент мониторинга окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов; Беларусь: Национальная система мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды; Грузия: Национальное агентство окружающей среды; Молдова: Управление мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Украина: Министерство экологии и природных ресурсов.

к снижению концентрации аммонийного азота (раздел 5.1.1) являются обнадеживающими признаками.

В Молдове качество воды на 42 % и 58 % постов наблюдений относится одному из двух классов наивысшего уровня загрязнения, соответственно, по величине содержанию аммонийного азота и БПК. Наивысшие средние показатели наблюдаются в бассейне Днестра, где средняя концентрация аммонийного азота значительно превышает значения в других бассейнах и на 67 % превышает уровень, рекомендуемый для карповых Директивой ЕС по пресноводным рыбам. В целом по стране рекомендуемый уровень превышен на 47 % постов наблюдений на реках.

На 49 % постов наблюдений на реках Украины величина БПК превышает 3 мг O_2 /л. В малых реках бассейна Черного моря средний уровень значительно превышает значения в остальных бассейнах, хотя еще в пяти из них наблюдается средний уровень выше 3 мг O_2 /л. Кроме того, на 69 % постов средняя концентрация аммонийного азота превышает уровень, рекомендуемый для карповых Директивой ЕС по пресноводным рыбам. Наибольшие средние концентрации аммонийного азота наблюдаются в бассейнах Южного Буга, Вислы и малых рек Черного моря.

5.2 Биогенные вещества в пресной воде

Поступление в водные объекты значительных количеств азота и фосфора с городских территорий, промышленных предприятий и сельскохозяйственных угодий может приводить к эвтрофикации, которая сопровождается интенсивным ростом водорослей и истощением растворенного в воде кислорода. Эвтрофикация влияет на состояние экосистем, представляет угрозу существованию отдельных видов животных и растений (ухудшению экологического состояния), а также влияет на пригодность воды для питья и других целей. В этом разделе концентрация фосфатов и общего фосфора измеряется в мг P/л (миллиграммах фосфора на литр), а концентрация нитратов – в мг NO_3 -N/л (миллиграммах нитратного азота на литр). Содержание нитратов в подземных водах также охвачено показателем ЕЭК ООН С11 и представляет собой важный аспект содержания биогенных веществ в пресной воде, особенно в случае использования подземных вод для питьевого водоснабжения. Однако поскольку лишь немногие страны смогли представить соответствующие данные, этот аспект

освещается в докладе лишь в ограниченной степени. Доступность данных о качестве воды в озерах во многих странах также недостаточна.

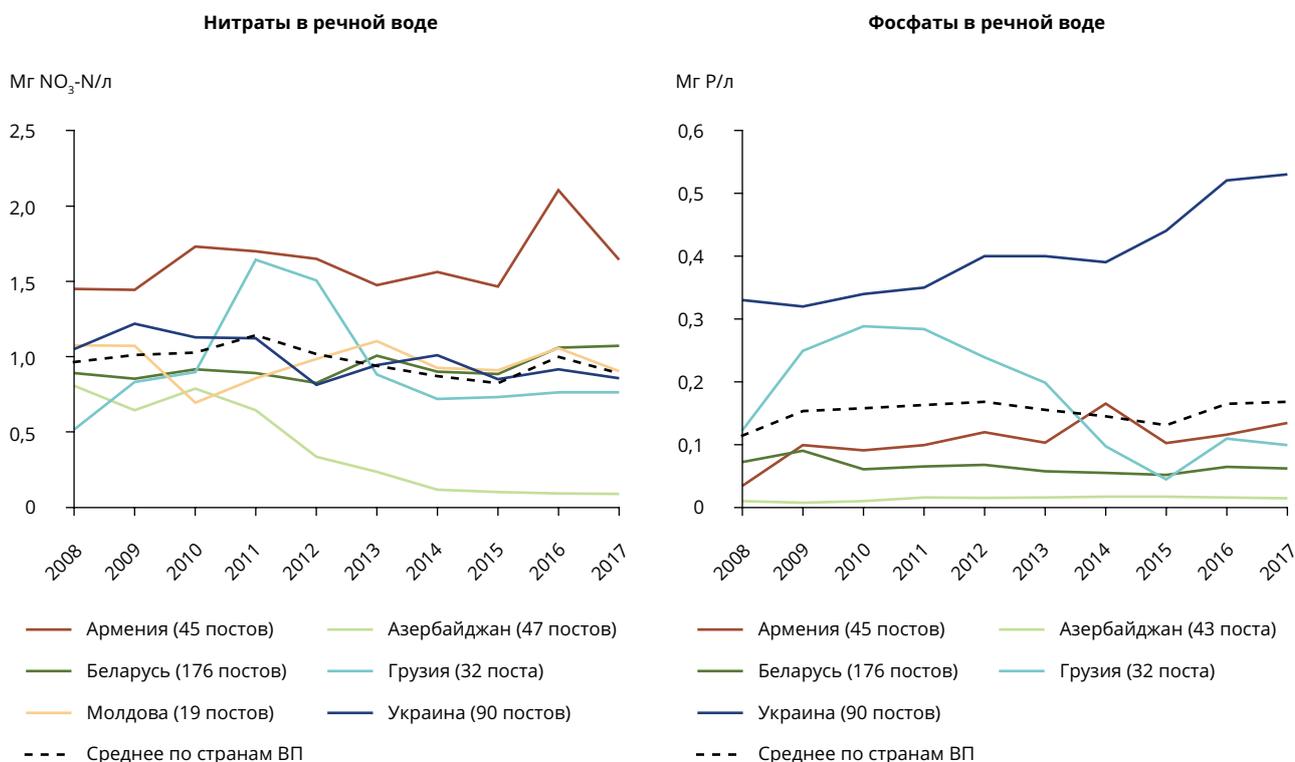
5.2.1 Динамика

Основные источники загрязнения биогенными веществами в Армении – сельское хозяйство, сточные и ливневые воды. В стране действует лишь шесть станций очистки сточных вод, осуществляющие механическую очистку. Основным источником загрязнения нитратами – стоки с сельскохозяйственных угодий. Например, показано, что сельское хозяйство вносит значительно больший вклад в загрязнение нитратами озера Севан, чем бытовые стоки (UNEP, 2000d).

В Армении концентрация нитратов в речной воде выросла с 2008 по 2017 годы в среднем на 18 % (рисунок 5.3). При этом рост произошел за счет участков рек, расположенных ниже населенных пунктов; выше их по течению отмечалось незначительное снижение содержания нитратов. В отличие от нитратов, концентрации фосфатов росли и выше, и ниже населенных пунктов. В целом концентрация фосфатов выросла с 2009 по 2017 годы на 33 %. Рост был еще выше по сравнению с 2008 годом, но этот год отличался особенно низкими концентрациями, поэтому сравнение с 2009 годом лучше отражает реальное изменение ситуации. Повышение концентрации фосфатов – результат роста объема сточных вод и сельскохозяйственных стоков. Раздан, одна из наиболее загрязненных и протяженных рек Армении, отличается очень высоким содержанием фосфатов, особенно непосредственно ниже Еревана. Удаление данных этого поста из выборки ведет к существенному снижению средней концентрации фосфатов по стране. В случае нитратов подобный эффект отсутствует, что указывает на городские стоки как основной источник загрязнения, фиксируемого данным постом.

Средние концентрации нитратов и общего фосфора в озере Севан значительно выросли в 2008–2012 годы. Это могло быть результатом повышения уровня воды в попытке восстановить естественное состояние озера (см. главу 4.1) — содержание биогенных веществ могло увеличиться в результате затопления зданий, дорог и лесов. Средняя концентрация общего фосфора в озере продолжала расти в 2013–2017 годах. Диффузный сток с сельскохозяйственных полей и неочищенные бытовые стоки остаются

Рисунок 5.3 Среднегодовая концентрация нитратов (слева) и фосфатов (справа) в реках стран ВП в 2008–2017 гг.



Примечание: Включены только полные временные ряды после интер- или экстраполяции.

Источники данных: Армения: ГНКО Центр экологического мониторинга и информации, Министерство окружающей среды; Азербайджан: Национальный департамент мониторинга окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов; Беларусь: Национальная система мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды; Грузия: Национальное агентство окружающей среды; Молдова: Управление мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Украина: Министерство экологии и природных ресурсов.

существенными источниками загрязнения фосфором. Хотя эти источники не оказывают значительного воздействия на реки указанной территории, они влияют на качество воды Севана, поскольку их стоки поступают непосредственно в озеро. Фосфор, накопленный в донных отложениях, также может способствовать поддержанию высокой концентрации этого элемента в воде и препятствовать повышению качества воды даже в случае принятия мер по ограничению поступления загрязненных стоков.

В Азербайджане данные о качестве речной воды доступны, начиная с 2001 года. Заметное снижение средней концентрации нитратов происходило с 2005 года и особенно быстрыми темпами – с 2011 года. В результате этого с 2014 года средняя концентрация нитратов в речной воде остается на очень низком уровне. В то время как динамика содержания нитратов в различных районах страны носит сходный характер, в отношении

фосфатов она различается. В Гянджа-Газахском и особенно в Ширванском экономических районах их концентрация заметно выросла в 2009–2011 годах. Более медленное, но устойчивое повышение наблюдалось и в Губа-Хачмазском экономическом районе. Процессы в этих районах повлияли на ситуацию в стране в целом, где средняя концентрация фосфатов удвоилась с 2001 по 2011 годы.

Данные по восьми озерам и водохранилищам Азербайджана указывают на резкое повышение концентрации фосфатов и нитратов, начавшееся, соответственно, в 2009 и 2007 годах. Хотя в дальнейшем этот рост сменился снижением, современные концентрации этих соединений значительно превышают уровни, наблюдавшиеся в начале доступного ряда данных в 2001 году. В случае озер и водохранилищ не наблюдалось общего снижения концентрации нитратов, отмеченного в реках.

Данные для Беларуси доступны с начала 1986 года. По сравнению с этим годом средняя концентрация нитратов выросла как на уровне страны, так и в отдельных регионах. В последнее десятилетие концентрация нитратов в реках Беларуси росла медленно. Максимальная концентрация фосфатов в речной воде наблюдалась в 1988–1990 годах, период высоких концентраций отмечался также в 2003–2004 годах. В последнее десятилетие концентрация фосфатов повысилась в бассейнах Западной Двины и Немана и снизилась в бассейнах Западного Буга и Днепра (без Припяти). Несколько снизилось также среднее значение по стране. Основным источником диффузного загрязнения в Беларуси – сельское хозяйство, в котором расширилось применение азотных и фосфорных минеральных удобрений. Еще один значительный источник биогенных элементов – сброс сточных вод, объем которых снизился с 2005 по 2014 годы (UNEP, ed., 2016a). Несколько разнонаправленные тенденции содержания нитратов и фосфатов могут быть объяснены различной динамикой их источников: нитраты больше связаны со стоком с сельскохозяйственных угодий, чем с загрязненными сточными водами, в то время как для фосфатов справедливо обратное.

Средняя концентрация общего фосфора в озерах Беларуси достигала максимальных значений в 1988–1995 и 2003–2007 годах. При этом наивысшая концентрация наблюдалась в бассейне Припяти. За последнее десятилетие средняя концентрация общего фосфора снизилась во всех бассейнах.

В Грузии средние концентрации как фосфатов, так и нитратов заметно выросли с 2004 по 2017 годы. Основным вклад в эту динамику вносит бассейн Куры, где средняя концентрация фосфатов выросла втрое, а концентрация нитратов удвоилась. К данным за 2011–2013 годы следует относиться с осторожностью, поскольку в эти годы отбиралось меньше проб, что может объяснить более высокие концентрации, отмеченные в эти годы. Средняя концентрация фосфатов в реках бассейна Черного моря не претерпели существенных изменений, при этом концентрация нитратов незначительно снизилась.

Данные по качеству воды доступны также для озера Палеостомы, расположенного на черноморском побережье в Западной Грузии. Концентрация фосфатов в воде озера резко снизилась после 2005 года и с 2008 года остается относительно стабильной. Концентрация нитратов испытывает значительные колебания, причем наименьшие значения наблюдались в 2012–2014 годах.

В Молдове средняя концентрация нитратов в речной воде в целом снизилась с 1992 года, однако колебалась в широких пределах; в частности, выраженный пик наблюдался в 1998 году. С 2008 году концентрация нитратов находится на относительно стабильном уровне как в стране в целом, так и в трех основных речных бассейнах. Данные о содержании фосфатов в реках Молдовы отсутствуют, однако средняя концентрация общего фосфора снижалась в 1990-е годы, а затем росла до 2008 года, после чего снова наметилась тенденция к ее медленному снижению. Подобная динамика наблюдалась во всех бассейнах и сильнее всего была выражена в бассейне Днестра.

Доступны данные о качестве воды в трех водохранилищах Молдовы. Они показывают общее снижение концентраций нитратов, за исключением пика в 1998 году, подобного похожему пику в реках. Общая тенденция к снижению может объясняться снижением сельскохозяйственного производства. С 1992 по 2017 годы концентрация общего фосфора устойчиво снижалась в двух водохранилищах (Дубоссарском и Костешты-Стынка). Однако в воде Гидигичского водохранилища вблизи Кишинева концентрация фосфора заметно увеличилась в 2005–2012 годах, после чего вернулась к исходному уровню, что может быть результатом увеличения объема сточных вод или более активного внесения удобрений.

В Украине средняя концентрация нитратов в речной воде находилась в 2000 году примерно на том же уровне, что и в настоящее время, хотя в 2009 году отмечался выраженный пик, за которым последовало снижение. Средняя концентрация фосфатов достигла минимума в 2009 году, но после этого выросла и в настоящее время более чем на 0,1 мг P/л превышают уровень 2000 года. Рост концентрации фосфатов может указывать на недостаточную очистку сточных вод и более широкое использование фосфорсодержащих моющих средств. Имеются некоторые различия в динамике концентрации между различными реками: так, в бассейнах Прута и Днестра снизились концентрации как нитратов, так и фосфатов.

5.2.2 Современное состояние

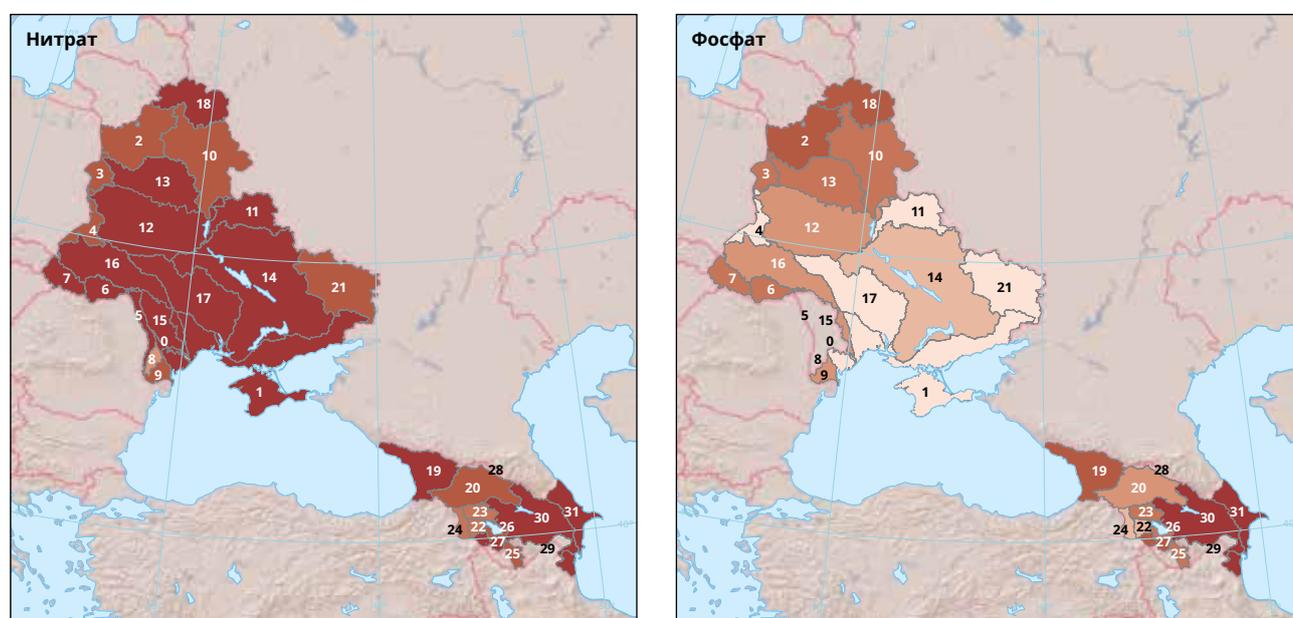
В реках Армении в 2015–2017 годах концентрация нитратов находилась в диапазоне 3,6–5,6 мг N/л на трех постах наблюдений и превышала 6 мг N/л на одном посту (рисунок 5.4). Эти посты находятся в бассейне Раздана и в Северном речном бассейне, которые, наряду с бассейном Ахуряна, характеризуются наибольшей средней

концентрацией нитратов (карта 5.2). Качество воды 36 % постов относится к классу с наименьшим содержанием нитратов. С точки зрения фосфатов, качество воды 40 % постов относится к трем классам их наивысшего содержания. При этом средние концентрации в бассейнах Раздана и Ахурына значительно превышают аналогичные показатели в других бассейнах. Как и в случае органического загрязнения, эти бассейны отличаются особенно высокой концентрацией биогенных вещества. На их территории проживает наибольшее количество населения и находятся два крупнейших города

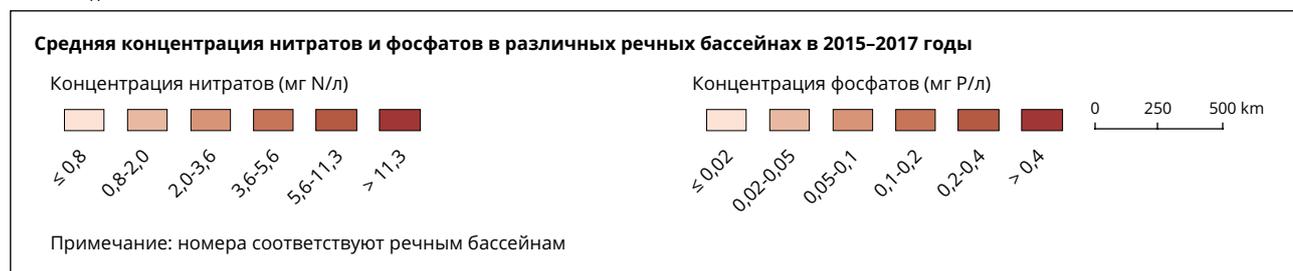
страны – Ереван и Гюмри. Вследствие отсутствия очистных сооружений сточные воды обоих городов сбрасываются непосредственно в реки. В результате сбросов городских стоков концентрация биогенных веществ ниже населенных пунктов во всех бассейнах, как правило, превышает концентрацию выше по течению.

Четыре поста на озере Севан регистрируют низкую концентрацию нитратов. Концентрация общего фосфора относительно невысока (ниже 0.05 мг P/л), хотя при сохранении тенденции к росту она

Карта 5.2 Средняя концентрация нитратов и фосфатов в различных речных бассейнах в 2015–2017 годы



Источник данных: ©ESRI



Примечание: Речные бассейны: 0 – Черноморский (Мол.), 1 – Черноморский (Укр.), 2 – Неман (Бел.), 3 – Западный Буг (Бел.), 4 – Висла (Укр.), 5 – Прут (Мол.), 6 – Прут (Укр.), 7 – Тиса (Укр.), 8 – Дунай (Мол.), 9 – Дунай (Укр.), 10 – Днепр (Бел.), 11 – Десна (Укр.), 12 – Днепр – выше Киева (Укр.), 13 – Припять (Бел.), 14 – Днепр – ниже Киева (Укр.), 15 – Днестр (Мол.), 16 – Днестр (Укр.), 17 – Южный Буг (Укр.), 18 – Западная Двина и Финский Залив (Бел.), 19 – Черноморский (Гр.), 20 – Кура (Гр.), 21 – Донец (Укр.), 22 – Раздан (Арм.), 23 – Северный (Арм.), 24 – Ахурына (Арм.), 25 – Южный (Арм.), 26 – Севанский (Арм.), 27 – Араратский (Арм.), 28 – Терек (Гр.), 29 – Аракс (Аз.), 30 – Кура (Аз.), 31 – Каспийский (Аз.). Данные для бассейнов, не выделенных цветом, отсутствуют.

Источники данных: Армения: ГНКО Центр экологического мониторинга и информации, Министерство окружающей среды; Азербайджан: Национальный департамент мониторинга окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов; Беларусь: Национальная система мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды; Грузия: Национальное агентство окружающей среды; Молдова: Управление мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Украина: Министерство экологии и природных ресурсов.

может достичь уровня, при котором наблюдается эвтрофикация.

В Азербайджане концентрация фосфатов и нитратов в целом невысока на всех постах и значительно ниже установленных в стране предельно допустимых концентраций (соответственно, 1,1 мг Р/л и 10 мг NO₃-N/л). Концентрация нитратов на всех постах ниже 0,2 мг NO₃-N/л. На 28 % постов, находящихся исключительно в бассейне Куры, концентрация фосфатов находится в диапазоне 0,02-0,05 мг Р/л. Эти участки требуют особого внимания с точки зрения мер по снижению загрязнения биогенными элементами.

В озерах и водохранилищах также отмечается низкая концентрация нитратов, хотя и несколько превышающая значения в реках. В озере Шабран она превышает 0,8 мг NO₃-N/л, и только в Джейранбатанском водохранилище находится ниже 0,2 мг NO₃-N/л. Разброс значений концентрации фосфатов более значительный, на трех постах наблюдалась концентрация выше 0,1 мг Р/л, что может быть достаточным для эвтрофикации.

В Беларуси качество речной вода на всех постах наблюдений относится к трем классам с наименьшим содержанием нитратов. Самые высокая средняя концентрация наблюдалась в бассейнах Днепра (без Припяти) и Немана. Аналогичным образом, в случае фосфатов качество воды на подавляющем большинстве постов относится к трем классам с наименьшим содержанием этих веществ. Посты с концентрацией более 0,1 мг Р/л находятся в бассейнах Днепра, Припяти, Немана и Западного Буга. На 38 % постов содержание фосфатов превышает установленную в стране предельно допустимую концентрацию (0,066 мг Р/л). Концентрация общего фосфора выше 0,1 мг Р/л наблюдалась только на семи озерах. Высокая концентрации фосфора в некоторых случаях может быть связана с прямыми сбросами в водные объекты загрязненных сточных вод. Известно, что загрязнение подземных вод нитратами представляет собой проблему особенно в случае неглубоких скважин, которые являются важными источниками водоснабжения в сельской местности (UNEP, 2016a). Особенно уязвимы участки, находящиеся вблизи складов удобрений.

В Грузии качество воды рек на большинстве постов относится к классу с самым низким содержанием нитратов (68 %), и ни на одном из постов не относится к трем классам с наибольшим их содержанием. Почти на половине (49 %) постов

наблюдений современная концентрация фосфатов находится в пределах 0,1-0,2 мг Р/л, а на двух постах качество воды относится по этому показателю ко второму классу. Средняя концентрация фосфатов наиболее велика в бассейне Куры, где на 64 % постов средний уровень превышает 0,1 мг Р/л. Это значение считается достаточно высоким для возникновения опасности эвтрофикации. Наибольшая концентрация нитратов наблюдается в бассейне Куры, хотя в целом она относительно невелика. Современные концентрации фосфатов и нитратов не превышают установленных в стране предельно допустимых нормативов (10,2 мг NO₃-N/л для карповых рыб, 9,0 мг NO₃-N/л для лососевых и 1,1 мг Р/л). Однако эти значения выше аналогичных нормативов ЕС, и соответствие им не обязательно указывает на благоприятное экологическое состояние водных объектов.

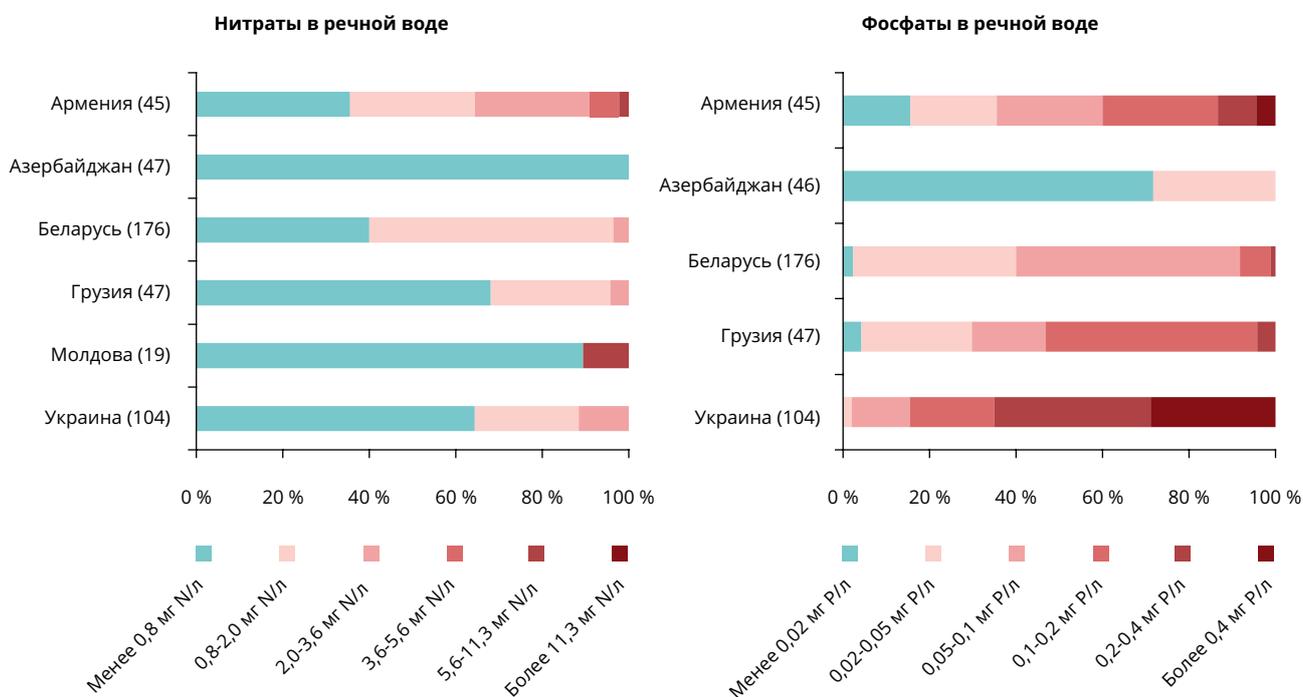
Современные концентрации нитратов и фосфатов в озере Палеостоми невысоки. Грузия также предоставила данные за 2016–2017 годы о содержании нитратов в подземных водах. В целом концентрация невысока и находится значительно ниже установленного в стране норматива (50 мг NO₃-N/л, что соответствует Директиве ЕС о питьевой воде 98/83/ЕС)(EU, 1998). На 33 из 34 постов мониторинга подземных вод средняя концентрация не превышает 10 мг NO₃-N/л.

В Молдове качество речной воды на всех постах за исключением двух относится к классу с наименьшим содержанием нитратов. Оба поста с повышенными концентрациями (5,9 и 6,7 мг NO₃-N/л) находятся в бассейне Дуная. Молдова не предоставила данных о содержании в реках фосфатов, но доступные данные о содержании общего фосфора указывают на то, что фосфорное загрязнение представляет собой более серьезную проблему, чем нитратное. На более чем половине постов (58 %) концентрация общего фосфора превышает 0,1 мг Р/л, а на трех их них – 0,4 мг Р/л.

Все три водохранилища Молдовы, для которых имеются данные, относятся к классу с наименьшим содержанием нитратов. В Гидигичском водохранилище наблюдается наибольшее содержание общего фосфора (0,19 мг Р/л), в двух других водохранилищах оно не превышает 0,1 мг Р/л.

На большинстве (64 %) постов наблюдений в Украине качество речной воды относится к классу с наименьшим содержанием нитратов и отсутствуют посты с качеством воды, относящимся к одному из трех классов с их наибольшим содержанием.

Рисунок 5.4 Распределение постов наблюдений за качеством воды рек в странах ВП по классам концентрации нитратов (слева) и фосфатов (справа) на основе усредненной среднегодовой концентрации в 2015–2017 гг.



Примечание: В скобках приведено количество постов мониторинга в странах.

Источники данных: Армения: ГНКО Центр экологического мониторинга и информации, Министерство окружающей среды; Азербайджан: Национальный департамент мониторинга окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов; Беларусь: Национальная система мониторинга окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды; Грузия: Национальное агентство окружающей среды; Молдова: Управление мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства, регионального развития и окружающей среды; Украина: Министерство экологии и природных ресурсов.

Наивысшие концентрации наблюдаются в бассейнах Дуная (без учета притоков), Северского Донца и Вислы. Концентрация фосфатов в реках в целом высока, на 85 % постов качество воды относится к трем классам с наибольшим уровнем загрязнения, причем на 28 постах концентрация превышает 0,4 мг

P/l. Бассейн Северского Донца характеризуется наибольшей средней концентрацией, и все посты, относящиеся к классу с наибольшим загрязнением, находятся в этом бассейне. Однако во всех бассейнах за исключением Прута и Тисы средняя концентрация превышает 0,1 мг P/l.

6 Перспективы

Основные тезисы

Ожидается, что потребности в водных ресурсах в странах ВП будут расти, а конкуренция между отраслями, использующими эти ресурсы – обостряться. Это будет происходить как внутри стран, так и между водопользователями в верхних и нижних частях трансграничных речных бассейнов.

«Европейский зеленый курс», несомненно, приведет в ближайшие годы к изменению общего подхода к решению проблем изменения климата и потери биоразнообразия. В контексте ВП это требует действий в различных областях, включая гармонизацию водного законодательства с положениями РДВ ЕС, организационную интеграцию и формирование достаточного научно-технического потенциала, а также внедрение комплексного и устойчивого подхода к использованию и охране водных ресурсов. Политический диалог на уровне стран, ведущийся в настоящее время в рамках Водной инициативы ЕС, предоставляют межотраслевую и межведомственную платформу для обсуждения вопросов стратегического планирования и реформ в водном секторе стран ВП.

При поддержке ЕС все страны ВП гармонизировали свои данные о качестве воды с соответствующим словарем Европейской системы информации о водных ресурсах. Эта гармонизация должна распространиться и на остальные компоненты WISE – объем водных ресурсов, сброс загрязняющих веществ и пространственные данные. Это обеспечит наличие сопоставимых данных и информации на уровне региона, что является важной предпосылкой эффективной водной дипломатии ЕС в регионе.

ЕАОС оказало значительное техническое содействие и экспертную поддержку формированию систем информации о водных ресурсах в Азербайджане, Армении и Грузии. Эти системы облегчают обмен данными между водохозяйственными ведомствами, а также интеграцию соответствующих данных на уровне стран и на местном уровне. Однако дальнейшее поддержание устойчивой работы систем и их техническое обслуживание является ответственностью соответствующих ведомств в странах ВП.

Интеграция данных о водных ресурсах на уровне стран и на местном уровне требует решения серьезных проблем. Как правило, в каждой стране несколько организаций поддерживают ряд тематических информационных систем ограниченного масштаба. Однако во многих случаях эти системы действуют в изоляции, а их способность к взаимодействию с другими системами ограничена. Интеграция таких систем и баз данных на основе принципов SEIS улучшит информационную поддержку как специалистов-практиков, так и ответственных лиц.

Страны ВП имели возможность воспользоваться знаниями и опытом ЕАОС и Eionet при разработке и формировании показателей состояния водных ресурсов в соответствии с методикой ЕАОС. Однако в рамках проекта ENI SEIS II East было возможно подготовить лишь несколько показателей. В дальнейшем необходимо расширить тематический охват показателей, чтобы обеспечить объективную основу для формирования политики в области водных ресурсов в странах ВП

Сохраняется потребность в дальнейшем укреплении потенциала местных специалистов в области обработки данных и анализа состояния окружающей среды. Кадровая стабильность и постоянное развитие кадрового потенциала стран должны планироваться на долгосрочную перспективу.

В последние годы одним из приоритетов поддержки ЕС было укрепление программ мониторинга в странах ВП. В этом контексте программа ЕС Copernicus способна поддержать ускоренное внедрение в странах ВП оперативного мониторинга различных параметров на основе современных технологий – например, состояния снежного покрова или изменений в землепользовании. В 2016 году по инициативе ЕС было также начато картографирование почвенно-растительного покрова столичных регионов стран ВП с использованием методики CORINE.

Внедрение Системы эколого-экономического учета (СЭЭУ) ООН в отношении водных ресурсов в странах ВП обеспечит необходимую информационную базу для характеристики речных бассейнов и предоставления услуг, связанных с водными ресурсами, в соответствии с 5 статьей РДВ ЕС.

В контексте этого доклада, в центре которого находится укрепление внедрения принципов SEIS, основные направления будущей деятельности рассматриваются в соответствии с тремя компонентами SEIS (см. также рисунок 6.1):

- потребности и возможности *сотрудничества* на уровне стран и региона;
- формирование *содержания*, необходимого для обеспечения объективной основы подготовки и принятия стратегических решений;
- дальнейшие потребности в совершенствовании *инфраструктуры* обращения с данными и информацией.

6.1 Региональное сотрудничество

«Европейский зеленый курс», несомненно, приведет к изменению общего подхода к решению проблем изменения климата и потери биоразнообразия в ближайшие годы. Однако его успех в значительной мере зависит от сотрудничества на региональном и общемировом уровнях. Движущие силы изменения климата и потери биоразнообразия носят глобальный характер и не останавливаются на границах государств (European Commission, 2019). Меры по повышению эффективности использования ресурсов и развитию экономики замкнутого цикла могут быть теми областями, в которых ЕС и ВП совместно выработают устойчивую траекторию будущего развития.

В контексте охраны водных ресурсов и их устойчивого использования в странах ВП партнерство с ЕС уже доказало свою эффективность, позволив достичь ряда конкретных результатов (ЕС, 2020), к которым относятся, например, программы мониторинга, планы управления речными бассейнами, системы информации о водных ресурсах, а также развитие политического диалога между различными ведомствами стран,

участвующими в использовании и охране водных ресурсов. Все это создает условия для внедрения КИВР не только на местном или национальном уровне, но и на уровне региона, что имеет стратегическое значение для безопасности и мира в нем.

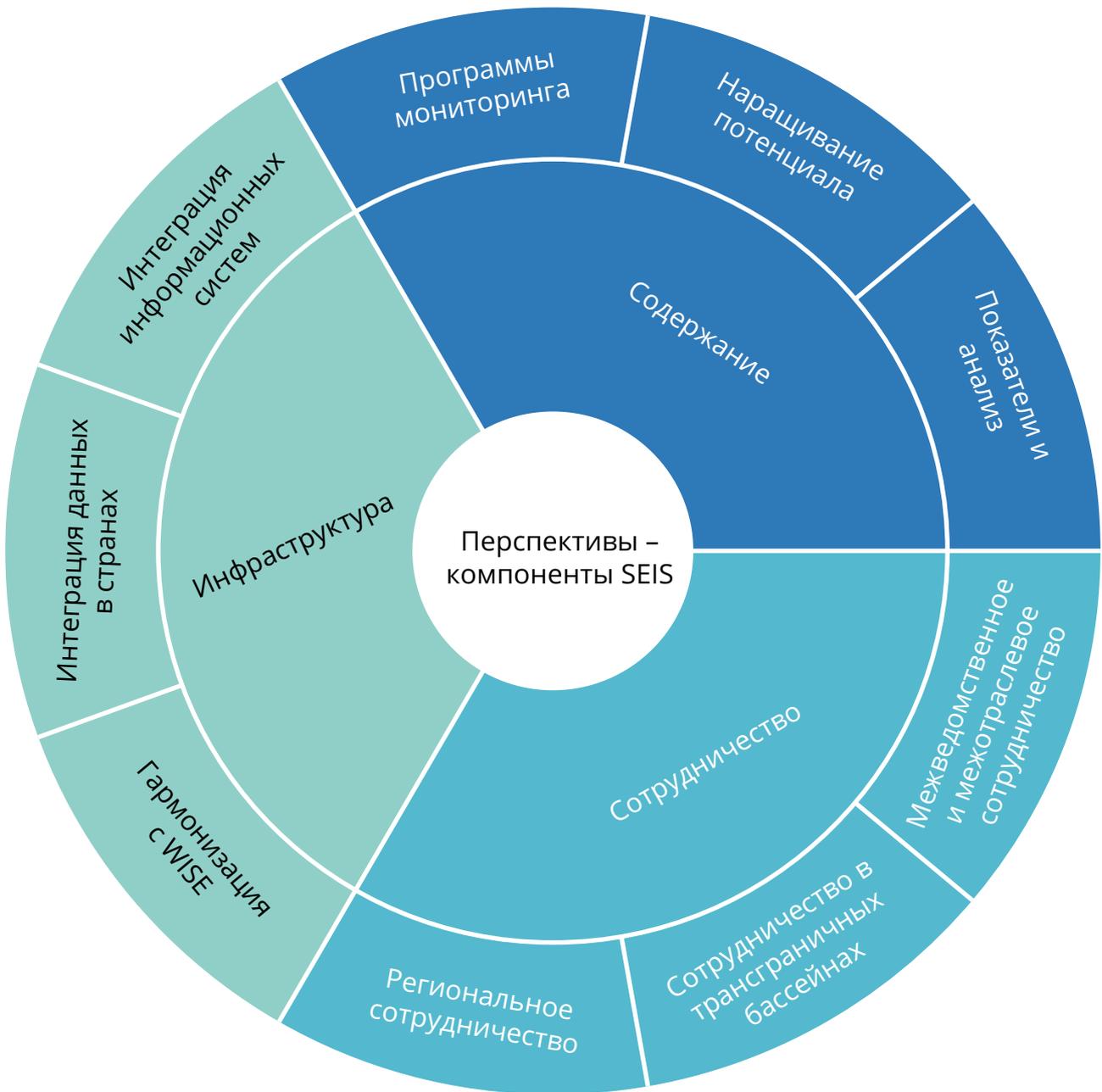
В будущем ЕС будет уделять приоритетное внимание поддержке своих непосредственных соседей. Экологическая трансформация общества и экономики в Европе можно в полной мере осуществить лишь в том случае, если соседи ЕС также предпримут действенные шаги в этом направлении (ЕС, 2019b). «Европейский зеленый курс» и водная дипломатия ЕС могут быть значительными стимулами для положительных изменений в различных социально-экономических и природоохранных сферах стран ВП.

Проект ENI SEIS II East уже внес в это существенный вклад за счет привлечения знаний и опыта сети Eionet, что сделало доступными для стран региона не только специализированные научно-технические знания в области устойчивого использования водных ресурсов, но и широкий диапазон практических методов, применяемых в странах ЕС. Это имеет важное значение для охраны вод и пресноводных экосистем в странах ВП.

6.1.1 Сотрудничество в трансграничных бассейнах

Водное законодательство ЕС рассматривает управление речными бассейнами в качестве центрального элемента использования и охраны водных ресурсов. Страны ВП разрабатывают проекты планов управления речными бассейнами в соответствии с принципами РДВ ЕС, начиная с отдельных выбранных бассейнов и постепенно распространяя опыт на всю территорию страны. Во многих случаях это делается при международной поддержке. Так, Беларусь и Украина подготовили

Рисунок 6.1 Укрепление реализации трех компонентов SEIS в странах ВП



Источник: Идея этой диаграммы была заимствована из (OECD, 2015) и адаптирована к содержанию этой главы.

проект Плана управления бассейном Верхнего Днестра при поддержке ЕС и проекта EPIRB (Охрана природы международных речных бассейнов Европы) (Kozta et al., 2016). При поддержке проекта EPIRB и инициативы EUWI+ для стран «Восточного партнерства» (EUWI+, 2019) государства разрабатывают планы управления и другими речными бассейнами, что позволяет им приобрести разнообразные знания и опыт, необходимые для дальнейшей разработки и реализации

таких планов. К этим областям относятся разграничение и типология водных объектов; классификация их состояния на основе имеющихся данных; выявление пробелов в имеющихся данных и информации с целью дальнейшего развития мониторинга; разграничение особо охраняемых природных территорий; выявление факторов воздействия на окружающую среду; оценка различных источников и степени риска; выработка природоохранных целей;

экономический анализ и разработка мероприятий, включая взаимодействие с заинтересованными сторонами и общественностью и повышение их информированности. Основными выгодополучателями проекта являются министерства окружающей среды, что дает надежду на то, что в ближайшем будущем страны ВП будут уже самостоятельно разрабатывать подобные планы ⁽¹³⁾.

Однако страны все еще сталкиваются с рядом существенных проблем организационного и управленческого характера. В частности, внимания заслуживают такие вопросы, как формирование и функционирование бассейновых советов, выработка моделей и методов взаимодействия с заинтересованными сторонами и общественностью, разработка механизма устойчивого финансирования реализации планов управления, а также получение надежных и достоверных данных. На региональном уровне двустороннее и многостороннее сотрудничество в трансграничных бассейнах должно развиваться как внутри региона ВП, так и с участием стран ЕС и других соседних государств.

6.1.2 Межведомственное и межотраслевое сотрудничество

Поскольку состояние водных ресурсов представляет собой комплексную проблему, затрагивающую вопросы состояния окружающей среды, социально-экономического развития и здоровья и благополучия населения, использование и охрана водных ресурсов не могут осуществляться в изоляции. Реализация мер по обеспечению устойчивости водопользования, охране водных экосистем, надежному водоснабжению хозяйства и общества требует взаимодействия с многочисленными заинтересованными сторонами. Как отмечается в материалах ОЭСР (OECD and UNECE, 2014), конкуренция различных отраслей хозяйства за водные ресурсы в странах ВП уже усиливается по мере роста потребностей в воде. Эти тенденции требуют принятия неотложных мер по различным вопросам, включая корректировку законодательной основы, улучшение взаимодействия между различными ведомствами и отраслями, внедрение стратегического планирования, повышение финансовой устойчивости и подготовку достаточного

количества кадров. Политический диалог на уровне стран, ведущийся в настоящее время в рамках Водной инициативы ЕС, предоставляет межотраслевую и межведомственную платформу для обсуждения вопросов стратегического планирования и реформ в водном секторе стран ВП.

6.2 Деятельность в области содержания

6.2.1 Программы мониторинга

Подготовленный ЕАОС доклад «Окружающая среда Европы: состояние и перспективы – 2020» (SOER 2020) (ЕЕА, 2019с) подчеркивает важность «всестороннего комплексного анализа современного состояния окружающей среды и всестороннего рассмотрения системных проблем». Ранее опубликованная ЕАОС «Оценка оценок» отмечает быстрый рост объема данных и информации о состоянии и использовании водных ресурсов Европы (ЕЕА, 2011). Аналогичные тенденции характерны и для стран ВП. Однако актуальной задачей является адаптация содержания программ мониторинга и сбора данных к потребностям современного КИВР, например, на основе принципов РДВ ЕС. Хотя по ряду вопросов – например, о водном стоке и качестве воды – уже имеется относительно большое количество информации, водохозяйственные ведомства все еще далеки от интеграции разрозненных отраслевых данных. При поддержке ЕС страны ВП продвигаются к формированию модели данных, отвечающей принципам РДВ ЕС и сходной с отчетностью о состоянии окружающей среды в рамках WISE. Поскольку этот процесс носит долгосрочный характер, необходимо продолжение усилий с учетом конкретных потребностей каждой из стран ВП.

В этом контексте центральным процессом является организация обмена данными и информацией между водохозяйственными органами и другими заинтересованными сторонами наряду с интеграцией всех данных, имеющих отношение к водным ресурсам, и укреплением потенциала в сфере мониторинга. Это позволит создать надежную информационную основу для разработки и реализации экологической политики, ориентированной на эффективное использование и охрану водных ресурсов в странах и в регионе

⁽¹³⁾ Дополнительная информация о финансируемых ЕС проектах доступна по адресу: <https://www.euneighbours.eu/en/east/eu-in-action>; информация об инициативе EUWI+: <https://euwipluseast.eu/en/>

в целом. Это также будет иметь большое значение для укрепления сотрудничества в трансграничных бассейнах.

Организация на добровольной основе потоков данных с использованием имеющегося опыта реализации РДВ ЕС, а также гармонизации данных и обмена ими в рамках Eionet также внесет существенный вклад в практику обмена данными в странах и регионе ВП.

Новые технологии, включая космическую съемку, автоматизированный мониторинг и – в перспективе – распределенный сбор широким кругом лиц данных о состоянии окружающей среды обладают значительным потенциалом для совершенствования мониторинга, снижения его стоимости и повышения надежности определения состояния водных объектов в соответствии с РДВ ЕС (ЕС, 2019а). Программа ЕС Copernicus⁽¹⁴⁾ также обладает потенциалом для распространения своих результатов на территорию стран ВП. Это может повысить эффективность программ наблюдений и надежность данных и информации за счет калибровки и сопоставления спутниковых данных с наземными данными, полученными в рамках различных финансируемых ЕС проектов, например, EUWI+.

6.2.2 *Наращивание потенциала*

Хотя во многих случаях государственные ведомства и службы, работающие с водными проблемами, уже имеют необходимую административную организацию, важнейшей предпосылкой корректной интерпретации имеющихся данных и информации о водных ресурсах является наличие компетентных кадров. Их стабильность позволяет сформировать «организационную память», накапливающую знания и опыт, важные в контексте КИВР. Однако текучесть кадров в сочетании с частыми реорганизациями соответствующих ведомств и министерств приводит к потере такой памяти и снижает способность ведомств эффективно выполнять свои функции. Например, Молдова за 2017–2019 годы провела три реорганизации Министерства окружающей среды. Аналогичным образом, Грузия за тот же период дважды изменила структуру своего Министерства окружающей среды.

6.2.3 *Поддержка формирования политики на объективной основе*

Следует подчеркнуть важность использования имеющихся данных и информации в качестве объективной основы для формирования и принятия стратегических решений. Набор показателей ЕЭК ООН по водным ресурсам, C1–C5 и C10–C11, использованный в качестве основного источника при подготовке настоящего доклада, был разработан совместно со специалистами из стран ВП на основе шаблонов показателей ЕАОС. Общей целью этой работы было развитие в странах и регионе потенциала для использования данных о водных ресурсах в качестве объективной основы для формирования решений. Кроме того, процесс разработки и наполнения показателей продемонстрировал необходимость стандартизации и совместного использования данных. В дальнейшем необходимо обеспечить устойчивое ведение массивов таких данных, что предполагает привлечение как специалистов по водным ресурсам с опытом анализа состояния окружающей среды и специализированных исследований, так и специалистов по информационным технологиям и работе с данными, которые будут обеспечивать техническую поддержку их обработки, распространения и совместного использования.

Центральная основа Системы эколого-экономического учета (СЭЭУ) ООН (UN, 2012) предполагает интеграцию экономических и экологических данных для формирования всеобъемлющей картины взаимосвязей между экономикой и окружающей средой, а также с «природным капиталом». Она содержит согласованные на международном уровне концепции, определения, классификаторы, правила учета и таблицы, позволяющие сопоставимым образом формировать статистические данные и счета. СЭЭУ представляет собой официальный статистический стандарт, признанный государствами – членами ООН. Поскольку сбор данных, подготовка счетов водных ресурсов и формирование показателей представляют собой последовательные этапы единого процесса (рисунок 6.2), подготовка счетов водных ресурсов будет способствовать разработке программ мониторинга, организации баз данных, а также оптимизации и формированию показателей в странах ВП. Кроме того, подготовка счетов

⁽¹⁴⁾ Copernicus – Программа наблюдения за Землей ЕС, обеспечивающая данные спутникового наблюдения за нашей планетой и ее окружающей средой. Дополнительная информация доступна по адресу: <https://www.copernicus.eu/en>

Рисунок 6.2 Пирамида показателей и место в ней учета водных ресурсов на основе СЭУ

Источник: Адаптировано из Mazza et al. (2013).

водных ресурсов будет способствовать интеграции экономических данных и данных о состоянии окружающей среды.

Кроме того, счета водных ресурсов станут важным источником информации для разработки планов управления речными бассейнами — например, для характеристики речных бассейнов и водопользования в них в соответствии со 5 статьей РДВ ЕС (ЕС, 2015).

Поскольку счета водных ресурсов увязывают экологические и экономические данные и информацию, они могут быть полезны и при разработке программ действий. При техническом содействии ЕС Беларусь в качестве пилотного проекта разработала счета потоков водных ресурсов в физическом выражении за 2018 год (приложение I). Азербайджан также разработал счета активов и потоков водных ресурсов в физическом выражении при техническом содействии со стороны ЕАОС.

6.3 Инфраструктура

6.3.1 Интеграция данных на уровне стран

В странах ВР мониторинга, как правило, организован в рамках государственных служб с подразделениями на местах, собирающих данные в таких сферах как гидрометеорология (запасы водных ресурсов), геология (подземные воды), гидрохимия (качество воды), гидробиология (экология) и здоровье населения (питьевая вода). Хотя во всех странах имеются программы мониторинга водных ресурсов и водопользования, пригодность производимых ими данных для разработки и принятия решений требует дальнейшей оценки и, как правило, совершенствования, поскольку в большинстве случаев данные собираются несколькими государственными ведомствами и службами и носят разрозненный характер. Это часто создает проблемы при попытках консолидации и организации данных о запасах водных ресурсов —

например, при подготовке счетов активов и потоков с целью оценки достаточности ресурсов и нагрузки на них в результате деятельности различных экономических отраслей (Globevnik et al., 2018).

Государственные статистические службы получают данные о состоянии водных ресурсов от различных государственных организаций, участвующих в их использовании и охране, и публикуют бюллетени, выходящие раз в один-два месяца, или статистические ежегодники. В отношении запасов водных ресурсов в некоторых случаях они вообще не собирают данные по ряду важных показателей. Так, Государственная служба статистики Украины собирает данные только об объемах водозабора. В отношении качества воды водохозяйственные органы информируют о превышении установленных нормативов, но не занимаются комплексным анализом состояния водных ресурсов и долгосрочных тенденций. Стратегические рекомендации, как правило, не разрабатываются.

Государственные водохозяйственные органы стран ВП обычно неохотно делятся данными и информацией относительно различных аспектов своей компетенции, что затрудняет всеобъемлющий комплексный анализ на уровне стран и региона. Проблемы, требующие решения, включают выработку позитивного отношения к обмену данными; организацию оценки экологического состояния водных объектов на основе регулярного мониторинга состояния их биологических компонентов; и выявление основных факторов воздействия на водные ресурсы.

Следует подчеркнуть, что интеграция данных о водных ресурсах из различных источников и отраслей создаст основу для надежной и качественной интерпретации информации, что, в свою очередь, внесет вклад не только в разработку конкретных программ и стратегий, но и во внедрение комплексного использования и охраны водных ресурсов на региональном и местном уровнях.

6.3.2 Системы информации о водных ресурсах

Страны ВП в разной степени продвинулись в разработке новых или эффективном использовании существующих систем информации о водных ресурсах. Например, Молдова в настоящее время разрабатывает автоматизированную информационную систему «Государственный водный кадастр». Она будет содержать данные, охватывающие различные

области, связанные с водными ресурсами, такие как запасы и использование воды, гидротехнические сооружения, особо охраняемые природные территории, водный баланс и т.д. Государственный водный кадастр будет составной частью Комплексной системы экологической информации, призванной повысить эффективность обработки данных и избежать возможного дублирования усилий при сборе информации.

В качестве пилотных мероприятий в рамках финансируемого ЕС проекта ENI SEIS II East Армения, Азербайджан и Грузия разработали системы информации о водных ресурсах (Грузия) и экопорталы (Армения и Азербайджан), воспроизводящие общую структуру и принципы Европейской системы информации о водных ресурсах (WISE).

По состоянию на 2020 год информационные системы, внедренные в Армении, Азербайджане и Грузии, предлагают сотрудничающим организациям:

- словарь и гармонизированные массивы данных о качестве воды, обеспечивающие сопоставимость данных различных организаций;
- базы данных на основе SQL, протоколы обработки данных и процедуры формирования показателей качества воды;
- интернет-порталы, обеспечивающие представление информации в форме текстовых блоков, динамических и интерактивных графиков, а также визуализацию картографической информации на основе ГИС.

Эффективное использование созданных информационных систем зависит от двух основных процессов, которые должны осуществляться в ходе эксплуатации систем и периодически оцениваться с участием всех так или иначе связанных с ними заинтересованных сторон.

Первый процесс – повышение квалификации в области использования информационных систем. Конечная цель деятельности по наращиванию потенциала – формирование работоспособной команды, объединяющей специалистов по водным ресурсам и информационным технологиям, способных эффективно взаимодействовать и обмениваться информацией по различным вопросам и проблемам. Рабочие процедуры организаций, использующих систему, должны быть четко определены, документированы при помощи централизованной платформы и воспроизводимы.

Второй процесс – регулярный пересмотр и, в случае необходимости, обновление и расширение технических характеристик порталов. Существующие информационные системы спроектированы таким образом, чтобы допускать определенное развитие их функций и возможностей. Приоритетными направлениями этой деятельности должны быть ⁽¹⁵⁾:

- добавление различных баз данных о воде, что позволит централизовать соответствующие информационные ресурсы страны и облегчить их совместное использование; это также будет способствовать решению проблемы недостатка специалистов в области обращения с данными, поскольку в отдельных организациях потребность в собственных специалистах в этой области отпадет;
- внедрение воспроизводимых процедур обращения с данными, охватывающих сбор, контроль и обеспечение качества данных, их хранение, оценку, а также подготовку информационных продуктов (графиков, карт и т.д.); в настоящее время внедрены лишь базовые процедуры обращения с данными, но они могут быть отправной точкой для дальнейшего развития;
- формирование большего количества экологических показателей, возможно, выходящих за пределы проблематики водных ресурсов; эти показатели должны быть основаны на четко определенных процедурах анализа данных.
- формирование и обработка пространственно привязанных наборов данных, что

сделает возможным пространственный анализ и представление информации на интерактивных картах; в существующих системах реализованы лишь базовые функции такого рода.

6.3.3 Гармонизация данных с Европейской системой информации о водных ресурсах (WISE)

Актуальна потребность в гармонизированных данных и информации для поддержки сотрудничества в трансграничных бассейнах в странах ВП, в особенности в Армении, Азербайджане и Грузии. Деятельность в рамках финансируемых ЕС проектов, к числу которых относится ENI SEIS II East, направлена на частичное решение проблемы доступности и гармонизации данных на региональном уровне за счет формирования показателей состояния водных ресурсов на основе методик ЕАОС, уже применяемых странами – членами агентства. Данные о БПК и концентрации биогенных элементов в странах ВП уже гармонизированы с данными WISE (Европейской системы информации о водных ресурсах) с использованием соответствующего словаря данных. Расширение использования гармонизированных данных в соответствующих ведомствах стран ВП, а также распространение гармонизации на данные о водных запасах требуют дополнительных действий. Усилия по подготовке планов управления речным бассейнами, предпринимаемые в рамках инициативы EUWI+, могут способствовать гармонизации данных на региональном уровне.

⁽¹⁵⁾ Некоторые шаги в этих направлениях уже предпринимались во время подготовки этого доклада в рамках проекта EUWI+.

Литература

- Asian Development Bank, 2005, *Country Environmental Analysis—Azerbaijan*, Manila, Philippines (<https://www.adb.org/documents/country-environmental-analysis-azerbaijan>) accessed 31 March 2020.
- Belstat, 2020, 'News', National Statistical Committee of the Republic of Belarus (<https://www.belstat.gov.by/en/>) accessed 31 March 2020.
- Bisselink, B., et al., 2020, *Climate change and Europe's water resources*, Technical report No EUR 29951 EN, Joint Research Centre, (https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/pesetaiv_task_10_water_final_report.pdf) accessed 6 February 2020.
- Brown, A. and Matlock, M., 2011, *A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies*, The Sustainability Consortium (<https://www.sustainabilityconsortium.org/tsc-downloads/a-review-of-water-scarcity-indices-and-methodologies/>) accessed 31 March 2020.
- Council of Ministers of the Republic of Belarus, 2016, *State programme "Comfort accommodations and an enabling environment for 2016-2020*, Republic of Belarus (<http://www.government.by/upload/docs/file8c3586a94739667b.PDF>) accessed 21 April 2020.
- Dniester-Commission, 2020, 'Website of the Dniester Commission', Republic of Moldova and Ukraine, (<https://dniester-commission.com/en/>) accessed 31 May 2020.
- EBRD, 2016, 'Yerevan Water Supply Improvement Project', European Bank for Reconstruction and Development (<https://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/yerevan-water-supply-improvement-project.html>) accessed 6 July 2020.
- EC, 2008, Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 'Towards a Shared Environmental Information System (SEIS)' (COM(2008) 46 final) of 1 February 2008.
- EC, 2015, *Guidance document on the application of water balances for supporting the implementation of the WFD*, Technical Report - 2015 - 090, European Commission (<http://dx.publications.europa.eu/10.2779/352735>) accessed 3 June 2020.
- EC, 2019a, Fitness Check of the Water Framework Directive and the Floods Directive, Commission staff working document, (SWD(2019) 439 final), (https://ec.europa.eu/info/publications/fitness-check-monitoring-and-reporting-environment-policy_en).
- EC, 2019b, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 'The European Green Deal' (COM(2019) 640 final of 11 December 2019).
- EC, 2020a, 'Eastern Partnership', European Commission (<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eastern-partnership/>) accessed 6 January 2020.
- EC, 2020b, Joint communication to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 'Eastern Partnership policy beyond 2020 - Reinforcing Resilience - an Eastern Partnership that delivers for all' (JOIN(2020) 7 final of 18 March 2020), (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020JC0007&from=EN>) accessed 6 January 2020.
- EEA, 2005, *EEA core set of indicators: guide*, EEA Technical report No 1/2005, European Environment Agency.
- EEA, 2009, *Water resources across Europe: confronting water scarcity and drought*, EEA Report No 2/2009, European Environment Agency.
- EEA, 2011, *Europe's environment: an assessment of assessments*, EEA Report, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-environment-aoa>) accessed 05 August 2020.

- EEA, 2012a, *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - An indicator-based report*, EEA Report No 12/2012, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>) accessed 6 February 2020.
- EEA, 2012b, 'European catchments and Rivers network system (Ecrins)', European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/european-catchments-and-rivers-network>) accessed 31 March 2020.
- EEA, 2012c, 'Water for agriculture', European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/articles/water-for-agriculture>) accessed 31 March 2020.
- EEA, 2017, *Climate change. impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report*, EEA Report No 1/2017, European Environment Agency.
- EEA, 2018, *European waters assessment of status and pressures 2018*, EEA Report No 7/2018, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water>) accessed 8 June 2020.
- EEA, 2019a, 'Nutrients in freshwater in Europe - CSI 020', European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/nutrients-in-freshwater/nutrients-in-freshwater-assessment-published-9>) accessed 6 January 2020.
- EEA, 2019b, 'Oxygen consuming substances in European rivers - CSI 019', European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/oxygen-consuming-substances-in-rivers/oxygen-consuming-substances-in-rivers-9>) accessed 6 January 2020.
- EEA, 2019c, *The European environment: state and outlook 2020: knowledge for transition to a sustainable Europe*, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020>) accessed 6 June 2020.
- EEA, 2019d, 'Use of freshwater resources in Europe', European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>) accessed 6 February 2020.
- EEA, 2019e, 'Global and European temperature', European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature-9/assessment>) accessed 6 February 2020.
- EEA, 2020, 'ENI SEIS II East: Implementation of the Shared Environmental Information System (SEIS) principles and practices in the ENP East region', European Environment Agency (<https://eni-seis.eionet.europa.eu/east>) accessed 6 January 2020.
- Elizbarashvili, M., et al., 2017, 'Georgian climate change under global warming conditions', *Annals of Agrarian Science* 15(1), pp. 17-25 (<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1512188717300118>) accessed 6 June 2020.
- EU, 1998, Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption (OJ L 330/32, 5.12.98), (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0083&from=EN>) accessed 6 July 2020.
- EU, 1999, Partnership and cooperation agreement between the European Communities and their Member States, of the one part, and the Republic of Azerbaijan, of the other part (OJ L 246/3 17.9.1999), (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:51504229-9952-4e18-80e7-489c110a1991.0017.02/DOC_1&format=PDF) accessed 6 June 2020.
- EU, 2000, Directive 2000//60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (OJ L 327/1 22.12.2000 of 23 October 2000).
- EU, 2018, Water Diplomacy - Council conclusions, (13991/18 of 19 November 2018), (<https://www.consilium.europa.eu/media/37022/st13991-en18.pdf>) accessed 10 June 2020.
- EU, 2020, Council Conclusions on Eastern Partnership policy beyond 2020 (No 7510/1/20 of 11 May 2020), (<https://www.consilium.europa.eu/media/43905/st07510-re01-en20.pdf>) accessed 6 April 2020.
- EUWI+, 2019, 'European Union Water Initiative +', EU Water Initiative for Eastern Partnership (<https://euwipluseast.eu/en/>) accessed 31 March 2020.
- Falkenmark, M., et al., 1989, 'Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches', *Natural Resources Forum* 13(4), pp. 258-267.
- FAO, 2009, *Transboundary River Basins – Kura Araks River Basin*, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy (<http://www.fao.org/3/ca2130en/CA2130EN.pdf>) accessed 17 March 2020.

- IW:LEARN, 2017, 'Georgia and Azerbaijan share rivers and plans for a water rich future', IW:LEARN (<https://news.iwlearn.net/georgia-and-azerbaijan-share-rivers-and-plans-for-a-water-rich-future>) accessed 31 March 2020.
- Globevnik, L., et al., 2018, *Support for the implementation of the ENI-SEIS East 2017-2018 regional and country work plans in the thematic area of water*, ETC/ICM, Leipzig, Germany.
- Howard, G. and Bartram, J., 2003, *Domestic Water Quantity, Service, Level and Health*, No WHO/SDE/WSH/03.02, World Health Organisation (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67884/WHO_SDE_WSH_03.02.pdf?sequence=1&isAllowed=y) accessed 6 July 2020.
- Israfilov, R., et al., 2014, 'Groundwater exploitation and its impact on the environment in Azerbaijan', *Seismoprognosis observations in the territory of Azerbaijan* 11(1), pp. 51-55.
- Koszta, I., et al., 2016, *Upper Dnieper River Basin: Draft management plan*, Environmental Protection of International River Basins project, Kyiv, Ukraine (<http://www.rec.org/publication.php?id=553>) accessed 31 March 2020.
- Krakovskaya, S., et al., 2012, *Reducing vulnerability to extreme floods and climate change in the Dniester Basin (Dniester-III: floods and climate)*, ENVSEC project, Ministry of Emergencies of Ukraine National Academy of Sciences of Ukraine Ukrainian Hydrometeorological Institute Kiev, Ukraine (https://dniester-commission.com/wp-content/uploads/2018/12/Climate_analysis_report_eng_17Mar14.pdf) accessed 6 June 2020.
- Mendez England and Associates, 2016, *Final Report on the Inventory of Groundwater Wells, Natural Springs and Fish Farms in the Ararat Valley*, Yerevan, Armenia (<http://www.aspired.wadi-mea.com/mdocs-posts/final-report-on-the-inventory-of-groundwater-wells-natural-springs-and-fish-farms-in-the-ararat-valley-draft-version/>) accessed 31 March 2020.
- NASA, 2020, 'U.S. Releases Enhanced Shuttle Land Elevation Data', National Aeronautics and Space Administration, Washington D.C., USA (<https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>) accessed 25 June 2020.
- OECD, 2015, *OECD Principles on Water Governance*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France (<https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/OECD-Principles-on-Water-Governance-en.pdf>) accessed 9 June 2020.
- OECD and UNECE, 2014, *Integrated Water Resources Management in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia*, European Union Water Initiative National Policy Dialogues progress report 2013, Organisation for Economic Co-operation and Development and United Nations Economic Commission for Europe, New York, USA and Geneva, Switzerland. (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/NPD_IWRM_study/ECE_MP.WAT_44_en.pdf) accessed 2 February 2020.
- Raskin, P., et al., 1997, *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world*, Stockholm Environmental Institute, Stockholm, Sweden (<https://www.sei.org/mediamanager/documents/Publications/SEI-Report-WaterFutures-AssessmentOfLongRangePatternsAndProblems-1997.pdf>) accessed 05 August 2020.
- Republic of Moldova, 2011, Law of the Republic of Moldova of December 23, 2011 No. 272.
- Rucevska, I., 2017, *Climate change and security in the south Caucasus*, Republic of Armenia, Republic of Azerbaijan and Georgia- Regional assessment, Environment and Security Initiative (<https://www.osce.org/files/f/documents/3/1/355546.pdf>) accessed 6 June 2020.
- Salvetti, M. S. G., 2015a, 'Water and wastewater services in the Danube region: Moldova country note. World Bank, Washington D.C., USA (<http://documents.worldbank.org/curated/en/262431468190744899/Water-and-wastewater-services-in-the-Danube-region-Moldova-country-note>) accessed 6 July 2020.
- Salvetti, M. S. G., 2015b, *Water and wastewater services in the Danube region: Moldova country note*. Water and wastewater services in the Danube region, World Bank Group (<http://documents.worldbank.org/curated/en/262431468190744899/Water-and-wastewater-services-in-the-Danube-region-Moldova-country-note>) accessed 6 July 2020.
- Sertyeşilişik, E., 2017, 'Azerbaycanın su kaynaklarının ekonomi politiği', *Journal of International Social Research* 10(54), pp. 365-371.
- Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2018, *The land resources and irrigated lands by significance, types and years, Armenia*, Statistical Committee of the Republic of Armenia ([https://armstatbank.am/pxweb/en/ArmStatBank/ArmStatBank_8%20Environment_\(E,F\)%20Land%20and%20Agriculture/EE-f1.px/?rxid=53ccad11-4c54-4f4c-98d2-bd46723429fb](https://armstatbank.am/pxweb/en/ArmStatBank/ArmStatBank_8%20Environment_(E,F)%20Land%20and%20Agriculture/EE-f1.px/?rxid=53ccad11-4c54-4f4c-98d2-bd46723429fb)) accessed 31 March 2020.

Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2020b, 'ArmStatBank', Statistical Committee of the Republic of Armenia (<https://armstatbank.am/pxweb/en/ArmStatBank/?rxid=0947bacc-9878-4ef6-8215-3cf37ba4abf2>) accessed 21 April 2020.

Strosser, P., et al., 2017, *The potential benefits of transboundary co-operation in Georgia and Azerbaijan: Kura Basin*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France ([http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/WKP\(2017\)1&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/WKP(2017)1&docLanguage=En)) accessed 31 May 2020.

The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan, 2019, 'Environment Protection', The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan (<https://www.stat.gov.az/source/environment/?lang=en>) accessed 31 March 2020.

Toropov, P. A., et al., 2019, 'Large-scale climatic factors driving glacier recession in the Greater Caucasus, 20th–21st century', *International Journal of Climatology* 39(12), pp. 4703–4720.

Trémolet, S., ed., 2011, *Meeting the challenge of financing water and sanitation: tools and approaches*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France.

UN, 1997, Convention on the Law of the Non-navigational Uses of International Watercourses (51/229), United Nations, New York, USA.

UN, 2010, Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010. 64/292. The human right to water and sanitation (A/RES/64/292), United Nations, New York, USA.

UN, ed., 2012, *System of environmental-economic accounting for water: SEEA-water*, United Nations, New York, USA.

UN, 2015, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015 [without reference to a Main Committee] (A/RES/70/1 of 21 October 2015), United Nations, New York, USA (https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E) accessed 6 July 2020.

UN, 2018, 'SDG indicators database', United Nations, New York, USA (<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>) accessed 31 May 2020.

UN, 2020a, 'High-level Political Forum: Sustainable Development', United Nations, New York, USA (<https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf>) accessed 31 March 2020.

UN, 2020b, Chapter XXVII, Environment, Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, Helsinki, 17 March 1992, United Nations, New York, USA (https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-5&chapter=27&clang=_en) accessed 31 May 2020.

UNECE, 2000a, *1st Environmental Performance Review of Armenia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2000b, *1st Environmental Performance Review of Armenia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2000c, *Environmental performance reviews - Armenia, second review*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2000d, *First environmental performance review of Armenia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2007a, *Environmental monitoring: Guidelines for the application of environmental indicators in eastern Europe, Caucasus and Central Asia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Belgrade/CRP1.Indicators.En%20edited.MK..pdf>) accessed 23 April 2020.

UNECE, 2007b, *Environmental performance reviews: second review. Ukraine*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2007c, *Our Waters: Joining hands across borders, First Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters, Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/blanks/assessment/assessmentweb_full.pdf) accessed 6 July 2020.

UNECE, 2011a, *Environmental performance reviews Azerbaijan, Second Review*, Environmental Performance Reviews Series No No. 31, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/azerbaijan%2011.pdf) accessed 6 July 2020.

UNECE, 2011b, *Environmental performance reviews Azerbaijan, Second Review*, Environmental Performance Reviews Series No No. 31, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/azerbaijan%20II.pdf) accessed 6 July 2020.

UNECE, 2011c, *Environmental performance reviews: second review. Azerbaijan*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland. (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/azerbaijan%20II.pdf) accessed 6 July 2020

UNECE, 2011d, *Second assessment of transboundary rivers, lakes and groundwaters*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2011e, *2nd Environmental Performance Review of Azerbaijan*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (<https://www.unece.org/index.php?id=17343>).

UNECE, 2012, *The Treaty between the Government of the Republic of Moldova and the Cabinet of Ministers of Ukraine on Cooperation in the Field of Protection and Sustainable Development of the Dniester River Basin*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/activities/Dniester/Dniester-treaty-final-EN-29Nov2012_web.pdf) accessed 2 February 2020.

UNECE, 2014a, *Environmental performance reviews: third review. Republic of Moldova*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2014b, *Environmental performance reviews: third review. Republic of Moldova*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2014c, *Environmental performance reviews: third review. Republic of Moldova*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2015, *Results and lessons learned from the Georgian National Policy Dialogue on Integrated Water Resources Management under the European Union Water Initiative*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/NPD_Publication_2013/ge_policy_brief_en_final.pdf) accessed 6 July 2020.

UNECE, 2016a, *Environmental performance reviews - Belarus, Third review*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016b, *Environmental Performance Reviews-Belarus*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016c, *Environmental performance reviews: third review. Belarus*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016d, *Environmental performance reviews: third review. Georgia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016e, *Environmental performance reviews: third review. Georgia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016f, *Environmental performance reviews: third review. Georgia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016g, *Environmental performance reviews: third review. Georgia*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.

UNECE, 2016h, *Report on progress in establishing the Shared Environmental Information System in support of regular reporting in the pan-European region, Eighth Environment for Europe Ministerial Conference Batumi, Georgia 8-10 June 2016*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/EMA/ece.batumi.conf.2016.8.e.pdf>) accessed 6 June 2020.

UNECE, 2020a, 'Guidelines for the Application of Environmental Indicators', United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (<https://www.unece.org/env/indicators.html>) accessed 23 February 2020.

UNECE, 2020b, 'Protocol on water and health - Targets set by parties', United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland (https://www.unece.org/env/water/pwh_targets_set.html) accessed 6 July 2020.

UNENGO, 2015, *River basin management plan for the upper Dnieper pilot basin of Ukraine*, UNENGO (http://blacksea-riverbasins.net/sites/default/files/RBMP_Upper%20Dnieper_UA_EN_final_1.pdf) accessed 6 July 2020.

Vystavna, Y., et al., 2018, 'Water laws of Georgia, Moldova and Ukraine: current problems and integration with EU legislation', *Water International* 43(3), pp. 424-435.

WHO, 2015, *Sanitation, drinking-water and hygiene status overview. Country Highlights - Georgia*, Report WHO/FWC/WSH/15.54, World Health Organization, Geneva, Switzerland (https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/investments/georgia-11-nov.pdf?ua=1) accessed 05 August 2020.

WHO/UNICEF, 2019, 'Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene- Estimates on the use of water, sanitation and hygiene - global database', World Health Organization, Geneva, Switzerland (<https://washdata.org/data/downloads#WLD>) accessed 31 May 2020.

World Bank, 2017a, *Republic of Armenia - Support to Armenia's Second Generation Water PPPs*, No ACS22367, World Bank, Washington D.C., USA (<https://ppiaf.org/documents/5694/download?otp=b3RwizE1NzlxMTkzOTA=>) accessed 6 July 2020.

World Bank, 2017b, 'World Bank Data What is an "international dollar"?' World Bank, Washington D.C., USA (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/114944-what-is-an-international-dollar>) accessed 22 June 2020.

World Bank, 2020, 'The World Bank Database on gross domestic products of the Republic of Moldova', World Bank, Washington D.C., USA (<https://data.worldbank.org/country/moldova>) accessed 1 March 2020.

Yıldız, D., 2017, *Transboundary Rivers and Water Diplomacy in the South Caucasus*, No 10, Hydropolitics Academy, Ankara, Turkey (https://www.academia.edu/32785616/Transboundary_Rivers_and_Water_Diplomacy_in_the_South_Caucasus) accessed 16 March 2020.

Yu, W., et al., 2014, *Toward Integrated Water Resources Management in Armenia*, World Bank, Washington D.C., USA (<https://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/978-1-4648-0335-2>) accessed 7 June 2020.

Приложение 1 Счета потоков водных ресурсов в физическом выражении (2019 г.)

В качестве пилотного проекта Беларусь при техническом содействии ЕАОС в рамках наращивания потенциала сформировала счета потоков водных ресурсов в физическом выражении (таблицы ресурсов и использования) в соответствии

с Системой эколого-экономического учета ООН для водных ресурсов (UN, 2012). Беларусь подготовила счета потоков водных ресурсов за 2016-2019 годы. Ниже в качестве примера приведены таблицы за 2019 год.

Счет потоков водных ресурсов в физическом выражении в Республике Беларусь за 2019 год: таблица ресурсов (миллионов метров кубических)

2019	Номер строки	Забор воды; получение воды; образование возвратных потоков										Потоки из окружающей среды	Потоки из остального мира (импорт)	Всего ресурсы	
		Секция, подсекция, раздел ОКРБ 005-2011													
		Сельское, лесное и рыбное хозяйство		Горно-добывающая промышленность		Обрабатывающая промышленность		Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом		Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений					Строительство
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G-5)	(G-6)	(G-7)	(G-8)	(G-9)	(G-10)	(G-11)			
A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Забор воды из окружающей среды															
	01	367,31	1,28	175,07	178,92	470,58	11,65	27,53			1,374,53	1.374,53			
	02										555,86	555,86			
	03										818,67	818,67			
Распределение и использование забранной воды															
	04				178,92	470,58	11,65	27,53				1.232,34			
	05	43,80	0,41	28,31	119,89	418,56	9,31	1,42				621,70			
	06	323,51	0,87	146,75	59,03	52,03	2,34	26,11				610,64			
Сточные воды в очистных сооружениях															
	07	8,29	0,41	147,52	26,35	77,21	0,74	69,35	349,09			678,95			
	08	4,32	0,41	79,78	18,85	28,55	0,72	67,07	349,09			548,79			
	09	3,96	0,00	67,74	7,50	48,66	0,02	2,29				130,16			
Возвратные потоки воды в окружающую среду															
	10	215,65	30,57	122,96	133,83	510,76	2,82	24,86				1.041,44			
	11	198,95	30,54	121,33	133,18	510,59	2,72	23,41				1.020,72			
	12	188,13	30,49	110,94	99,45	429,80	2,60	19,85				881,26			
	13	10,82	0,06	10,39	33,72	80,79	0,11	3,56				139,46			
из них:															
	14	0,00	-	0,53	7,90	32,99	-	0,29				41,71			
	15	0,02	-	0,53	7,44	37,23	-	0,00				45,21			
	16	16,70	0,03	1,63	0,65	0,17	0,10	1,45				20,73			
Испарение забранной воды, транспирация и вода в продуктах															
	17	156,46	3,44	52,28	41,14	2,15	0,03	12,10	65,49			333,09			
	18														
	19														
	20														
	21	747,70	35,70	497,82	380,24	1.060,70	15,24	133,84	414,58		1,374,53	4.660,35			

Источник: (Belstat, 2020).

Счет потоков водных ресурсов в физическом выражении в Республике Беларусь за 2019 год: таблица использования (миллионов метров кубических)

2019	Номер строки	Забор воды; промежуточное потребление; возвратные потоки										Всего использо- вание		
		Секция, подсекция, раздел ОКРБ 005-2011												
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G-S)	8	9	10	11	12			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		СЕЛЬСКОЕ, ЛЕСНОЕ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО	ГОРНО-ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	ОБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	СНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГИЕЙ, ГАЗОМ, ПАРОМ, ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ И КОНДИЦИОНИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ	СНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРО-ЭНЕРГИЕЙ, ГАЗОМ, ПАРОМ, ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ И КОНДИЦИОНИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ	ВОДОСНАБЖЕНИЕ; СБОР, ОБРАБОТКА И УДАЛЕНИЕ ОТХОДОВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ	СТРОИТЕЛЬСТВО	ПРОЧИЕ ВИДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Конечное потребление (домашние хозяйства)	Накопление	Потоки в остальной мир (экспорт)	Потоки в окружающую среду	Всего использо- вание
A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	01	367,33	34,14	198,54	194,25	540,80	11,65	27,82						1.374,53
	02	233,30	-	106,55	73,54	112,51	10,77	19,19						555,86
	03	134,03	34,14	91,99	120,71	428,29	0,88	8,63						818,67
	04	364,95	1,51	204,44	96,16	46,95	3,45	100,31	414,58					1.232,34
	05	41,44	0,64	57,69	37,13	6,42	1,10	74,20	403,08					621,70
	06	323,51	0,87	146,75	59,03	40,53	2,34	26,11	11,50					610,64
	07	15,42	0,06	94,84	89,82	472,95	0,14	5,72						678,95
	08	11,45	0,06	27,10	82,33	424,30	0,12	3,44						548,79
	09	3,96	0,00	67,74	7,50	48,66	0,02	2,29						130,16
	10											1.041,44		1.041,44
	11											1.020,72		1.020,72
	12											20,73		20,73
	13											333,09		333,09
	14													
	15													
	16													
	17	747,70	35,70	497,82	380,24	1.060,70	15,24	133,84	414,58			1.374,53		4.660,35

Источник: (Belstat, 2020).

Европейское агентство по окружающей среде

**Водные ресурсы, качество поверхностных вод
и водопотребление в странах «Восточного партнерства»
Доклад на основе показателей**

2020 — 80 стр. — 21 x 29.7 см

ISBN 978-92-9480-289-7

doi: 10.2800/088732

Как связаться с ЕС

Лично По всему Европейскому союзу работают сотни информационных центров сети Europe Direct. Адрес ближайшего центра можно узнать на сайте https://europa.eu/european-union/contact_en

По телефону или электронной почте

Служба Europe Direct ответит на ваши вопросы о Европейском союзе. В нее можно обратиться:

- по бесплатному номеру: 00 800 6 7 8 9 10 11 (отдельные телефонные компании могут взимать плату за звонки),
- по обычному номеру: +32 22999696 или
- по электронной почте: https://europa.eu/european-union/contact_en

Где найти информацию о ЕС

В интернете

Информация о Европейском союзе на всех официальных языках ЕС на сайте «Европа» по адресу: https://europa.eu/european-union/index_en

Публикации ЕС

Бесплатные и платные публикации ЕС можно скачать или заказать по адресу: <https://publications.europa.eu/en/publications>. Получить несколько экземпляров бесплатных публикаций можно через службу Europe Direct или в местном информационном центре (https://europa.eu/european-union/contact_en).

Законодательство ЕС и связанные с ним документы

Информация о ЕС правового характера, включая все нормативно-правовые акты ЕС с 1952 года в официальных версиях на всех языках, на интернет-портале EUR-Lex по адресу: <http://eur-lex.europa.eu>

Свободный доступ к данным ЕС

Интернет-портал открытых данных ЕС (<http://data.europa.eu/euodp/en>) предоставляет доступ к наборам данных ЕС. Данные можно скачать и бесплатно использовать в коммерческих или некоммерческих целях

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark
Tel.: +45 33 36 71 00
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

