

Совещание Сторон Протокола
по проблемам воды и здоровья к
Конвенции по охране и использованию
трансграничных водотоков и международных озер

Рабочая группа по проблемам воды и здоровья

Двенадцатое совещание

Женева, 14 и 15 апреля 2021 года

Пункт 5 предварительной повестки дня

**Протокол по проблемам воды и здоровья и
осуществление его программы работы на 2020–2022 годы
в контексте пандемии коронавирусной болезни (COVID-19)**

Неофициальный документ

**Информационная записка для стратегического круглого стола по
повышению устойчивости к изменению климата посредством работы в
рамках Протокола по проблемам воды и здоровья**

Подготовлено совместным секретариатом при поддержке консультанта

1. ВВЕДЕНИЕ

Вне всякого сомнения, внедрение систем водоснабжения и санитарии стало важной вехой в развитии и медицине и способствовало улучшению условий жизни в истории человечества. Существует единое мнение о существовании прочных связей между системами водоснабжения и санитарии и защитой окружающей среды, предотвращением болезней, сокращением масштабов нищеты и продовольственной безопасностью. Несмотря на это, в панъевропейском регионе более 16 млн. человек до сих пор не имеют доступа к базовой питьевой воде, и более 31 млн. человек нуждаются в элементарной санитарии. Сохраняется значительное неравенство между сельскими и городскими районами, а также между богатыми и бедными слоями населения, при этом сельские жители и самые бедные группы населения находятся в наиболее неблагоприятном положении.¹

Воздействие изменения климата на услуги водоснабжения и санитарии, включая водоснабжение, канализацию и очистку сточных вод, затрудняет достижение всеобщего и равного доступа к безопасной воде и санитарии и ставит под угрозу их выгоды для окружающей среды и здоровья. Изменение климата изменяет гидрологические циклы, что приводит к изменению характера осадков и повышению температуры воздуха, а также влияет на интенсивность, продолжительность и частоту засух. Изменение режима осадков увеличивает риск локальных наводнений, приводящих к причинению непосредственных травм, распространению инфекционных заболеваний и влияющих на психическое здоровье.

¹ Европейское региональное бюро ВОЗ. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/data-and-statistics> (Доступ осуществлен в декабре 2020 г.).

Воздействие изменения климата	Опасность	Влияние на сектор воды и санитарии
Уменьшение количества осадков	Засухи	Сокращение запасов сырой воды, уменьшение речного стока, меньшее разбавление/повышение концентрации загрязняющих веществ в воде, трудности с соблюдением правил гигиены.
Увеличение количества осадков и суровые погодные условия	Наводнения	Загрязнение колодцев, затопление колодцев, недоступность источников воды, затопление надворных туалетов, повреждение инфраструктуры, оползни вокруг источников воды, заиливание и мутность воды, проблемы с устойчивостью санитарно-гигиенических моделей поведения, а также заболевания, передаваемые через воду.
Повышение температур	Периоды аномально жаркой погоды	Повреждение инфраструктуры, увеличение количества патогенных микроорганизмов в воде, приводящее к повышению риска заболеваний.
	Таяние ледников, снега, морского льда и мерзлых грунтов	Сезонность речного стока, приводящая к снижению доступности воды в летний период.
Повышение уровня моря	Затопление и вторжение соленой воды в пресноводные водоносные горизонты	Снижение доступности питьевой воды, что сильно сказывается на качестве.

Таблица 1. Примеры воздействий изменения климата на сектор воды и санитарии²

Эти воздействия уже стали реальностью в панъевропейском регионе. Действительно, этот регион охватывает широкий диапазон климатов и неоднородных сред, от засушливого и полусушливого климата в Центральной Азии до субтропического Средиземноморья и богатой водными ресурсами Северной Европы.

Наблюдаемые климатические тенденции и климатические прогнозы свидетельствуют о постоянном повышении температуры во всем регионе и различных изменениях количества осадков. По прогнозам, ожидается увеличение количества осадков в Северной Европе и уменьшение количества осадков в южных широтах. Климатические прогнозы свидетельствуют о заметном увеличении экстремальных температур, метеорологических засух и сильных осадков, которые варьируют по всему панъевропейскому региону.³

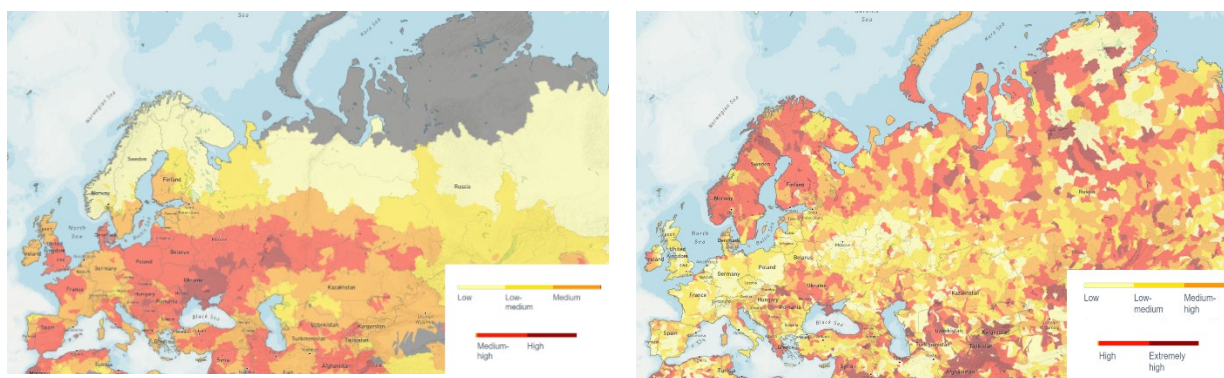


Рисунок 2. Риск засухи (слева) и риск речных наводнений (справа) в панъевропейском регионе⁴

² [Стратегическая рамочная программа ГВП-ЮНИСЕФ в области климатоустойчивого развития ВСГ, 2017 г.](#)

³ Kovats, R.S., et. Al., Europe. В: Изменение климата, 2014 г.: Воздействия, адаптация и уязвимость. Часть В: Региональные аспекты. Вклад Рабочей группы II в Пятый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Издательство Кембриджского университета, Кембридж, Соединенное Королевство, и Нью-Йорк, шт. Нью-Йорк, США, сс. 1267-1326.

⁴ Инструмент Aqueduct Института мировых ресурсов <https://www.wri.org/aqueduct>. Исходные данные, разработанные в 2019 году: а) Риск засухи: определяет ситуации, когда существует вероятность засух, есть опасность для населения и имущества, а население и имущество уязвимы к неблагоприятным воздействиям; б) Риск речных наводнений: определяет процент населения, которое, по прогнозам, страдает от речных наводнений в средний по

Воздействие изменения климата в панъевропейском регионе может еще больше усугубить постиндустриальные явления загрязнения, гидрогеологическую и сейсмическую уязвимость, а также рост городских территорий и их населения. В панъевропейском регионе наблюдается тенденция к увеличению масштабов миграции населения из-за связанных с изменением климата рисков, присутствующих в соседних регионах, помимо геополитических факторов и факторов безопасности.

Цель 6 Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, касающаяся чистой воды и санитарии для всех, имеет важное значение для достижения большинства Целей в области устойчивого развития. Вода также является стратегическим ресурсом для предотвращения коронавирусной болезни (COVID-19), восстановления после пандемии и повышения устойчивости к этой и другим эпидемиям.

Протокол по проблемам воды и здоровья 1999 г. к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г. является первым международным соглашением такого рода, специально принятым для обеспечения снабжения безопасной питьевой водой в достаточном количестве и адекватной санитарии для всех и эффективной охраны водных объектов, используемых в качестве источника питьевого водоснабжения или в рекреационных целях.

С целью развития потенциала и продвижения передовой практики совместный секретариат Протокола, представленный Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) и Европейским региональным бюро Всемирной организации здравоохранения (ЕРБ ВОЗ), планирует созвать многосекторальное стратегическое совещание за круглым столом по повышению устойчивости к изменению климата в панъевропейском регионе, для обзора которого предназначена настоящая информационная записка. Таким образом, в следующих главах представлены пункты для обсуждения, касающиеся того, как Протокол может поддержать создание климатоустойчивых услуг водоснабжения и санитарии и усиление внимания к климатическим аспектам при формировании политики в области водоснабжения и санитарии.

Потенциальной целевой аудиторией являются лица, принимающие решения, работающие как в климатическом секторе, так и в сферах охраны окружающей среды, водоснабжения, санитарии и общественного здравоохранения на национальном и местном уровнях, а также гражданское общество, частный сектор и научные круги.

2. ПРОТОКОЛ ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Стороны Протокола по проблемам воды и здоровья, при поддержке ЕЭК ООН и ЕРБ ВОЗ, с 1999 года работают над созданием инструментов, позволяющих обеспечить климатоустойчивость услуг водоснабжения и санитарии для панъевропейского региона⁵, с целью повышения устойчивости сообществ к стихийным бедствиям, связанным с водными ресурсами, и другим последствиям, вызванным изменением климата.

В этом разделе рассматривается связь между изменением климата и положениями Протокола, а затем обсуждаются аспекты изменения климата в рамках технических областей работы Протокола.

2.1 Изменение климата и правовые положения Протокола

Несмотря на то, что изменение климата прямо не упоминалось в [правовых положениях Протокола](#) на момент их составления, при более тщательном анализе становится ясно,

водности год (на карте показаны исходные данные за 2019 год), с учетом существующих стандартов защиты от наводнений.

⁵ [Климатоустойчивые услуги водоснабжения и санитарии: поддержка мероприятий через Протокол по проблемам воды и здоровья](#)

насколько изменение климата связано с его положениями. Принципы и подходы Протокола, изложенные в статье 5, касаются управления водными ресурсами таким образом, чтобы потребности нынешнего поколения удовлетворялись без ущерба для способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Действительно, для этого требуется адаптивное управление водными ресурсами к изменению климата, когда решения, среди прочего, должны основываться на наблюдаемых климатических тенденциях и прогнозах. Кроме того, принцип «превентивных мер» призывает учитывать воздействия изменения и изменчивости климата на управление водными ресурсами, например, посредством реализации программ эффективного водопользования и сохранения водных ресурсов и поощрения повторного использования водных ресурсов в районах, подверженных засухам.

Кроме того, для достижения целей Протокола статья 6.1 требует от Сторон добиваться доступа к питьевой воде и санитарно-профилактическим мероприятиям для всех. При этом необходимо должным образом учитывать воздействия изменения климата, а повышение устойчивости водоснабжения и санитарии к изменению климата является важным элементом обеспечения всеобщего и равного доступа к безопасным услугам для нынешнего и последующих поколений.

Согласно статье 6.2 Протокола каждая Сторона обязана установить и опубликовать национальные целевые показатели в течение 2 лет с момента приобретения статуса Стороны Протокола. Целевые показатели должны охватывать области, предусмотренные в подпунктах 2 (a) – (n) статьи 6, за исключением тех случаев, когда общегосударственные или местные обстоятельства делают их ненужными для предотвращения, ограничения и сокращения степени распространения заболеваний, связанных с водой.

В таблице ниже представлены избранные ссылки, показывающие воздействия изменения климата на различные целевые области, а затем изложены чувствительные к климату целевые показатели или проблемы, поднятые Сторонами Протокола в предыдущих циклах отчетности. В таблице также приведены для обсуждения примеры общих модельных целевых показателей.

Таблица 1. Аспекты изменения климата в целевых областях согласно статье 6.2 Протокола

<p>Статья 6.2.а Качество питьевой воды</p>	<p>Избранные ссылки на воздействия изменения климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • В больших водохранилищах повышение температуры воды может снизить уровень растворенного кислорода и увеличить выделение питательных веществ из бентоса (таких как фосфор). Это способствует распространению (вредного) фитопланктона, в том числе токсичных цианобактерий, и высвобождению в водные слои металлов, содержащихся в донных отложениях, таких как железо и марганец (Hou et al., 2013 г.). • Кроме того, повышение температуры воды, что часто совпадает с нехваткой водных ресурсов, имеет тенденцию увеличивать нагрузку патогенных микроорганизмов/загрязняющих веществ/других загрязнителей, поскольку разбавляющая способность воды снижается, приводя к ухудшению химических и биологических показателей качества воды (Laaha, G., et.al. 2017 г.). • Засуха является причиной низкого речного стока и понижения уровня воды в поверхностных водных объектах, в результате чего, как правило, увеличивается концентрация патогенных микроорганизмов, химических загрязнителей и питательных веществ (Sirbu et al., 2012 г.). Высыхание водных бассейнов и нехватка воды могут привести к чрезмерной эксплуатации ресурсов подземных вод, уменьшению их доступности, а также ухудшению их качества (из-за концентрации загрязняющих веществ) с пагубными последствиями для водоснабжения населения (Sinisi L., et.al, 2011 г.). • Экстремальные погодные явления или тенденции засухи могут привести к перебоям в водоснабжении, что будет иметь серьезные последствия для качества воды и здоровья (ВОЗ). • Повышение температуры может привести к увеличению количества патогенных микроорганизмов в системе питьевого водоснабжения, например легионелл (ВОЗ).
	<p>Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Целевой показатель: (в отношении действий по борьбе с изменением климата) улучшить сбор данных мониторинга качества питьевой воды в чрезвычайных ситуациях за счет разработки электронной системы (Российская Федерация). • Целевой показатель: (в отношении действий по борьбе с изменением климата) улучшить сбор данных мониторинга качества питьевой воды в чрезвычайных ситуациях за счет разработки электронной системы (Сербия).
	<p>Модельные целевые показатели, чувствительные к</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Согласование мониторинга качества (и количества) воды с национальной политикой в области изменения климата, в особенности с привязкой гидрологических сценариев к климатическим сценариям, а также в области адаптации к воздействиям изменения климата.

	<p>изменению климата</p>	
<p>Статья 6.2.b Вспышки и заболевания, связанные с водой</p>	<p>Избранные ссылки на воздействия изменения климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • В водосборных бассейнах, испытывающих дефицит водных ресурсов, сброс сточных вод может привести к повышению концентрации фекалий в поверхностных источниках воды, содержащих вирусные, протозойные и/или бактериальные патогенные микроорганизмы (Pandey et al., 2014 г.). • Нехватка воды может способствовать распространению микроорганизмов и, следовательно, увеличить риск заражения инфекционными заболеваниями (Bifulco, M., et.al., 2017 г.). • В засушливых условиях фекальные загрязнения могут накапливаться в источниках воды, что может повысить вероятность контакта человека с патогенными микроорганизмами, вызывающими диарею (Levy K et al., 2016 г.). • Возникновение заболеваний, передаваемых через воду, связано с качеством воды и зависит от изменений стока, сезонности и частоты экстремальных явлений, таких как проливные дожди, наводнения и засухи (Smith KR et al., 2014 г.). • Перебои в водоснабжении могут привести к отслоению биопленки, тогда как повышение температуры может вызвать распространение легионелл в водораспределительных системах.
	<p>Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Примеры (необходимо предоставить)</i>
	<p>Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение исследований для прогнозирования связанных с водой заболеваний, при будущих климатических сценариях, с учетом социальных и экологических условий, которые влияют на подверженность воздействию патогенных микроорганизмов, восприимчивость хозяев и способность сообщества реагировать на стресс.

Статья 6.2.с Обслуживае мое население - Водоснабже ние (коллективн ые системы или другие средства)	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> • Ожидается, что проблема нехватки воды обострится в Центральной и Южной Европе и Центральной Азии. По оценкам, предполагаемая доля территории Европейского Союза, испытывающей острую нехватку водных ресурсов, увеличится с 19% в 2007 году до 35% к 2070-ому году, и к этому времени ожидается, что от дефицита воды будут страдать еще 16–44 млн. человек (Alcamo et al., 2007 г.). • В мировом масштабе прогнозируется, что каждое повышение температуры на 1°C, вызванное глобальным потеплением, приведет к сокращению возобновляемых водных ресурсов на 20% и затронет еще 7% населения (Jiménez Cisneros et al., 2014 г.). • Количество жителей Европейского Союза и Соединенного Королевства, проживающих в районах, которые считаются страдающими от нехватки водных ресурсов в течение как минимум одного месяца в году, может вырасти с 52 миллионов в настоящее время до 65 миллионов при сценарии потепления на 3°C, что эквивалентно 15% населения ЕС. (Feyen Luc, et.al., 2020 г.). • Существует вероятность сокращения количества пресной воды в Центральной Азии. Подобные ситуации могут иметь место в Центральной и Восточной Европе, где обеспеченность пресной водой может сократиться на 80% (Alcamo et al., 2007 г.).
	Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение водоснабжения, в том числе в условиях усиления воздействия изменения климата (Нидерланды). • Национальный архив фото- и аудиодокументов (NFSА) в настоящее время готовит руководство по ограничению воздействия на окружающую среду, а также по подготовке к изменению климата в планировании водоснабжения и санитарии (Норвегия). • Поддержание минимального уровня водоснабжения в периоды засухи (Испания).
	Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка национальных (или субнациональных) оценок рисков в области водоснабжения и санитарии, связанных с главными климатическими опасностями, с упором на подверженность населения и инфраструктуру водоснабжения и санитарии, а также факторы уязвимости сектора для определения приоритетных мероприятий. • Запуск национальных кампаний по изменению поведения, связанных с дефицитом и нехваткой водных ресурсов, для изменения модели потребления и образа жизни. • Разработка энергоэффективных опреснительных установок (в тех случаях, когда это возможно и целесообразно). • Стимулирование проведения корпоративных оценок водного следа для измерения общей устойчивости бизнеса.
Статья 6.2.с Обслуживае мое население -	Избранные ссылки на воздействия	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение доступности воды и учащение наводнений может ограничить доступ к канализации и создать серьезную угрозу для канализационных и септических систем, зависящих от воды. Обеспечение достаточного количества воды для обеспечения нормальной работы канализационных систем в соответствии с их конструкцией может быть

Санитария (коллективные системы или другие средства)	изменения климата	проблематичным, и даже для измененных систем канализации обеспечение достаточных объемов воды для смыва и эксплуатации может оказаться сложной задачей (Howard et al., 2016 г.).
	Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> • Техническое обслуживание и совершенствование систем канализации, в том числе с учетом изменения климата (устойчивость) (Нидерланды). • Национальный архив фото- и аудиодокументов (NFSA) в настоящее время готовит руководство по ограничению воздействия на окружающую среду, а также по подготовке к изменению климата в планировании водоснабжения и санитарии. (Норвегия).
	Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка национальных (или субнациональных) оценок рисков в области водоснабжения и санитарии, связанных с главными климатическими опасностями, с упором на подверженность населения и инфраструктуру водоснабжения и санитарии, а также факторы уязвимости сектора для определения приоритетных мероприятий. • Обеспечения приоритетности предоставления средств и услуг для безопасного управления санитарией и обновления инфраструктуры санитарии в районах с высоким риском наводнений.
Статья 6.2.e Эффективность систем водоснабжения и канализации	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> • Традиционно услуги по водоснабжению и водоотведению строились так, чтобы защитить людей от непригодной воды, а окружающую среду – от опасного загрязнения. В экстремальных условиях даже технологиям, соответствующим золотому стандарту, едва удастся решить эти задачи. Изменение климата может еще больше усугубить проблемы, связанные с экстремальными погодными явлениями (Sinisi L., et.al, 2011 г.). • Засуха может привести к использованию менее безопасных альтернативных источников воды. Любое вторжение соленой воды в источники питьевой воды может увеличить затраты на очистку воды для удаления солей (Jiménez Cisneros et al., 2014 г.). • Увеличение частоты проливных дождей, которые приводят к быстрому стоку воды (или попаданию в источники подземных вод) и низкому качеству воды (Jiménez Cisneros et al., 2014 г.), снижает эффективность очистки воды и увеличивает затраты на очистку.
	Пример чувствительных к климату целевых показателей или	<ul style="list-style-type: none"> • Институт окружающей среды Финляндии и коммунальные предприятия водоснабжения провели исследования и составили планы по уязвимости подземных вод к изменению климата и адаптации водной инфраструктуры. (Финляндия).

	вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> • Интеграция будущих прогнозов изменения климата в управление ливневыми водами с целью избежать перегрузки системы сбора канализационных стоков (Норвегия). • Целевой показатель: [Обеспечение] присутствия операторов коллективных систем, способных реагировать на региональном уровне для смягчения последствий экстремальных погодных условий и серьезных чрезвычайных ситуаций (Республика Молдова). • Целевой показатель: системы сбора канализационных стоков должны быть спроектированы, построены и должны обслуживаться в соответствии с передовыми техническими знаниями и не влечь за собой чрезмерные затраты, особенно в отношении (...) ограничения загрязнения водоприемников из-за переливов ливневых сточных вод (Испания).
	Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка подверженности и уязвимости инфраструктуры водоснабжения и санитарии. • Укрепление инфраструктуры распределения и очистки санитарных систем, подверженной наибольшему риску, для предотвращения перебоев в обслуживании и загрязнения источников воды. • Улучшение инфраструктуры распределения воды, наиболее подверженной риску, для повышения эффективности. • Оценка потребностей в хранении воды и наилучших решений в районах, испытывающих дефицит воды и подверженных засухам. • Изучение правильного сочетания различных источников воды (например, поверхностных, подземных, дождевых) для повышения устойчивости водных систем в районах, испытывающих дефицит воды и подверженных засухам. • Усиление национального планирования и организации мероприятий в отношении объектов водной инфраструктуры (например, плотин, водохранилищ) и включение водораспределительных систем в планы адаптации к засухам. • Поддержка развития безопасных и устойчивых опреснительных установок, в том числе путем разработки национальных руководств.
Статья 6.2.f Управление водоснабжением и санитарией	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> • Периоды засухи могут означать введение ограничений и установление приоритетности использования водных ресурсов, контроль качества питьевой воды и снижение эффективности систем санитарии. (Sinisi L., et.al, 2011 г.). • Повышение температуры связано с увеличением потребности домохозяйств в воде, особенно в жаркое время года, и этот момент необходимо учитывать в регулировании спроса на воду. (Sinisi L., et.al, 2011 г.).
	Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> • Все меры, связанные с ИУВР, включены в планирование речного бассейна и направлены на: оптимальное водоснабжение для всех пользователей и снижение вредного воздействия воды из-за наводнений, засух (изменения климата) и аварийного загрязнения (Румыния).

	<p>Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществление политики и стратегий управления спросом на воду с упором на сохранение, эффективность и повторное использование водных ресурсов. • Осуществление климатоустойчивого Планирования безопасности водоснабжения и Планирования безопасности санитарии. • Поддержка межотраслевого сотрудничества с целью разработки политики и планов по управлению высоким спросом на воду для конкретных целей (например, для нужд сельского хозяйства, орошения зеленой инфраструктуры в городах, промышленности).
<p>Статья 6.2.g Сбросы необработанных сточных вод/ливневых сточных вод</p>	<p>Избранные ссылки на воздействия изменения климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Особую тревогу вызывает нарушение работы санитарных систем во время экстремальных погодных явлений. Наводнения могут приводить к загрязнению и, особенно в крупных городах, переливу ливневых сточных вод и вызываемому ими загрязнению (ЕЭК ООН, 2009 г.). • Продолжительные периоды засух могут приводить к сбоям в работе систем очистки сточных вод. (Sinisi L., et.al, 2011 г.).
	<p>Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Экстремальные погодные явления, связанные с обильными осадками, вызывающими проливные дожди в связи с изменением климата, станут более привычным явлением, но в настоящее время национальные статистические данные о количестве разливов рек, вызванных этим видом дождей, отсутствуют. Целевой показатель: Должны быть предприняты превентивные меры для подготовки к разливам рек, вызванных аномальными ливнями. (Финляндия). • Значительные дополнительные эксплуатационные расходы из-за увеличения потребности в электроэнергии для закачки воды и нарушение работы станции очистки сточных вод. (Венгрия). • Строительство резервуаров для сбора дождевой воды, ливнеприемников и насосных станций помогает управлять периодами интенсивных дождей, интенсивность которых может увеличиваться в результате изменения климата (Люксембург). • В январе 2016 года был опубликован официальный Доклад Норвегии, основное внимание в котором было уделено климату и ливневым водам в городах. В нем было озвучено предложение о внесении изменений в некоторые национальные нормы.
	<p>Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка подверженности очистных сооружений экстремальным погодным явлениям и наводнениям и определение надлежащих решений, позволяющих избежать сброса неочищенных сточных или ливневых вод.

Статья 6.2.h Качество очистки сточных вод	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> Очистка сточных вод для доведения их до надлежащих становится технологически более сложной из-за повышения температур и увеличения и изменения концентраций загрязняющих веществ в поступающих сточных водах. (Sinisi L., et.al, 2011 г.).
	Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> 53% сточных вод в Израиле проходят доочистку (фильтрацию и дезинфекцию), а очищенные сточные воды используются повторно, в основном в сельском хозяйстве. Национальный целевой показатель – снизить нагрузку загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых из очистных сооружений в окружающую среду, за счет модернизации оборудования и устойчивого технического обслуживания очистных сооружений (Израиль).
	Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> Оценка на национальном уровне соответствия очищенных сточных вод минимальным требованиям к сбросу после экстремальных погодных явлений и наводнений и разработка планов восстановительных мероприятий.
Статья 6.2.i Удаление или повторное использован ие осадка сточных вод и качество сточных вод, используем ых для орошения	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> В связи с ожидаемым уменьшением доступности воды, вызванным увеличением водопользования и последствиями изменения климата, повторное использование водных ресурсов становится важным элементом водного баланса стран. Однако очистка сточных вод для доведения их до надлежащих параметров становится технологически более сложной из-за повышения температур, а также увеличения и изменения концентраций загрязняющих веществ в поступающих сточных водах. (Sinisi L., et.al, 2011 г.). Повышение температуры приводит к увеличению ферментации твердых веществ в иле, в результате чего возникает неприятный запах (KWL, 2008 г.). Цепочки управления фекальными осадками (FSM) могут быть уязвимы к климатическим воздействиям. В частности, в городских районах FSM как система набирает обороты, поскольку спрос на недорогие туалеты стимулирует спрос на простые туалеты с выгребной ямой, но нехватка места не позволяет использовать подходы, применяемые в сельской местности (замена туалетов после заполнения выгребной ямы). Как правило, цепочки FSM включают сбор и транспортировку сточных вод в транспортных средствах с утилизацией на очистных сооружениях. Несомненно, что риски наводнения будут влиять на способность ассенизаторских машин добираться до населенных пунктов, если дороги станут непроходимыми. (Howard et al., 2016 г.).

	<p>Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Изменение климата приведет к увеличению нагрузки на безопасное и надлежащее водоснабжение и санитарию. Таким образом, существует вероятность того, что практика повторного использования в дальнейшем расширится, поскольку повторное использование может быть эффективной мерой по сокращению нехватки водных ресурсов (Нидерланды). • Целевой показатель: Доказанное отсутствие случаев заболеваний, связанных с повторным использованием очищенных городских сточных вод и применением в сельском хозяйстве осадка сточных вод с очистных сооружений. (Португалия). • Национальная стратегия, специальное законодательство в отношении различных видов использования и Руководство по реализации и управлению проектами повторного использования водных ресурсов находятся на стадии завершения. (Португалия). • Целевой показатель: Разработка Стратегии / Программы повторного использования сточных вод в условиях изменения климата для Украины до 2030 года и соответствующих нормативных актов. (Украина).
	<p>Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение приоритетности доведения планов очистки сточных вод до максимально возможного уровня очистки и поощрение повторного использования вод для орошения.
<p>Статья 6.2.j Качество вод, которые используются как источники питьевой воды, для купания или для аквакультур</p>	<p>Избранные ссылки на воздействия изменения климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Из-за повышения температур возможно увеличение распространения в свежей воде водорослей, таких как цианобактерии, что может повлиять на рекреационную деятельность, но также и на пищевую цепочку в связи с потреблением зараженной рыбы (Zanchett & Oliveira-Filho, 2013 г.). Дополнительным поводом для беспокойства является производство морепродуктов в аквакультуре, которое происходит в прибрежных зонах (De Silva & Soto, 2009 г.). • Дожди приводят к повышению концентрации патогенных микроорганизмов в водной среде, влияя на качество воды для купания, ресурсов питьевой воды и, потенциально, некоторых пищевых продуктов, таких как продукты водного хозяйства и аквакультуры. Проливные дожди и наводнения также могут увеличить доступность питательных веществ в озерах, вызывая размножение цианобактерий. (Sinisi L., et.al, 2011 г.). • Изменение климата также может повлиять на качество прибрежных вод, изменяя либо естественные экосистемы, либо качество вод, поступающих в прибрежные зоны. Пользователи воды в рекреационных целях для купания, в том числе туристы, могут столкнуться с более низким качеством воды и более высоким риском заражения (Sinisi L., et.al, 2011; Jiménez Cisneros et al., 2014 г.). Наряду с прибрежными наводнениями и вторжением соленой воды в глубь суши возрастает риск взаимодействия человека с патогенными видами <i>Vibrio</i>, такими как <i>Vibrio cholerae</i>, <i>V. vulnificus</i> и <i>V. parahaemolyticus</i>. (Brett A. F, et.al. 2020 г.).

	<p>Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдаемые в последние годы изменения климата (повышение температуры) и другие антропогенные факторы создали благоприятные условия для роста водорослей. В прибрежных районах, а также на мелководьях и заливах наблюдались масштабные процессы эвтрофикации, что может привести к ухудшению качества воды. (Армения). • Обсуждается защита приоритетных водосборных бассейнов в контексте адаптации к изменению климата (Франция). • Опресненная вода составляет 50% питьевой воды в Израиле и используется в системах водоснабжения. Национальный целевой показатель – контролировать качество воды в распределительной системе с помощью компьютеризированной системы для эффективного мониторинга параметров качества воды. Кроме того, контролируются параметры стабилизации воды и ее воздействие на трубы, а также наличие основных минералов (кальций и магний), наряду с проведением эпидемиологических и экологических исследований. (Израиль).
	<p>Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка систем мониторинга в реальном времени качества воды из источников, используемых для питья, купания и аквакультуры, в районах, подверженных климатическим опасностям и экстремальным погодным условиям, с привязкой к системам раннего предупреждения. (В том числе на трансграничном уровне там, где это целесообразно). • Разработка безопасных и устойчивых методов повторного использования во многих секторах/областях (например, в сельском хозяйстве, для нужд гражданского населения, для пополнения водоносных горизонтов и т.д.), в том числе путем разработки национальных руководящих принципов и межотраслевых программ.
<p>Статья 6.2.k Управление замкнутыми водами,⁶ общедоступными для купания</p>	<p>Избранные ссылки на воздействия изменения климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • При дальнейшем потеплении замкнутые воды для купания будут испытывать бóльшие потери воды при испарении из-за жаркого засушливого климата и будут зависеть от импортного водоснабжения. Во время засух могут быть приняты меры политики, включая запрет на использование воды вне помещений. (Valeria B. et.al, 2013 г.).
	<p>Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Питьевое водоснабжение и санитария должны подчиняться принципу готовности и комплексного управления рисками (План безопасности водного цикла, WCSP), который включает модель, предусмотренную ПОБВ (планом обеспечения безопасности воды) для питьевой воды, и модель, предусмотренную ПОБС (планом обеспечения безопасности санитарии) для очистки сточных вод и канализации. (Финляндия). • Будущие задачи связаны с потенциальными изменениями в системе мониторинга воды для купания в целом и с введением новых устанавливаемых показателей и методов анализа, в частности, в отношении последствий изменения климата (Латвия).
	<p>Модельные целевые</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка систем мониторинга качества воды, с привязкой к раннему предупреждению, в местах купания, подверженных климатическим опасностям и экстремальным погодным условиям.

⁶Термин «Замкнутые воды» означает искусственно созданные водоемы, отделенные от поверхностных пресных или прибрежных вод, как внутри, так и за пределами здания;

	показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> Разработка руководящих принципов и (пилотных) исследований в отношении планов обеспечения безопасности рекреационных вод.
Статья 6.2.1 Приведение в порядок особо загрязненных мест, которые оказывают воздействие на водные ресурсы	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> Загрязненные земли, участки с присутствием опасных веществ уязвимы к наводнениям и повышению уровня моря. Эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что наводнения могут приводить к мобилизации опасных химикатов из хранилищ или к повторной мобилизации химикатов, уже присутствующих в окружающей среде, например пестицидов. Опасность может увеличиваться, когда наводнениям подвергаются земли промышленности или сельскохозяйственные угодья, прилегающие к землям под жилыми строениями. (Euripides E. et.al., 2004 г.).
	Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> При экстремальных погодных условиях уязвимы сельские населенные пункты, так как наводнения или затопление туалетов с отверстием в земле (шамбо) может приводить к загрязнению территорий и близлежащих источников питьевой воды содержимым выгребных ям (Азербайджан).
	Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> Определение и разработка плана действий по восстановлению загрязненных участков, подверженных экстремальным погодным явлениям и наводнениям.
Статья 6.2.m Эффективность систем эксплуатации, разработки,	Избранные ссылки на воздействия изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> За последнее столетие использование воды увеличилось в шесть раз и продолжает расти примерно на 1% в год. Однако, по оценкам, изменение климата, наряду с увеличением частоты и интенсивности экстремальных явлений – штормов, наводнений и засух, усугубит ситуацию в странах, уже испытывающих в настоящее время «водный стресс», и приведет к аналогичным проблемам в районах, где ситуация с водными ресурсами не является критичной. Плохое управление водными ресурсами имеет тенденцию усугублять воздействие изменения климата не только на водные ресурсы, но и на общество в целом. (ЮНЕСКО, Механизм «ООН-Водные ресурсы», 2020 г.).

охраны и использован ия водных ресурсов	Пример чувствительных к климату целевых показателей или вопросов, поднятых в предыдущей отчетности	<ul style="list-style-type: none"> • Меры, которые необходимо принять для сокращения диффузных источников загрязнения подземных водных объектов, включают исследования влияния изменения климата на засоление и уровень моря (проводятся в настоящее время) (Бельгия – Фландрия). • Все водонапорные и водоочистные установки, обслуживающие более 50 человек, должны иметь надлежащую систему контроля, которая включает анализ рисков, охватывающий анализ последствий изменения климата. (Норвегия). • Целевой показатель: усиление охраны водных ресурсов (в местном масштабе, на отдельных охраняемых территориях). Здесь делается непосредственная ссылка на улучшение качества/состояния и количества водных ресурсов, в том числе за счет уменьшения воздействия изменения климата. (Словакия). • Целевой показатель: содействие комплексному управлению речными бассейнами. Страна считает это возможностью для выработки эффективного подхода к новым межотраслевым трудностям в области управления водными ресурсами, в том числе связанным с изменением климата. (Швейцария).
	Модельные целевые показатели, чувствительные к изменению климата	<ul style="list-style-type: none"> • Содействие национальным системам управления водными ресурсами для защиты водных ресурсов с точки зрения их количества и доступности (оценка количества водных ресурсов и управление ими), включая защиту от наводнений и других чрезвычайных ситуаций (борьба с наводнениями; борьба с засухами, адаптация к изменению климата).
Статья 6.2.n Публикация информации о качестве снабжаемой питьевой воды	Н/Д	Н/Д

Ожидается, что Стороны Протокола рассмотрят целевые показатели, связанные с изменением климата, в следующем цикле отчетности. Эти целевые показатели необходимо будет анализировать и контролировать, с привязкой к показателям, предназначенным для демонстрации того, насколько достигнутый прогресс в направлении устойчивости к изменению климата способствует предотвращению, ограничению и сокращению степени распространения связанных с водой заболеваний, в соответствии с требованиями статьи 7 Протокола.

Другие положения Протокола также имеют большое значение для адаптации к изменению климата, в частности, Протокол требует создания совместных или согласованных систем надзора и систем раннего предупреждения, планов действий в чрезвычайных ситуациях и возможностей по реагированию, а также взаимной помощи в области реагирования на вспышки и случаи заболеваний, связанных с водой, особенно в связи с чрезвычайными погодными явлениями (статья 8).

Учитывая серьезную угрозу, которую изменение климата представляет для защиты здоровья и благополучия людей, как рассмотрено выше для целевых областей, предусмотренных статьей 6, необходимо способствовать повышению осведомленности общественности и лучшему пониманию этих последствий на национальном и местном уровнях, а также поощрять исследования и разработку комплексных информационных систем для обработки информации о долгосрочных тенденциях изменения климата. Право на доступ к информации, о котором говорится в статье 10 Протокола, также прочно закреплено в международных документах по окружающей среде и правам человека, в том числе в отношении изменения климата.

Действительно, Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата требует от государств «поощрять и облегчать на национальном и, при необходимости, субрегиональном и региональном уровнях доступ общественности к информации об изменении климата и его последствиях».⁷

Статьи Протокола, призывающие к международному сотрудничеству (статья 11) и к совместным и согласованным международным действиям (статья 12) очень актуальны как для согласованных планов по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним, так и для реагирования на последствия изменения климата.

Наконец, что касается связи между статьями Протокола и изменением климата, статья 13 призывает Стороны к «сотрудничеству, относящемуся к трансграничным водам».

Действительно, на глобальном уровне на трансграничные бассейны приходится около 60% мировых запасов пресной воды. Таким образом, трансграничное сотрудничество в области смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему имеет решающее значение для предотвращения возможных негативных последствий односторонних мер и повышения эффективности борьбы с изменением климата (Механизм «ООН-Водные ресурсы», 2019 г.). Это действительно важная область сотрудничества между сторонами Протокола и сторонами Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер.

2.2. Изменение климата и области работы в рамках Протокола

Основная цель программы работы Протокола (в настоящее время на 2020–2022 гг.) заключается в поддержке Сторон в осуществлении и соблюдении Протокола, а также в оказании помощи другим государствам в присоединении к Протоколу и его применении. Программа работы

⁷ См. статью 6 «Просвещение, подготовка кадров и информирование общественности» [Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата](#).

предназначена для решения приоритетных задач, связанных с водой, санитарией и здоровьем в панъевропейском регионе.

Существует 9 программных областей, но несмотря на существование отдельной программной области по «повышению устойчивости к изменению климата», в следующей таблице представлены соображения, касающиеся значимости климатических аспектов в рамках каждой из них, и объясняется прогресс, достигнутый в области изменения климата.

Таблица 2. Аспекты изменения климата в технических областях работы Протокола

Программная область	Задачи	Аспекты изменения климата
<p>1. Улучшение управления водными ресурсами, санитарией и здоровьем</p>	<p>Усиление мер по реализации основных положений Протокола об установлении целевых показателей и отчетности в соответствии со статьями 6 (Целевые показатели и контрольные сроки) и 7 (Обзор и оценка прогресса).</p>	<p>Реагирование на изменение климата переходит от повышения осведомленности к определению и осуществлению реальных страновых стратегий и планов. Осуществление государством руководства имеет важное значение для продвижения адаптации и смягчения последствий, принимая во внимание наличие фундаментальной связи между устойчивым управлением водными ресурсами и политикой адаптации к изменению климата и смягчения его последствий. В настоящее время существует разрыв между национальными целевыми показателями в области адаптации к изменению климата и смягчения его последствий и национальными приоритетами в области водоснабжения и санитарии. Одним из способов решения этой проблемы является предоставление полномочий должностным лицам, принимающим решения в области водоснабжения и санитарии на уровне правительства, и другим заинтересованным сторонам, в отношении основных концепций и процессов в области климата, а также определение потенциальных мер по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий для их сектора. Более того, необходимо создать межотраслевые механизмы и инструменты, которые позволят им участвовать в формулировании целевых показателей и реализации стратегий, в которых климатические аспекты будут рассматриваться с привязкой к водоснабжению и санитарии. Механизм установления целевых показателей Протокола может решить эти вопросы в странах панъевропейского региона и служить стимулом для других стран.</p>
<p>2. Предотвращение и степени распространения заболеваний, связанных с водой</p>	<p>Поддержка Сторон и других государств в осуществлении статьи 8 Протокола (Системы реагирования), в частности: (а) Укрепление национального и местного потенциала в отношении улучшения, поддержания и укрепления бдительного надзора за состоянием здоровья населения и систем раннего предупреждения о заболеваниях, связанных с водой; (б) Повышение готовности, расследования вспышек и потенциала реагирования; (с) Поддержка создания</p>	<p>Когда речь заходит об адаптации к изменению климата и смягчении его последствий в секторе водоснабжения и санитарии, важно учитывать национальные прогнозы погоды, а также системы раннего предупреждения и мониторинга пресной воды. Систематическое наблюдение за климатом обычно осуществляется национальными метеорологическими центрами и другими специализированными органами, а мониторинг пресной воды обычно осуществляется государственным органом управления водными ресурсами. Поскольку национальные системы мониторинга являются частью глобальной сети, жизненно важно, чтобы методы проведения измерений и наблюдений были максимально согласованными. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) играет очень важную роль в этом отношении и может поддерживать сектор здравоохранения в вопросах мониторинга и наблюдения за климатическими аспектами в управлении ВСГ. Чем более доступной является информация, тем лучше можно понять, что собой представляет климат и какое влияние он оказывает на здоровье, и тем точнее можно оценить будущие условия, на местном, региональном, национальном и глобальном уровнях. Жизненно важным является установление прочных партнерских отношений между метеорологическими службами, специалистами в области водных ресурсов и сектором здравоохранения, водоснабжения и санитарии, чтобы они могли работать вместе над</p>

	<p>эффективных систем надзора за качеством питьевой воды.</p>	<p>интерпретацией того, что означают последние измерения для услуг в области водоснабжения и санитарии.</p>
<p>3. Водоснабжение, санитария и гигиена в учреждениях</p>	<p>Поддержка Сторон и других государств в обеспечении услуг водоснабжения, санитарии и гигиены () в учреждениях, особенно в школах, детских садах и медицинских учреждениях.</p>	<p>Школы и медицинские учреждения должны быть спроектированы, построены и должны работать с учетом того, что пространственный аспект подаваемых водных ресурсов и вырабатываемые отходы выходят далеко за пределы объекта. Определение конкретных климатических рисков в каждом конкретном контексте помогает адаптировать услуги водоснабжения и санитарии и вносить вклад в развитие низкоуглеродного сектора. Цель заключается в обеспечении большей устойчивости к регулярным внешним потрясениям и экстремальным погодным явлениям, при одновременном уменьшении их вредного воздействия на окружающую среду и окружающие сообщества. Крайне важно обеспечить достаточный запас воды, особенно в районах, подверженных засухам, и в условиях дефицита воды, а также защитить инфраструктуру от ущерба, причиненного наводнениями, которые приводят к загрязнению водных ресурсов и окружающей среды. При проектировании или обновлении водных ресурсов и услуг в институциональных условиях необходимо соблюдать принципы эффективности, сбережения и повторного использования водных ресурсов. Использование возобновляемой энергии для перекачивания воды или сточных вод, а также выработку энергии из отходов необходимо также рассматривать сквозь призму межсекторального подхода, основанного на взаимосвязи «вода-энергия-продовольствие-экосистемы». Поскольку в предыдущих разделах подчеркивается воздействие изменения климата на системы санитарии, не менее важно смягчить влияние институциональных систем санитарии на будущие выбросы парниковых газов. Поэтому необходимо обеспечить сокращение, надлежащую обработку и переработку отходов. Необходимы совместные действия для обеспечения надлежащего учета устойчивости к изменению климата при разработке национальных или субнациональных стандартов для услуг водоснабжения и санитарии в учреждениях.</p> <p>С учетом недавно разработанного Руководства ВОЗ для климатоустойчивых и экологически устойчивых учреждений здравоохранения, Протокол может служить инструментом для реализации намеченных мероприятий в области водоснабжения, санитарии и медицинских отходов в панъевропейском регионе. Речь идет о мониторинге и оценке информации, касающейся водоснабжения, санитарии, использования химических веществ и управления медицинскими отходами, с учетом устойчивости к изменению климата и экологической устойчивости. Важно соблюдать управление рисками путем включения оценок устойчивости к изменению климата и экологической устойчивости в меры реагирования на опасности, а также выявления и снижения подверженности и уязвимости.</p>

<p>4. Малые системы водоснабжения и санитарии</p>	<p>Поддержка Сторон и других государств в: (а) Повышения внимания на уровне политики к малым системам водоснабжения и канализации; б) Поддержке интегрирования проблематики малых систем водоснабжения и санитарии в политику и применения в проводимой на национальном и местном уровнях деятельности по их регулированию, управлению ими и наблюдению за ними подходов, основанных на надлежащей практике; с) Оказании Сторонам и другим государствам помощи в расширении доступа к функционирующим на принципах безопасности, устойчивости и справедливости системам питьевого водоснабжения и санитарии в сельских районах, небольших городах и пригородных районах.</p>	<p>Что касается водоснабжения, небольшие источники водоснабжения в отдельных домохозяйствах или сообществах (родники, колодцы, сбор дождевой воды с крыш) классифицируются как низкоустойчивые к климатическим изменениям. Это объясняется их уязвимостью к загрязнению (особенно во время наводнений или при повышении уровня подземных вод), подверженностью засухам (ограниченным хранением) и/или сложностью предотвращения ущерба во время наводнений. Источники и сбор дождевой воды также характеризуются низкой гибкостью с точки зрения местоположения. С точки зрения адаптации, изменение климата может также сказаться на способности домохозяйств и общин справляться с проблемами (например, с ущербом от наводнения) в ситуациях, когда качество и надежность услуг и без того являются низкими. Напротив, хотя системы трубопроводного водоснабжения могут подвергаться многочисленным угрозам в процессе поступления воды от источника до крана, более крупные коммунальные предприятия могут использовать значительный человеческий и финансовый капитал для решения проблем и инвестировать в более устойчивую инфраструктуру, в том числе посредством децентрализованного управления, надзора или заключения контрактов с местными поставщиками услуг. Следовательно, экосистемная адаптация к изменению климата с использованием местных знаний становится все более важной в малых системах водоснабжения и санитарии.</p> <p>Что касается санитарии, устойчивость напрямую связана с тем, является ли вода частью технологического процесса (например, в контексте канализации), или имеет косвенную связь, когда оказывается влияние на способность окружающей среды поглощать или уменьшать воздействие сточных вод. Устойчивость простой санитарии на местах тесно связана с климатическими сценариями. В условиях высыхания водоемов риск загрязнения может снижаться по мере увеличения расстояния между основанием выгребных ям и грунтовыми водами (и, следовательно, времени прохождения патогенных микроорганизмов). Тем не менее, система санитарии на местах все еще может быть подвержена опасности повреждения в результате краткосрочных наводнений. При увеличении количества осадков и/или наводнений риски могут быть значительными, особенно в случае повышения уровня грунтовых вод, с серьезными последствиями для здоровья населения. Напротив, как снижение доступности воды, так и учащение наводнений будут представлять серьезные риски для канализационных и септических систем, зависящих от воды, несмотря на то, что их потенциальная адаптивность выше, по крайней мере, при поддержке коммунальных предприятий.</p>
--	--	---

<p>5. Безопасное и эффективное управление системами водоснабжения и санитарии</p>	<p>Поддержка Сторон и других государств в обеспечении безопасного и эффективного управления услугами водоснабжения и санитарии путем укрепления национального потенциала в отношении устойчивого управления водными ресурсами и расширения риск-ориентированных подходов к управлению, включая учет воздействия связанных с водой стихийных бедствий на здоровье человека и окружающую среду.</p>	<p>Надежные данные, в том числе свидетельства наблюдаемых и прогнозируемых последствий изменения климата, того, как изменение климата влияет на наиболее уязвимые группы населения, а также критический анализ имеют решающее значение для принятия решений о том, куда инвестировать, как поддерживать и улучшать услуги водоснабжения и санитарии, а также для понимания того, какие политики и стратегии работают эффективно. Это особенно необходимо для адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в секторе водоснабжения и санитарии, но остаются нерешенными такие проблемы, как широко распространенная нехватка потенциала для мониторинга, непоследовательный или фрагментарный сбор данных и ограниченное использование систем управления информацией, которые, как было установлено, препятствуют принятию эффективных решений при отраслевом планировании, распределении ресурсов и выработке политики. Для разработки и укрепления платформы для обмена информацией и взаимной подотчетности требуется всеохватывающая система измерения эффективности сектора в сравнении с целями и целевыми показателями, установленными на национальном уровне, в том числе связанными с водой и санитарией, которые установлены в стратегиях адаптации к изменению климата и смягчения его последствий. Поскольку смягчение последствий изменения климата и адаптация к нему продолжают проверяться и расширяться в секторе водоснабжения и санитарии, жизненно важное значение приобретает механизм, позволяющий обеспечить многостороннее участие в структурированном процессе создания, передачи и мобилизации знаний. В этой программной области уже осуществляются такие мероприятия, как продвижение устойчивого к последствиям изменения климата Планирования обеспечения безопасности воды и продвижение Планирования безопасности санитарии как инструмента для обеспечения безопасной санитарии и методов повторного использования в ответ, например, на нехватку воды и засухи. Необходимо применять целостный подход к безопасности водных ресурсов, обеспечивая наличие, доступность, качество воды, безопасность, готовность к стихийным бедствиям, надлежащее управление и здоровье водных экосистем.</p>
<p>6. Равный доступ к воде и санитарии: осуществление на практике права человека на воду и санитарии</p>	<p>Поддержка выполнения требования Протокола об обеспечении доступа к воде и санитарии для всех, включая тех, кто находится в неблагоприятном положении или страдает от социального отчуждения (статья 5), и тем самым постепенное осуществление прав человека на безопасную питьевую воду и санитариию.</p>	<p>Наиболее подверженными риску и наименее способными справиться с последствиями изменения климата, как правило, являются наиболее уязвимые группы населения. Многие из регионов, наиболее подверженных риску засух и наводнений, уже имеют низкий уровень доступа к санитарии и воде. С учетом работы, проводимой в настоящее время в рамках данной Программной области, важным фактором для поддержки устранения неравенства и повышения устойчивости к изменению климата является то, что риски изменения климата оцениваются и наносятся на карту, и эта информация дополняется данными по регионам, где проживают находящиеся в неблагоприятном положении сообщества, с низким уровнем доступа к воде и санитарии. Указанное картирование должно выявить «горячие точки» высоких климатических рисков, связанных с бедностью и низким уровнем охвата водоснабжением и/или санитарией, и его необходимо использовать для определения или актуализации приоритетных мер</p>

		<p>адаптации, как в рамках программ по проблемам изменения климата, а также водоснабжения и санитарии, так и для усиления пропагандистской деятельности.</p>
<p>7. Повышение устойчивости к изменению климата</p>	<p>Повышение устойчивости общин к стихийным бедствиям, связанным с водой, и другим последствиям изменения климата. Эта программная область специально сосредоточена на повышении осведомленности, фактических данных и потенциала при решении вопросов, связанных с экстремальными погодными явлениями, нехваткой воды и повторным использованием сточных вод в сельском хозяйстве, включая рассмотрение более широкого контекста управления водными ресурсами.</p>	<p>Предыдущая работа в этой Программной области включала разработку Руководства по водоснабжению и санитарии в условиях экстремальных погодных явлений (ЕЭК ООН/ВОЗ, 2011 г.). В документе собраны основные научные сведения, даются советы по вопросам коммуникации, рассматривается уязвимость прибрежных районов и вод в рекреационных зонах, рассматриваются влияние экстремальных погодных явлений на здоровье человека и их учет в планах обеспечения безопасности воды, а также даются рекомендации по адаптационным мерам для служб водоснабжения и санитарии во время проведения таких мероприятий. Несмотря на то, что этому документу почти 10 лет и с тех пор появились важные глобальные климатические процессы и механизмы, представленные технические рекомендации в основном остаются актуальными и на сегодняшний день. Позже, в декабре 2017 года, состоялся семинар на тему «Дефицит водных ресурсов: принятие мер в трансграничных бассейнах и уменьшение воздействий на здоровье человека», в котором приняли участие более 140 человек со всего мира. Эта тема объединила знания и опыт в рамках Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водам) и Протокола. В настоящее время ожидается, что эта Программная область будет развивать потенциал и продвигать передовой опыт по повышению устойчивости к изменению климата услуг питьевого водоснабжения и санитарии. Это включает организацию стратегического совещания за круглым столом по вопросам устойчивости к изменению климата услуг питьевого водоснабжения и санитарии в панъевропейском регионе (для обзора которого предназначена настоящая информационная записка). Ожидается, что это будет сделано в координации с программными областями 4 (малые системы водоснабжения и санитарии) и 5 (безопасное и эффективное управление системами водоснабжения и санитарии).</p>

<p>8. Содействие мерам поддержки осуществления на национальном уровне</p>	<p>Содействие Сторонам и другим государствам в обеспечении приверженности и ответственности правительств в отношении присоединения к Протоколу, а также оказание поддержки в установлении целевых показателей, разработке планов действий и реализации мер по их достижению путем предоставления, по запросу и при наличии ресурсов, индивидуальной поддержки на национальном уровне.</p>	<p>Учреждения, работающие с водоснабжением и санитарией, должны иметь возможность решать вопросы интеграции адаптации к изменению климата, смягчения его последствий и снижения рисков в этом секторе, а также быть способны рассматривать водоснабжение и санитарии во взаимосвязи с другими секторальными планами. Существует необходимость в более тесном сотрудничестве с министерствами или ведомствами местных органов власти для содействия обмену информацией и наращиванию потенциала на местном уровне в рамках правительства по инициативам по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в секторе водоснабжения и санитарии. Одновременно необходимо продвигать политику, основанную на информировании снизу-вверх, чтобы местные подходы к адаптации к изменению климата учитывались в национальных планах адаптации (НПА) и процессах смягчения последствий изменения климата, а также в стратегиях в секторе водоснабжения и санитарии. Необходимо создать более сильные местные структуры для реагирования на потребности с учетом конкретных климатических условий и выделять ресурсы, специально направленные на содействие адаптации к изменению климата и смягчение его последствий. В рамках этой Программной области было бы важно подчеркнуть возможность наращивания практического потенциала в странах.</p>
<p>9. Процедура соблюдения</p>	<p>Комитет по соблюдению: осуществляет свою деятельность в соответствии с решением 1/2 Совещания Сторон по вопросам соблюдения; контролирует осуществление и соблюдение положений Протокола и содействует его осуществлению и соблюдению.</p>	<p>Комитет по соблюдению контролирует осуществление, в том числе в части установления целевых показателей и периодической отчетности. Кроме того, в рамках процесса Консультаций Комитет дает рекомендации по соблюдению положений Протокола и принимает во внимание аспекты устойчивости систем водоснабжения и санитарии к изменению климата (в пределах своей компетенции и технических знаний членов Комитета).</p>

3. КАК ПРОТОКОЛ ПОДДЕРЖИВАЕТ ГЛОБАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Протокол является мощным инструментом для продвижения и практической реализации Повестки дня на период до 2030 года и ее Целей в области устойчивого развития (ЦУР) в панъевропейском регионе. Более того, он позволил вывести регион на верный путь, содействуя интеграции политики в целостный превентивный подход, направленный на обеспечение безопасного управления услугами водоснабжения и санитарии и всеобщего и равного доступа к ним для всех во всех условиях.

Хотя Протокол ориентирован на достижение конкретных целей 6 и 3, он также способствует осуществлению других Целей и целевых показателей. Учитывая, что последствия изменения климата тесно связаны с водой (например, наводнения, штормы и засухи), меры по их смягчению и адаптации к ним должны включать мероприятия в области водоснабжения и санитарии. Вода также является стратегическим средством адаптации к изменению климата и смягчения его последствий для сокращения рисков изменения климата и управления ими во всех секторах. Поэтому Протокол может играть ключевую роль связующего звена между ЦУР 3 и 6 и [ЦУР 13](#), предназначенного для «Принятия срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями». Это дополнительно согласуется с целями [Сендайской рамочной программы](#), касающимися повышения готовности к бедствиям новых и существующих объектов инфраструктуры водоснабжения для предоставления жизненно необходимых услуг во время чрезвычайных ситуаций и после их окончания (цель (d) и приоритетное направление 4).

В таблице ниже представлены направления текущей или потенциальной поддержки, выступающие связующим звеном между Протоколом и целевыми показателями в рамках ЦУР 13.

Таблица 3. Направления поддержки Протокола для достижения целевых показателей в рамках ЦУР 13

Целевые показатели в рамках ЦУР 13		Текущая и потенциальная поддержка Протокола для достижения целевых показателей в рамках ЦУР 13
13.1.	Повышение устойчивости и способности адаптироваться к опасным климатическим явлениям и стихийным бедствиям во всех странах	<ul style="list-style-type: none">• Ожидается, что предусмотренные Протоколом целевые показатели по расширению и модернизации инфраструктуры и услуг водоснабжения и санитарии будут учитывать необходимость обеспечения устойчивости к рискам, связанным с изменением климата.• Ожидается, что создание устойчивых систем водоснабжения и санитарии будет способствовать повышению устойчивости сообществ и повышению способности адаптироваться к изменению климата.
13.2.	Интегрирование мер по борьбе с изменением климата в национальную политику, стратегии и планирование	<ul style="list-style-type: none">• Протокол способствует выявлению связанных с изменением климата рисков для сектора водоснабжения и санитарии с целью их учета в отраслевых национальных и субнациональных политиках, стратегиях и планах.• Ожидается, что целевые показатели, установленные в рамках Протокола в отношении водоснабжения и санитарии, будут способствовать созданию углеродно-нейтрального сектора посредством использования возобновляемых источников энергии, повышения энергоэффективности и выработки энергии из отходов.

13.3	<p>Повышение уровня образования, осведомленности и развития человеческого и институционального потенциала в вопросах смягчения последствий изменения климата, адаптации, уменьшения последствий и раннего предупреждения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Протокол поддерживает развитие потенциала и продвигает передовой опыт по повышению устойчивости к изменению климата услуг питьевого водоснабжения и санитарии, включая подготовку к экстремальным погодным явлениям и реагирование на них. Это включает организацию стратегического совещания за круглым столом по вопросам устойчивости к изменению климата услуг питьевого водоснабжения и санитарии в панъевропейском регионе (в координации с программными областями 4 и 5). • Во взаимодействии с Конвенцией по трансграничным водам и различными программными областями Протокол может способствовать обсуждению с заинтересованными сторонами и оказать содействие в проведении семинаров по вопросам устойчивости услуг водоснабжения и санитарии к изменению климата, а также существующих связей с нехваткой воды и трансграничными бассейнами.
13.A	<p>Совместная мобилизация ресурсов в размере 100 млрд. долларов в год для удовлетворения потребностей в развитии и обеспечения полномасштабного функционирования Зеленого климатического фонда</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Протокол может способствовать наращиванию потенциала заинтересованных сторон, занятых в секторе водоснабжения и санитарии, в области финансирования климатических проектов и, в конечном итоге, может сыграть роль в разработке предложения по устранению существующего дефицита финансирования, выделяемого на борьбу с изменением климата, в связанной со здоровьем области водоснабжения/санитарии.
13.B	<p>Повышение потенциала для эффективного планирования и управления в связи с изменением климата</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Протокол поддерживает операторов систем водоснабжения и водоотведения в стратегическом планировании для обеспечения устойчивости к изменению климата, в том числе посредством поддержки осуществления Планирования безопасности водоснабжения и Планирования безопасности санитарии, а также в использовании Анализа принятия обоснованных решений с учетом климатических рисков (методология CRIDA). • Может быть разработана Панъевропейская рамочная программа водоснабжения и санитарии для обеспечения устойчивости к изменению климата, неотъемлемой частью которой могут стать поддержка наращивания потенциала и инициативы по реализации программы в регионе.

В 2016 году вступило в силу Парижское соглашение, принятое в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН). В нем говорится о необходимости удержания прироста глобальной средней температуры к концу столетия намного ниже 2°C сверх доиндустриальных уровней, а также о необходимости адаптироваться к воздействиям изменения климата.

На этапе реализации Парижского соглашения Стороны должны работать над определением и введением в действие своих Определяемых на национальном уровне вкладов (ОНУВ). Они, вместе с другими ключевыми национальными и многосекторальными стратегиями, такими как Национальные планы адаптации (НПА) и Национальные сообщения, являются мощной основой для определения

приоритетных мер по борьбе с изменением климата, обладающей потенциалом направлять мероприятия по смягчению последствий изменения климата и адаптации к нему в секторе водоснабжения и санитарии. Они также служат основой для инвестиционных планов, интегрирующих уязвимость и устойчивость к изменению климата в более широкий контекст ЦУР и Сендайской рамочной программы.

Инициативы по адаптации, связанные с управлением водными ресурсами, включены в качестве приоритетных целей во многие ОНУВ и НПА. Однако отсутствуют механизмы и методы управления для интеграции аспектов водоснабжения и климатических изменений, и вызывает беспокойство тот факт, что взаимосвязь питьевой воды, санитарии и здоровья в большинстве случаев игнорируется. В данном случае Протокол может сыграть ключевую роль, поскольку его механизм установления целевых показателей по своей природе предлагает структуру подотчетности на национальном и международном уровнях. В то же время это полезный инструмент для планирования адаптации к изменению климата, предполагающий необходимость создания межсекторального координационного механизма, широкого участия и анализа пробелов, разработки сценариев и определения приоритетности мер на основе вариантов развития. Кроме того, деятельность в рамках программы работы Протокола способствует достижению национальных целей и может обеспечить региональную платформу для содействия обмену опытом и передовой практикой увязки целей в области водоснабжения, санитарии и здоровья с целями и обязательствами в отношении климата. Для начала, Протокол может поддержать разработку набора вариантов включения вопросов водоснабжения, санитарии и здоровья в ОНУВ и НПА. Также может быть оказана поддержка для обеспечения того, чтобы национальные (и субнациональные) стратегии водоснабжения и санитарии включали четкое обоснование в контексте изменения климата и анализ рисков.

Что касается региональной политики, в Оставской декларации по окружающей среде и охране здоровья (2017 г.) содержится призыв к продвижению вперед процесса осуществления Протокола. В свою очередь, Стороны Протокола могут с пользой для себя опираться на национальные целевые показатели и планы действий, установленные в рамках Протокола, при разработке и осуществлении национальных пакетов действий по окружающей среде и здоровью в соответствии с Декларацией.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ НА СТРАТЕГИЧЕСКОМ КРУГЛОМ СТОЛЕ

С целью развития потенциала и продвижения передовой практики совместный секретариат Протокола, представленный ЕЭК ООН и ЕРБ ВОЗ, планирует созвать стратегический круглый стол по повышению устойчивости к изменению климата в панъевропейском регионе, для обзора которого предназначена настоящая информационная записка.

В связи с этим, в главах выше представлены пункты для обсуждения, касающиеся того, как Протокол может поддержать создание климатоустойчивых услуг водоснабжения и санитарии и усиление внимания к климатическим аспектам при формировании политики в области водоснабжения и санитарии.

Возможные темы для обсуждения на стратегическом круглом столе:

- Каков опыт стран панъевропейского региона в области изменения климата? Какие проблемы наиболее актуальны?
- Как укрепить установление целевых показателей, чувствительных к изменению климата, в рамках Протокола?
Примечание: участникам круглого стола можно предложить обсудить и указать целевые области, используя Таблицу 1 настоящей Записки в качестве справочного материала.
- Как усилить аспекты изменения климата во всех технических областях в рамках программы работы Протокола?
Какие мероприятия/рекомендации было бы полезно разработать в рамках Протокола в будущем? Каковы дополнительные преимущества Протокола в этой области (например, укрепление межсекторального сотрудничества)?
Примечание: это обсуждение может осуществляться с привязкой к интеграции аспектов изменения климата и устойчивости в соответствующие программные области. Таблица 2 настоящей Записки может служить предметом обсуждения и справочным материалом.
- В контексте Протокола, какова роль гражданского общества, частного сектора и научных кругов в поддержке наращивания потенциала и продвижении передовой практики создания услуг водоснабжения и санитарии, устойчивых к изменению климата?
- Как Протокол может способствовать привлечению внимания к климатическим аспектам при формировании политики в области водоснабжения и санитарии и помочь в создании услуг водоснабжения и санитарии, устойчивых к изменению климата?
- Как в дальнейшем интегрировать Протокол в глобальные и региональные климатические механизмы и стратегии? Какие можно привести примеры такой интеграции? Какие действия или рекомендации были бы полезны для поддержки такой интеграции?
Примечание: Таблица 3 настоящей Записки может служить предметом обсуждения и справочным материалом.

СПИСОК СПРАВОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Alcamo J, Moreno JM, Nováky B, Bindi M, Corobov R, Devoy RJN et al. (2007 г.). Europe. B: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ, Hanson CE, editors. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press:541–80.

Brett A. Froelich and Dayle A. Daines (2020). Minireview In hot water: effects of climate change on *Vibrio*–human interactions. *Environmental Microbiology* (2020) 22(10), 4101–4111

Bifulco, M., & Ranieri, R. (2017). Impact of drought on human health. *European Journal of Internal Medicine*, 46, e9–e10.

Chang HH, Zhou J, Fuentes M (2010). Impact of Climate change on ambient ozone level and mortality in Southeastern United States. *Int J Environ Res Public Health*. 7(7):2866–80

De Silva SS, Soto D (2009). Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation. B: Cochrane K, De Young C, Soto D, Bahri T, editors. *Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper no. 530. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations:151–213

Euripides Euripidou and Virginia Murray (2004). Public health impacts of floods and chemical contamination. *Journal of Public Health* Vol. 26, No. 4, pp. 376–383 DOI: 10.1093/pubmed/fdh163

Feyen, L., Ciscar Martinez, J., Gosling, S., Ibarreta Ruiz, D., Soria Ramirez, A., Dosio, A., Naumann, G., Russo, S., Formetta, G., Forzieri, G., Girardello, M., Spinoni, J., Mentaschi, L., Bisselink, B., Bernhard, J., Gelati, E., Adamovic, M., Guenther, S., De Roo, A., Cammalleri, C., Dottori, F., Bianchi, A., Alfieri, L., Voudoukas, M., Mongelli, I., Hinkel, J., Ward, P., Gomes Da Costa, H., De Rigo, D., Liberta, G., Durrant, T., San-Miguel-Ayanz, J., Barredo Cano, J., Mauri, A., Caudullo, G., Ceccherini, G., Beck, P., Cescatti, A., Hristov, J., Toreti, A., Perez Dominguez, I., Dentener, F., Fellmann, T., Elleby, C., Ceglar, A., Fumagalli, D., Niemeyer, S., Cerrani, I., Panarello, L., Bratu, M., Després, J., Szewczyk, W., Matei, N., Mulholland, E. and Olariaga-Guardiola, M., *Climate change impacts and adaptation in Europe*, EUR 30180 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18123-1 (online), doi:10.2760/171121 (online), JRC119178.

Guy Howard et. Al. (2016) *Climate Change and Water and Sanitation: Likely Impacts and Emerging Trends for Action*. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2016. 41:253–76

Jiménez Cisneros BE, Oki T, Arnell NW, Benito G, Cogley JG, Döll P et al. (2014 г.). *Freshwater resources*. B: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE et al., editors. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects*. Вклад Рабочей группы II в Пятый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Cambridge: Cambridge University Press: 229–69.

KWL. *Vulnerability of Vancouver Sewerage Area Infrastructure to Climate Change*. Kerr Wood Leidal Associates Ltd. , Vancouver, 2008

Laaha, G., Gauster, T., Tallaksen, L. M., Vidal, J. P., Stahl, K., Prudhomme, C., Heudorfer, B., Vlnas, R., Ionita, M., Van Lanen, H. A. J., Adler, M. J., Caillouet, L., Delus, C., Fendekova, M., Gailliez, S., Hannaford, J., Kingston, D., Van Loon, A. F., Mediero, L., ... Wong, W. K. (2017). The European 2015 drought from a hydrological perspective. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(6), 3001–3024. <https://doi.org/10.5194/hess-21-3001-2017>

Levy K et al. *Untangling the Impacts of Climate Change on Waterborne Diseases: A Systematic Review of Relationships between Diarrheal Diseases and Temperature, Rainfall, Flooding, and Drought*. *Environ. Sci. Technol.* 2016, 50, 10, 4905–4922

Pandey PK, Kass PH, Soupir ML, Biswas S, Singh VP (2014). Contamination of water resources by pathogenic bacteria. *AMB Express*. 4:51

- Sanitation and Water for All Partnership (2019) Briefing Note Adapting to climate change and fostering a low carbon water and sanitation sector. New York.
- Sinisi L, Aertgeerts R, editors (2011). Guidance on water supply and sanitation in extreme weather events. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe
- Sirbu D, Curseu D, Popa M, Popa MS (2012). Water resources and human health in the framework of climate change. *International Water Technology Journal*. 1(3):200–9
- Smith KR, Balakrishnan K (2009). Mitigating climate, meeting MDGs, and moderating chronic disease: the health co-benefits landscape. B: Commonwealth Health Ministers' Update 2009. London: Commonwealth Secretariat:59–65
- UNECE (2009) Guidance on Water and Adaptation to Climate Change. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes Environment Housing and Land Management Division Economic Commission for Europe Palais des Nations, Geneva
- UNESCO, UN-Water, 2020: United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change, Paris, UNESCO
- UN-Water (2019) Climate Change and Water. UN-Water Policy Brief Expert Group on Water and Climate Change. Geneva.
- Valeria Bernardo, Xavier Fageda and Montserrat Termes (2013) Do droughts have long-term effects on water consumption? evidence from the urban area of barcelona (University of Barcelona & GIM-IREA)
- Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K et al. (2020 г.). Доклад The Lancet Countdown за 2020 год о здоровье и изменении климата: реагирование на совпавшие по времени кризисы. *The Lancet*. 397(10269):129-170; doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X).)
- Zanchett G, Oliveira-Filho EC (2013). Cyanobacteria and cyanotoxins: from impacts on aquatic ecosystems and human health to anticarcinogenic effects. *Toxins (Basel)*. 5(10):1896–917