

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ  
ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

Ю.В. Никуличев

**ГЛОБАЛЬНЫЕ  
КЛИМАТИЧЕСКИЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ  
НОВЫЕ ВЫЗОВЫ  
И ГЕОГРАФИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

Аналитическая записка

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ**

МОСКВА, 2016

УДК 502.5  
ББК 20.1  
Н 65

*Центр научно-информационных исследований  
глобальных и региональных проблем*

Отдел глобальных проблем

Автор аналитической записки – *Ю.В. Никуличев*  
Ответственный за выпуск – *Е.Л. Ушкова*

**Никуличев Ю.В.**

Н 65

Глобальные климатические изменения: Новые вызовы и география изменений: Специализированная информация: Аналит. записка / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. глобал. и регион. пробл. Отд. глобал. проблем. – М., 2016. – 45 с.

**ISBN 978-5-248-00808-7**

*Издано при поддержке Российского фонда содействия  
образованию и науке*

ББК 20.1

Прошедшая в Париже Конференция ООН по климату (30 ноября – 11 декабря 2015 г.) актуализировала обширнейший круг проблем, так или иначе связанных с воздействием глобальных климатических изменений на ближайшее и более отдаленное будущее человечества. Сегодня итоги конференции широко комментируются в диапазоне оценок от «успеха» до «провала». Наиболее ответственные комментаторы, однако, справедливо указывают на безусловное достижение конференции: впервые за всю историю переговоров по глобальному климату она прошла на уровне глав государств – наивысшем уровне политического представительства и уже одно это можно рассматривать как симптом того, что политические элиты мира всерьез озабочены проблемами глобального потепления и в той или иной степени готовы к дальнейшим практическим шагам в этой области. «Парижское соглашение» было подписано представителями 195 государств – резкий контраст с тем, как закончилась «скандально безрезультатная» Копенгагенская конференция ООН по климату. В Париже «документ получился слабее, чем требовали экологи, но он окажет значительное влияние на мировую экономику»<sup>1</sup> – по-видимому, именно так и следует оценивать общий итог Парижского саммита. Чрезвычайно высокую оценку итоговому документу конференции дал Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун: «Это по-настоящему исторический момент. Впервые мы имеем действительно универсальное соглашение по изменению климата, этой одной из важнейших проблем на Земле»<sup>2</sup>.

Саммиту предшествовала огромная аналитическая и организационная работа на национальном уровне, в ходе которой вырабаты-

---

<sup>1</sup> Кокорин А. Парижская конференция по климату: Успех или провал? // НГ Энергия. – М., 2016. – 12.01. – С. 9.

<sup>2</sup> Цит. по: Davenport C. Nations approve landmark climate accord in Paris // New York Times. – N.Y., 2015. – 15.12.

вались так называемые «предполагаемые вклады, определяемые на национальном уровне» (intended nationally determined contributions) – по существу, национальные цели по снижению или ограничению выбросов парниковых газов на 2025–2030 гг. Из самых больших эмитентов парниковых газов Китай определил для себя сокращение выбросов на уровне 60–65%, США – 26–28, Индия – 33–35 (с оговоркой: «в зависимости от объемов соответствующей финансовой помощи») и ЕС – на уровне 40%. Россия обязалась сократить к 2030 г. выбросы парниковых газов на 70% от уровня 1991 г. При этом Президент РФ В.В. Путин в своем выступлении на конференции подчеркнул, что, перевыполняя свои обязательства по Киотскому протоколу, Россия с 1991 по 2012 г. сократила свою парниковую эмиссию на 40 млрд т (для сравнения: суммарные выбросы парниковых газов всех стран мира в 2012 г. составили 46 млрд т). Соглашением предусмотрен периодический (один раз в пять лет) пересмотр заявленных национальных целей по сокращению выбросов в сторону повышения<sup>1</sup>.

Парижский саммит не только особо подчеркнул ответственность развитых стран в глобальной экономической политике, но и призвал их к расширению финансовой и технологической поддержки развивающихся стран. Как было записано в Преамбуле Соглашения, до 2025 г. с этой целью должна быть определена «количественная цель, начиная с уровня 100 млрд долл. США в год с учетом потребностей и приоритетов развивающихся стран». (Но показательный момент: данная формулировка содержится именно в Преамбуле, не имеющей юридически обязательного значения, а не в основном корпусе Соглашения, что вызвало разочарование многих делегаций развивающихся стран.)

На основании национальных докладов для конференции был подготовлен обобщающий материал, суммирующий предполагаемые сокращения; документ показал, что национальных сокращений недостаточно, чтобы миру удержаться в рамках сценария прироста глобальной средней температуры ниже 2°C сверх доиндустриальных уровней, но, возможно, к 2100 г. удастся удержать потепление в пределах 3°C от начала XX в. «Таргетирование» температур и стало камнем преткновения между делегациями развитых и развивающихся

---

<sup>1</sup> Рамочная конвенция об изменении климата / ООН. – Париж, 2015. – 12.12. – FCCC/CP/2015/L. 9. – 42 с. – Mode of access: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf> (Дата обращения – 10.03.2016.)

стран. В очередной раз обнаружилось острое, почти антагонистическое, противоречие между ними в вопросах глобального климата.

Для большинства территориально больших и экономически развитых стран разница между двумя и тремя градусами, конечно, значима, но на сегодняшний момент принципиального значения не имеет, для многих же развивающихся стран дополнительный градус глобального потепления может возыметь катастрофические последствия. При потеплении на 3°C в развивающихся странах под угрозой может оказаться существование 3 млрд человек. Необходимо учитывать и то, что в литературе называется «историческим заделом потепления»: даже если, гипотетически говоря, страны мира сегодня до нуля сократят свои выбросы в атмосферу, в силу этого «задела», т.е. как следствие прошлых эмиссий парниковых газов, в глобальной климатической системе так или иначе будет происходить потепление.

Конфликт интересов развитых и развивающихся стран, вновь и вполне предсказуемо обозначившийся на парижской конференции, в очередной раз актуализировал проблему «политической географии» климатических изменений. В материалах и решениях саммита, естественно, не было описательной части того, как именно глобальное потепление отражается на различных регионах мира, различных странах и социально-экономических системах. Поскольку, однако, без такой общей картины невозможно ни понимание всей темы происходящих в мире климатических изменений, ни, собственно говоря, уяснение того значения, которое сегодня приобретают решения Парижского саммита, ниже рассмотрим этот аспект темы с ее преимущественно эмпирической стороны, чему предποшлем несколько соображений общеметодологического характера.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

В проблеме глобальных климатических изменений необходимо различать два аспекта (не всегда четко дифференцируемых в литературе) – воздействие глобального потепления на экосистемы и его воздействие на те или иные сегменты общественного целого (социетальный аспект). Экосистемы находятся под прямым и непосредственным воздействием всех тех последствий, которыми сопровождается рост средней приземной температуры. Строго говоря, обнаруживаются и социетальные системы, так или иначе испытывающие на

себе непосредственное воздействие климатических изменений (например, на островах или побережьях, перед которыми стоит угроза масштабного или даже полного затопления), но за исключением отдельных случаев подсистемы общественного целого в большей или меньшей степени резистентны в отношении происходящих климатических изменений и адаптируемы к ним. В настоящем обзоре эти два аспекта проблемы разведены между собой.

Резистентность и адаптируемость социетальных систем к климатическим изменениям определяется рядом факторов – географическим местоположением страны, ее площадью, рельефом, но более всего – уровнем ее экономико-технологического развития. Глобальный Юг уже в силу географических факторов подвержен наиболее сильным рискам, связанным с глобальным потеплением. Более того, в данном случае можно говорить о своего рода «международном климатическом парадоксе»: на развивающиеся страны приходится наименьший процент выбросов парниковых газов, но от глобального потепления они страдают больше всего. Уязвимость стран в связи с глобальным потеплением всегда тем выше, чем больше систем жизнеобеспечения в этих странах зависит от сельского хозяйства и в целом от природных условий. Усугубляют ситуацию общие условия общественного производства в развивающихся странах – ограниченный доступ к ресурсам и неразвитость инфраструктур, отсутствие современных технологий и низкий уровень здравоохранения, бедность и массовая неграмотность.

В сущности, мировое экспертное сообщество на сегодняшний день располагает весьма ограниченным кругом бесспорно установленных фактов, характеризующих глобальные климатические процессы в прогностической перспективе. Имеются достаточно надежные статистические ряды наблюдений за прошедшие десятилетия, но прогнозирование глобального потепления осуществляется в рамках очень вероятностных сценариев: линейное моделирование процессов, естественно, не учитывает всего множества факторов будущего, как невозможно определить и их общий синергетический эффект. Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата<sup>1</sup> следующим образом излагает оценки, по отношению к которым сегодня в глобальном климатологическом сообществе существует достаточно широкий консенсус.

---

<sup>1</sup> Кокорин А.О. Изменение климата: Обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. – М.: Всемирный фонд дикой природы, 2014. – 80 с.

С 1880 г. по начало 2010-х годов повышение температуры приземного воздуха на континентах и в океанах составило  $0,85^{\circ}\text{C}$ . Эту величину принято называть повышением глобальной температуры с доиндустриальной эпохи.

Фактически доказана роль человека как важного фактора воздействий на климатическую систему Земли по отношению к прошедшим 50 годам. Можно утверждать с вероятностью 95–100%, что антропогенное воздействие на климатическую систему было доминирующей причиной наблюдаемого потепления с середины XX в. Влияние этого фактора проявляется через потепление атмосферы и океана, таяние снегов и льда, подъем уровня Мирового океана, изменение частоты и интенсивности ряда экстремальных климатических явлений.

**Океан.** Повышение температуры и увеличение кислотности океана есть наиболее надежный показатель глобального потепления, в то время как температура приповерхностного слоя атмосферы Земли – лишь самый заметный, но не главный количественный параметр.

**Опасные гидрометеорологические явления.** Установлена более тесная связь между антропогенным усилением парникового эффекта и повторяемостью, а также интенсивностью, аномально жарких периодов и аномальных осадков, в том числе муссонов.

**Дефицит пресной воды (засухи), подъем уровня моря и наводнения** – три уже весьма определенно просчитанных климатических изменения, вызванных антропогенным фактором. В большинстве случаев на «климат» накладывается хозяйственная деятельность, усиливающая негативные последствия.

**Ущерб повышается с ростом глобальной температуры.** Считается, что каждый градус повышения средней глобальной температуры приповерхностного слоя воздуха снижает объем возобновляемых водных ресурсов в вододефицитных регионах на 20%, а также увеличивает процент населения, страдающего от нехватки воды, на 7%.

**Дефицит продовольствия.** Серьезнейшей угрозой, отмечается в докладе, становится продовольственная небезопасность во многих регионах мира. Считается, что адаптация сельского хозяйства к повышению глобальной температуры на  $2^{\circ}\text{C}$  относительно проста, но при более высоких значениях становится крайне проблематичной. Зона наибольших рисков острой продовольственной небезопасности – Африка.

Подъем уровня Мирового океана сегодня просчитывается гораздо определеннее, чем это было прежде; теперь это воспри-

нимается как фактор почти неотвратимого затопления малых островов и низменных территорий.

В большинстве регионов будет *больше аномально жарких периодов и меньше дней с сильными морозами* (как отдельных дней, так и средних сезонных значений). Жаркие периоды будут чаще и длиться дольше.

Очень вероятно, что *арктические льды будут сокращаться*. По максимальному сценарию выбросов парниковых газов в мире Арктика может стать практически свободной ото льда в сентябре уже до середины XXI в.

«Предсказать климат конкретного года или даже десятилетия невозможно, – подчеркивается в докладе, – но это не препятствие для выводов о тенденциях, отражающих суммарное изменение климата за XXI век»<sup>1</sup>.

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ «БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

Наиболее сложной областью анализа сегодняшней климатологической проблематики является воздействие глобального потепления на тот круг социетальных отношений, который сегодня определяется как «безопасность человека» (в англоязычной литературе – «human security»). «Безопасность человека» – относительно новая и пока еще не вполне сложившаяся научная парадигма: преимущественно в ее рамках рассматриваются такие темы, как воздействие всевозможных чрезвычайных ситуаций на общественное здоровье, системы жизнеобеспечения, продовольственную безопасность, миграционные процессы и, в конечном итоге, на социально-экономические и политические процессы. Сама парадигма определяет себя в противовес к традиционной (военно-силовой) теории безопасности и соотносится с той уже устоявшейся традицией, в которой Программа развития ООН (ПРООН) ежегодно рассчитывает Индексы человеческого развития (Human Development Index). В документах ПРООН впервые и появилось понятие «human security», лексически перекликающееся с понятием «human development»: в обоих случаях речь идет о тех процессах, которые непосредственно затрагивают «уровень человека», а не государства, как это было характерно для круп-

---

<sup>1</sup> Кокорин А.О. Изменение климата: Обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. – М.: Всемирный фонд дикой природы, 2014. – С. 24.

ных научных парадигм XX в. Наконец, лексически с понятием «безопасность человека» перекликается «human rights» – «права человека», по всем этим соображениям конструкцию «human security» будем переводить как «безопасность человека».

«Безопасность человека» в последнее время все чаще рассматривается в связи с проблемой изменения глобального климата: в этой связи даже говорят о «климатизации» отношений безопасности. Уровень обсуждения темы постоянно повышается. Вопросы «климатообусловленной небезопасности», по наблюдению экспертов, стали своего рода визитной карточкой Генерального секретаря ООН Пан Ги Муна: так, на одной из международных встреч еще в 2007 г. он говорил о том, что «в ближайшие десятилетия изменения в нашей окружающей среде, связанные с изменением климата, – от засух до затоплений прибрежных территорий и утраты культивируемых земель – могут стать основной движущей силой войн и конфликтов»<sup>1</sup>, и эта мысль проходит через многие его выступления. В 2004 г. Министерство обороны США спонсировало доклад, в котором речь шла о возможных «катастрофических последствиях» климатических изменений: «длительные засухи, голод и социальные беспорядки распространятся по всему миру»; «разрушение социальных структур и конфликт станут постоянными чертами жизни», подчеркивалось в нем. Авторитетный «Bulletin of the Atomic Scientists» характеризует глобальное потепление как «серьезнейшую угрозу человечеству, по своей опасности уступающую только ядерной войне»<sup>2</sup>.

Международное сообщество, однако, крайне слабо реагирует на возникающие климатообусловленные угрозы. Сколько-нибудь систематическая политика по отношению к экологическим катастрофам, вызваны они климатическими изменениями или нет, отсутствует на уровне как ООН, так и других международных организаций. Если при наиболее драматичных чрезвычайных ситуациях природного характера пострадавшим районам и оказывается международная помощь, то чаще всего это происходит по принципу *ad hoc* и нерегулярно. После Парижской конференции по климату, правда, появляются основания ожидать, что со временем в международной системе произойдет институционализация климатической политики и она будет более систематичной и действенной.

---

<sup>1</sup> Цит. по: Human security and climate change in Southeast Asia. Managing risk and resilience / Ed. by L. Elliott, M. Caballero-Anthony. – L., N.Y.: Routledge, 2013. – P. 2.

<sup>2</sup> Ibid. – P. 3.

В научном плане ситуация очень непроста. С одной стороны, вычленить климатический момент в ряду тех факторов, которые действуют на «безопасность человека», по сути, невозможно, и это признают все авторы, работающие по данной теме. С другой стороны, априори понятно, что последствия климатических изменений – будь то масштабные засухи или наводнения, длительные периоды жары или сильные ливни – все же прямо или опосредованно влекут за собой негативные последствия социального порядка, особенно в тех случаях, когда сопровождаются человеческими жертвами. В научном сообществе поэтому признано, что на сегодняшнем уровне знания корректнее всего говорить о глобальном потеплении как о «мультипликаторе» или «триггере» угроз, уже существующих в данном сообществе, а его воздействие на общественные процессы рассматривать в плоскости не прямой детерминации, а по линиям «корреляции» – наблюдается ли на тех или иных территориях корреляция между климатическими и социальными процессами, сильно ли она выражена, в чем именно и как проявляется?

Аспект, в котором воздействие климатических изменений на социальные явления и процессы прослеживается более или менее определенно, – это проблемы общественного здоровья в широком смысле этого понятия (включая физическую безопасность человека в ситуациях природных катастроф), хотя и в этом плане вычленить климатическую составляющую, по существу, невозможно. Наиболее корректным представляется подход, в котором различаются прямые и опосредованные воздействия климатических изменений на общественное здоровье. Понятно, что изменения в частоте и интенсивности экстремальных погодных ситуаций, влекущих за собой ураганы, наводнения, засухи, периоды аномальной жары, лесные пожары и т.д., напрямую воздействуют на физическое состояние людей: здесь угрозы человеческому здоровью и самой жизни людей очевидны. Статистика определенно указывает на то, что число смертей и госпитализаций увеличивается в жаркие дни, особенно среди пожилых и очень молодых людей. Хорошо исследована связь между недостаточным питанием (в данном случае в периоды засух и / или других чрезвычайных ситуаций природного характера) и развитием плода у женщин в течение всего периода беременности. Другой достаточно очевидный аспект проблемы – отравления токсичными веществами и биотоксинами в периоды чрезвычайных погодных ситуаций. В литературе также прослеживаются корреляции между климатическими изменениями и такими болезнями, как астма, аллергии и заболевания, передающиеся воздушно-капельным путем: причины – загрязнение

воздуха, распространение аллергенов и токсинов, образующихся при повышенных температурах или повышенной влажности, пыль в периоды засух. Наиболее острые формы прямого воздействия климатических изменений на общественное здоровье принимает в Африке, на Индийском субконтиненте и в Юго-Восточной Азии. Основные причины смертей в данном случае связаны с неполноценным питанием, диареей, малярией, тепловыми волнами, наводнениями и загрязнением источников пресной воды.

Даже незначительные климатические изменения могут оборачиваться серьезными последствиями для общественного здоровья. Специалисты считают, что четырехкратное увеличение случаев заболевания астмой в США за последние годы связано с климатическими факторами, а на Карибских островах заболевания органов дыхания предположительно вызываются пылевыми облаками, идущими из Африки, где они образуются вследствие процессов опустынивания.

В литературе предпринимаются попытки проследить и опосредованное воздействие климатических изменений на здоровье человека. В этом случае, при пока еще очень неясной методологии, тема рассматривается в связи с такими болезнями, как рак, сердечно-сосудистые заболевания и инсульты, психические расстройства.

Особую актуальность в последнее время приобретает тема так называемых трансмиссивных заболеваний – заболеваний, порождаемых вирусами, переносчиками которых являются членистоногие, преимущественно москиты: связь с климатическими изменениями в данном случае прослеживается яснее всего. Вирусы и их переносчики чрезвычайно чувствительны к таким параметрам среды, как температура и влажность; можно полагать, что даже при минимальных изменениях этих показателей они легко мигрируют, поражая человека, особенно если при этом происходит еще и массовое перемещение людей. Установлено, что без малого 20% инфекционных заболеваний относится к категории трансмиссивных. Самая распространенная и драматичная в этом плане проблема – малярия, ежегодно убивающая свыше 600 тыс. человек; большинство из этих смертей приходится на африканских детей в возрасте до 5 лет. Каждый год в мире отмечается свыше 200 млн случаев заболевания малярией, 80% которых приходится на Африку южнее Сахары: по статистике здесь от малярии умирает один ребенок в минуту<sup>1</sup>. Другим острым трансмиссивным

---

<sup>1</sup> Impact of Malaria // CDC: Centers for diseases control and prevention. – Atlanta, 2014. – 07.04. – Mode of access: <http://www.cdc.gov/Features/worldhealthday2014/> (Дата обращения – 17.02.2016.)

вирусным заболеванием, распространяющимся все более быстрыми темпами и предположительно связанным с климатическими изменениями, является лихорадка денге (костоломная лихорадка, суставная лихорадка), более всего распространенная в странах Южной и Юго-Восточной Азии, Африки, Океании и Карибского бассейна; ежегодная заболеваемость превышает 50 млн человек. Периодически сообщается о новых вспышках денге в Китае, Вьетнаме, Индонезии, Таиланде и на Кубе. В Китае во время эпидемии денге в 1980 г. болели 437 тыс. человек; на Кубе в 1981 г. заболевание наблюдалось у 350 тыс. человек<sup>1</sup>. По оценке Всемирной организации здравоохранения, сегодня опасности заболеть малярией или денге подвергается свыше половины населения мира. Ежегодно по всему миру отмечается 390 млн заражений денге более чем в 100 странах; за последние 50 лет заболеваемость лихорадкой выросла в 30 раз<sup>2</sup>.

Среди трансмиссивных заболеваний сегодня особое внимание приковано к так называемому вирусу Зика. Вирус известен с 1950-х годов, когда ареал его распространения ограничивался узкой экваториальной полосой от Африки к Азии; в 2015 г. он обнаружился в Мексике, Центральной и Южной Америке и на Карибах – на территориях, где его вспышка скоро приняла характер пандемии. Случаи заражения отмечены даже в районе Великих озер в Северной Америке; считается, что вирус захватил весь американский континент, за исключением его самой северной и южной оконечностей. Традиционно заболевание принимало относительно мягкие формы, но сегодня, возможно, с ним связаны массовые случаи поражения беременных женщин: ребенок рождается с явлением микроцефалии – недоразвития черепа и головного мозга. Вакцины против вируса и средств лечения этой лихорадки на данный момент не существует. В январе 2016 г. директор Всемирной организации здравоохранения Маргарет Чан назвала распространение вируса чрезвычайной ситуацией – «глобальной угрозой общественному здоровью» – и предсказала, что уже в этом году он может затронуть 4 млн человек. Отмечены первые случаи передачи вируса от человека к человеку.

Достаточно достоверно установлены статистические корреляции между фактором повышения температур и насилием в обществе.

---

<sup>1</sup> Лихорадка Денге // PiterMed.com. – Режим доступа: <http://www.pitermed.com/symptom-bolezn/?cat=6&word=53551> (Дата обращения – 17.02.2016.)

<sup>2</sup> World Health Day – Vector-Borne Diseases // CDC: Centers for diseases control and prevention. – Atlanta, 2014. – 07.04. – Mode of access: <http://www.cdc.gov/Features/worldhealthday2014/> (Дата обращения – 17.02.2016.)

В одном из «метаисследований» анализировались данные других 56 исследований на этот счет. Конфликт рассматривался в категориях, во-первых, силовых столкновений между индивидами и, во-вторых, силовых столкновений между группами. «Отклонения от умеренных температур и паттернов осадков, – подчеркивают авторы, – усиливают опасность конфликта, иногда существенно, и эта тенденция проявляется статистически вполне значимо... Во все более жарком мире будет больше войн и больше гражданских беспорядков, как и больше насильственных преступлений вообще»<sup>1</sup>.

Наиболее сложным аспектом воздействия глобального потепления на общество является предполагаемое влияние климатических изменений на политическую сферу общества. Периодически в научной прессе, например, достаточно широко обсуждается присутствие климатической составляющей в событиях «арабской весны». Так, американские исследователи пишут: «Засуха в Китае, мировые цены на пшеницу и революция в Египте могут представляться совершенно не связанными между собой явлениями, но зимой 2010–2011 гг. они оказались в одном ряду. В то время как внимание всего мира было сосредоточено на всем том, что происходило на площади Тахрир, и широко обсуждались политические и социоэкономические причины протестного движения, крайне мало говорили об опосредованных причинах “арабской весны”, не менее существенных. На волне того, что можно назвать “глобализацией опасностей и рисков”, сильнейшая засуха в Китае привела к сокращению глобального предложения пшеницы, вследствие чего цены на хлеб в Египте, одном из главных импортеров пшеницы в мире, резко пошли вверх... Политический протест в Египте и подпитывался, среди прочего, темой “дорогого хлеба” и продовольствия вообще. Хлебные продукты составляют третью часть потребления калорий в Египте; домохозяйства здесь 38% своих бюджетов расходуют на продовольствие. Удвоение мировых цен на пшеницу – со 157 долл. за тонну в июне 2010 г. до 326 долл. за тонну в феврале 2011 г., – естественно, резко сократило доступность продовольствия в стране»<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Mooney Ch. There’s a surprisingly strong link between climate change and violence // The Washington Post. – Wash., 2014. – 22.10. – Mode of access: <https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2014/10/22/the-surprisingly-strong-link-between-climate-change-and-violence/> (Дата обращения – 17.02.2016.)

<sup>2</sup> The Arab Spring and climate change / Ed. by C.E. Werrell, F. Femia. – Wash.: Stimson: Center for American progress: The Center for climate and security, 2013. – Febr. – P. 7. – (A climate and security correlations series.)

Наличие корреляций между последствиями глобального потепления и процессами политического характера в подавляющем большинстве случаев все же не позволяет вычлнить климатическую составляющую в отдельном («индивидуальном») политическом явлении или событии. Мы, однако, считаем, что логическая возможность обосновать предельно общую схему того, как климатические изменения воздействуют на сферу политики, все-таки есть. Опосредующим звеном в этой схеме выступает явление миграции, а связь миграций с процессами климатических изменений прослеживается более определенно. При сокращающихся ресурсах сельскохозяйственного производства часть населения мигрирует в города, где приток населения оборачивается растущей безработицей и, как следствие, усилением социальной напряженности и конфликтности; во многих случаях к этому добавляются межэтнические, межрелигиозные и межплеменные противоречия, особенно при скученности людей в одних и тех же кварталах. Миграционные процессы и позволяют, по крайней мере в общем виде, ставить вопрос о воздействии климатических изменений на явления политического характера. Дестабилизирующее воздействие миграции при этом подчас сказывается не только в стране, непосредственно затронутой ею, но и на более широком – региональном и даже международном – уровне. Так, в Ливии в начале 2000-х годов отмечался широкий поток мигрантов из тропической Африки; Ливия и сегодня является зоной транзита хорошо организованных миграционных потоков из Нигерии, Нигера, Буркина-Фасо и Мали к средиземноморскому побережью и далее в Европу.

Таковы общие соображения, которыми, на наш взгляд, необходимо предварить описательную часть того, как процессы изменения климата проявляют себя в различных географических зонах. Регионы мира, представленные ниже, даны в порядке их уязвимости по отношению к глобальным климатическим изменениям – от большей к меньшей. Названия континентов и их частей (стран), если таковые рассматриваются специально, выделены жирным шрифтом.

## **ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ МИРА**

**Африка.** Африка менее других континентов оказывает негативное воздействие на глобальный климат, – в то же самое время она больше всех уязвима перед последствиями глобального потепления.

Особую остроту проблеме придает то обстоятельство, что подавляющее большинство местных экономик зависит от тех секторов, на которые глобальное потепление оказывает наибольшее воздействие: это сельское и лесное хозяйство, рыболовство и туризм. На сельское хозяйство приходится до 30% ВВП и до 55% экспорта континента; в нем занято от 60 до 90% трудоспособного населения африканских стран южнее Сахары. Климатические риски для континента тем острее, что здесь прогнозируется удвоение численности населения к 2050 г. – до 2 млрд человек.

Можно выделить четыре группы наиболее острых проблем, с которыми Африка сталкивается в связи с глобальным потеплением. Это растущая дефицитность воды, обостряющаяся продовольственная небезопасность, рост миграции и ослабление государства.

В течение XX в. средняя температура на континенте повысилась примерно на 0,5°C. Наблюдения показывают, что за последние десятилетия многие территории Африки стали еще более засушливыми, чем прежде, особенно в районе Средиземноморского побережья и Южной Африки. Треть населения континента при этом живет в регионах, «склонных к засухе». Усиление засушливости обостряет так называемый «водный стресс», повсеместно испытываемый на континенте. Уже сегодня питьевой водой плохо обеспечены две трети сельского и четверть городского населения. Между тем прогнозируется, что при нынешних темпах увеличения африканского населения использование воды в сельском хозяйстве должно вырасти дополнительно на 30%. Сокращаются и площади обрабатываемых земель. По разным оценкам, до 70% сельскохозяйственных земель в Африке в той или иной степени деградированы вследствие их чрезмерной эксплуатации, технически неправильного орошения и обезлесения. Деградация земель усиливает процессы миграции там, где фермеры и пастухи-скотоводы вынуждены покидать свои места.

Повышение уровня моря – с 1993 г. в среднем на 0,3 мм в год – создает другие проблемы для континента. Под угрозой затопления оказывается целый ряд прибрежных городов, а в Африке шесть из десяти крупнейших городов расположены именно на побережьях; в Западной Африке 40% населения живет в прибрежных городах. Сверх того, под сельскохозяйственное производство в отдельных странах континента (в Кении, Бенине, Гвинее, Нигерии и др.) используется до 75% прибрежных земель: здесь подъем уровня моря прямо скажется на продовольственной безопасности обществ.

Общую картину климатических изменений в Африке отражает таблица 1.

## Климатические изменения в Африке

Климатические изменения	Социетальные изменения
<p><b>Температурные изменения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышение атмосферной температуры на всем континенте и во все времена года на величины, превышающие среднемировые</li> <li>• Засушливые субтропические регионы становятся еще более жаркими.</li> </ul> <p><b>Атмосферные осадки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшение годовой нормы осадков на большей части территории средиземноморской Африки и Северной Сахары</li> <li>• Уменьшение осадков в Южной Африке</li> <li>• Увеличение годовой нормы осадков в восточных частях Африки</li> </ul> <p><b>Экстремальные ситуации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Усиление частоты и интенсивности чрезвычайных ситуаций природного характера, включая засухи и наводнения.</li> </ul> <p><b>Наземные экосистемы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Усиление засушливости и опустынивание на многих территориях, особенно в Сахеле и Южной Африке</li> <li>• Обезлесение и лесные пожары</li> <li>• Деградация пастбищ</li> <li>• Ухудшение условий существования 20–40% видов животных</li> </ul> <p><b>Прибрежные зоны</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перспективы затопления прибрежных территорий в Восточной Африке и в прибрежных дельтах, таких как дельта Нила, из-за повышения уровня моря</li> <li>• Деградация водных экосистем, включая коралловые рифы вблизи восточноафриканского побережья</li> </ul>	<p><b>Водные ресурсы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В большинстве стран усиливается «водный стресс»</li> <li>• К 2020 г. до 220 млн жителей столкнутся с острым дефицитом воды</li> </ul> <p><b>Сельское хозяйство и продовольственная безопасность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Усиление кризисных явлений в аграрном производстве из-за опустынивания, сокращения обрабатываемых земель, засух и наводнений</li> </ul> <p><b>Воздействие на общественное здоровье</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дальнейшее распространение трансмиссивных заболеваний</li> <li>• Распространение широкого спектра болезней, обусловленных неполноценным питанием и факторами стресса</li> </ul> <p><b>Общественно-политические процессы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Усиление миграционных перемещений населения</li> <li>• Обострение межгосударственной конкуренции за ограниченные ресурсы</li> <li>• Усиление политического радикализма</li> <li>• Кризис государственного управления в странах, более всего затронутых последствиями климатических изменений</li> </ul>

Происходящие климатические изменения неизбежно приведут к перемещению огромных масс людей. Оценки возможных масштабов «климатической миграции» рязнятся, но наиболее ав-

торитетные расчеты показывают, что к 2050 г. уровень континентальных миграций при сохранении нынешних тенденций может достичь цифры 200 млн человек<sup>1</sup> – следствие изменений в режимах осадков, длительных и все более суровых засух, с одной стороны, и прибрежных наводнений – с другой. Исследователи считают, что в ближайшие десятилетия этническая карта многих африканских государств будет перекроена; оказавшись в непосредственном соседстве друг с другом, прежде разделенные этнические группы окажутся в состоянии ожесточенной конкуренции за ограниченные ресурсы; распространенность и легкая доступность оружия неизбежно сделает эти конфликты более кровопролитными. Общий вектор миграционных перемещений на континенте – в направлении Северной Африки, являющейся транзитной зоной для последующей миграции в Европу.

**Северная Африка** большинством исследователей описывается как область наиболее острых проблем, связанных с климатическими изменениями на континенте: здесь процессы изменения климата, роста населения и сокращения сельскохозяйственного производства, как считается, находятся в очень высокой степени корреляции с целым спектром процессов политического характера – усилением радикальных движений, политической дестабилизацией режимов, ослаблением государства и т.д. Периодически в литературе возникает тема, находятся ли климатические изменения в регионе в какой-либо связи с событиями «арабской весны» и вообще как глобальное потепление затрагивает «арабский мир» – Северную Африку, Ближний Восток и сопредельные страны, по традиции относимые к этому региону.

**«Арабский мир»** представляет собой, по-видимому, наиболее чувствительную к климатическим изменениям часть мирового сообщества. В Индексе изменений климата (the Climate Change Index), разработанном британской консультативной фирмой по анализу рисков «Maplecroft», в этой зоне находятся пять из первой десятки стран, испытывающих наиболее глубокие и острые последствия глобального потепления, – Джибути, Египет, Ирак, Марокко и Сомали. В Ираке, Марокко и Сомали крайне велика опасность прибрежных подтоплений низменных территорий, а также обострения продовольственной небезопасности и серьезного

---

<sup>1</sup> Climate change, environment and migration in the Sahel // MICLE: Migration, climate and environment / Ed. by D. Hummel, M. Doevenspeck, C. Samimi. – Frankfurt a / Main, 2012. – P. 32. – (Working paper; N 1).

ухудшения общественного здоровья. В районе Персидского залива Бахрейн и Катар со своими относительно небольшими территориями скорее всего также столкнутся с проблемой подтоплений; Оман, Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты и Йемен в указанном индексе также отмечены как «крайне уязвимые», а Иордания, Ливан, Ливия и Тунис – как «уязвимые».

Уязвимость «арабского мира» перед глобальным потеплением тем выше, что по климатическим условиям он крайне засушлив, а по состоянию сельского хозяйства и при росте населения вынужден импортировать большие объемы продовольствия. По оценке Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), все арабские страны – от Марокко на западе до Омана на востоке – уже в начале 2010-х годов импортировали свыше половины своих потребляемых калорий. Наиболее драматична ситуация в Йемене, который на 90% зависит от продовольственного импорта. Сегодня 400 млн человек в «арабском мире» зависят от того продовольствия, в основном пшеницы, которое поставляется извне. Если климатические изменения будут сопровождаться все более обширными и сильными засухами, здесь неизбежны ситуации массового голода.

Крайне остро в регионе стоит проблема пресной воды. Дефицитность воды стала неустранимой угрозой для экономики и социальной жизни по всему «арабскому миру». Его население сегодня составляет примерно 5% от мирового, но регион при этом располагает всего лишь 1% возобновляемых ресурсов пресной воды<sup>1</sup>. По международным нормам, доступность воды в объеме менее 1700 м<sup>3</sup> на человека в год уже представляет собой угрозу социально-экономическому развитию, но в Северной Африке и на Ближнем Востоке этот показатель сегодня составляет 1274 м<sup>3</sup> что делает регион наиболее вододефицитной частью мира. В целом на «арабский мир» приходится 15 из 20 стран мира с наименьшими возобновляемыми ресурсами пресной воды – ниже порога «водного стресса», определяемого как 1000 м<sup>3</sup> на человека в год<sup>2</sup>. При этом по мере роста численности населения доступность воды для домашнего потребления, согласно прогнозам, к 2050 г. сократится на 50%.

---

<sup>1</sup> Abumoghli I. Water security in the Arab World // EcoMENA. – 2015. – 02.08. – Mode of access: <http://www.ecomena.org/water-arab/> (Дата обращения – 14.03.2016.)

<sup>2</sup> Fighting water scarcity in the Arab countries // IFAD. – 8 p. – Mode of access: <http://www.google.ru/url> (Дата обращения – 14.03.2016.)

По остроте климатообусловленных проблем, назревающих в Северной Африке, особенно выделяется **Египет**. Египет уникален в том отношении, что его население, сельское хозяйство и большинство других видов экономической активности сосредоточены на небольшой территории, составляющей не более 5% общей территории страны, – на Т-образной по своей конфигурации системе расселения вдоль Нила и в нильской дельте на побережье Средиземного моря. Страна находится в пределах субтропического (северная часть) и тропического (большая часть) климатических поясов; преобладает тропический пустынный климат. По совокупности географических и климатических факторов Египет крайне уязвим в связи с возможными изменениями климата. Анализ климатических тенденций последних десятилетий показывает, что средняя температура в стране может повыситься на 1,4°C к 2050 г. и на 2,5°C к 2100 г. Усиление жары в полусухих регионах и, как следствие, потеря влаги из-за испарений приведет здесь к появлению водной проблемы, тем более что по мере роста населения спрос на водные ресурсы постоянно увеличивается.

Но наиболее серьезной проблемой, связанной с климатическими изменениями в Египте, является воздействие глобального потепления на прибрежные ресурсы и инфраструктуры. Установлено, что в районе дельты море наступает на сушу со скоростью примерно 5 мм в год. Между тем здесь находится ряд наиболее населенных городов Египта – Александрия, Порт-Саид, Розетта (Рашид) и Думьят. Из-за подъема уровня моря происходит засоление источников пресной воды. В случае обширных интрузий морских вод<sup>1</sup> серьезно пострадает сельское хозяйство страны – критически важный для экономики страны сектор, в котором занято 30% трудоспособного населения страны и производится 17% ВВП. Под угрозой также оказываются озера в районе дельты, где производится до 60% рыбной продукции страны.

**Малые островные государства.** Для островных государств прямой и непосредственной климатообусловленной угрозой является подъем уровня моря. Многие небольшие острова находятся на уровне не более нескольких метров над уровнем моря и в силу этого крайне уязвимы перед дальнейшим его повышением. Поскольку на островах протяженность побережий всегда велика

---

<sup>1</sup> *Интрузия (вторжение)* морских вод – процесс проникновения соленой морской воды в напорные или безнапорные прибрежные водоносные горизонты с последующим вытеснением из них пресной воды.

соотносительно с площадью суши, здесь крайне велик риск широкомасштабных затоплений низколежащих территорий и эрозии прибрежных инфраструктур. Соответственно под угрозой оказываются поселения и такие объекты, как аэропорты, портовые сооружения и дорожные магистрали, находящиеся вблизи побережий. Подъем уровня моря, кроме того, приводит к засолению источников пресной воды с крайне негативными последствиями для сельского хозяйства.

Показателен случай **Индонезии**. Здесь среднегодовая температура повышается со скоростью около  $0,3^{\circ}\text{C}$  в десять лет. Изменяются паттерны осадков: в южных регионах дождевые осадки сокращаются, а в северных – увеличиваются. Там, где нормы выпадения осадков увеличиваются, возрастает опасность наводнений, каким, например, было наводнение в Джакарте в 2007 г., когда под водой оказалось 70 тыс. домов и вынужденным перемещением были охвачены свыше 400 тыс. человек<sup>1</sup>. Там, где дождей становится меньше, растут риски, порождаемые засухами и сокращением водных ресурсов: отсюда проблемы в сельском хозяйстве, туристическом секторе и в экономике в целом.

На **Филиппинах** к зонам, уязвимым в связи с климатообусловленными изменениями, относят примерно половину территории страны, которая при этом производит 85% национального ВВП. На будущее прогнозируется усиление частоты и интенсивности тепловых волн, наводнений, засух, тайфунов с крайне неблагоприятными последствиями состояния водных ресурсов, сельского хозяйства (в особенности для производства таких культур, как рис и маис), прибрежных и морских экосистем, а также общественного здоровья<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Case M., Ardiansyah F., Spector E. Climate change in Indonesia: Implications for humans and nature // WWF. – 2007. – 13 p. – Mode of access: [http://wwf.panda.org/wwf\\_news/?118240/climate-change-in-indonesia-implications-for-humans-and-nature](http://wwf.panda.org/wwf_news/?118240/climate-change-in-indonesia-implications-for-humans-and-nature) (Дата обращения – 25.02.2016.)

<sup>2</sup> Jose A.M., Cruz N.A. Climate change impacts and responses in the Philippines: Water resources // Climate research. – 1999. – Vol. 12, N 2–3. – P. 77–84. – Mode of access: <https://int-res.com/articles/cr/12/c012p077.pdf> (Дата обращения – 25.02.2016.)

Общая картина климатических изменений в островных государствах отражена в таблице 2.

Таблица 2

### Климатические изменения на островных государствах

Климатические изменения	Социетальные изменения
<p><b>Температурные изменения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Глобальное потепление (но ниже глобальных средних величин) коснется всех малых островов в Карибском регионе, Индийском океане, северной и южной части Тихого океана</li> </ul> <p><b>Атмосферные осадки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сокращение годовой нормы осадков на островах Карибского региона</li> <li>• Увеличение годовых осадков н линии экватора в Тихом океане, в северной части Индийского океана, на Сейшелах и Мальдивах</li> <li>• Сокращение годовой нормы осадков в Индийском океане, к востоку от французской Полинезии и в большей части Тихого океана</li> </ul> <p><b>Экстремальные ситуации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Усиление интенсивности тропических циклонов, штормов и затоплений</li> </ul> <p><b>Наземные экосистемы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Угроза вымирания многих видов животных</li> <li>• Деградация лесов вследствие экстремальных условий</li> </ul>	<p><b>Водные ресурсы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Деградация источников пресной воды из-за подъема уровня моря, изменения режима осадков и усиления испарений</li> </ul> <p><b>Сельское хозяйство и продовольственная безопасность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Деградация сельскохозяйственных земель и обострение проблем продовольственной безопасности вследствие подъема уровня моря, интрузии морской воды и общего сокращения объемов пресной воды</li> <li>• Падение урожайности возделываемых культур</li> <li>• Сокращение рыболовства из-за нагревания поверхности моря, подъема его уровня и ущерба от тропических циклонов</li> </ul> <p><b>Общественное здоровье</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опасности, связанные с усиливающейся интенсивностью циклонов</li> <li>• Тепловые волны</li> <li>• Дальнейшее распространение трансмиссивных заболеваний</li> </ul> <p><b>Прибрежные зоны</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрушительные воздействия на большинство инфраструктурных объектов и поселений, расположенных на побережье или вблизи него, эрозия побережий с серьезными социально-экономическими последствиями</li> <li>• Ускоряющаяся эрозия пляжей, деградация коралловых рифов и другие процессы, негативно воздействующие на рыболовство и туризм</li> <li>• Прямая угроза затопления отдельных островов</li> </ul>

**Азия.** Для Азии – самой большой части света как по территории, так и по численности населения (свыше 4 млрд человек), – выделить какой-то один доминирующий эффект глобального потепления невозможно. Эксперты, однако, единодушны в том, что вследствие климатических изменений сотни миллионов людей на континенте со временем, как минимум, будут затронуты дефицитом пресной воды и продовольствия. В более широком плане речь идет о таких последствиях, как падение урожайности в сельском хозяйстве, распространение климатообусловленных болезней, эрозия прибрежных экосистем с крайне негативными последствиями для прибрежных поселений и даже исчезновение многих видов флоры и фауны.

В связи с климатологической проблематикой широко обсуждается тема сокращения массы ледников в Гималаях. Ледники аккумулируют осадки и затем постепенно «отдают» их в виде речных стоков. По мере таяния ледников сток воды вначале увеличивается, создавая опасность масштабных наводнений, а затем сокращается, что влечет за собой засухи. Гималайские ледники являются источником водных ресурсов, критически важным для Монголии, западного Китая, Пакистана, Афганистана и Индии. Вопрос, с какой скоростью сокращаются ледниковые массы в Гималаях, сегодня является предметом дискуссий среди гляциологов, коллективы которых дают иногда более, иногда менее пессимистические оценки и прогнозы, тем более что в разных районах таяние ледников происходит по-разному. Достаточно достоверной, по-видимому, можно считать оценку, по которой с начала 1970-х по начало 2000-х годов масса гималайских ледников сократилась примерно на 10% и это так или иначе сказывается на жизнеобеспечении примерно 1 млрд человек<sup>1</sup>.

Общую картину климатических изменений в Азии в обобщенном виде отражает таблица 3.

---

<sup>1</sup> Retreat of glaciers since 1850 // Wikipedia. – Mode of access: [https://en.wikipedia.org/wiki/Retreat\\_of\\_glaciers\\_since\\_1850](https://en.wikipedia.org/wiki/Retreat_of_glaciers_since_1850) (Дата обращения – 17.02.2016.)

## Климатические изменения в Азии

Климатические изменения	Социетальные изменения
<p><b>Температурные изменения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потепления на величины выше глобального среднего в Центральной Азии, на Тибетском плато, в Северной, Восточной и Южной Азии</li> <li>• Потепление на уровне глобальной средней величины в Юго-Восточной Азии</li> <li>• Сокращение числа холодных дней в Восточной и Южной Азии</li> </ul> <p><b>Атмосферные осадки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличение годовой нормы осадков на большей части территории Азии. Сокращение летних атмосферных осадков в Центральной Азии</li> <li>• Усиление частоты интенсивных осадков в отдельных регионах Южной и Восточной Азии</li> <li>• Сокращение зимних осадков и образования льда в Гималаях и на Тибетском плато</li> </ul> <p><b>Экстремальные ситуации</b></p> <p>Усиление частоты и интенсивности чрезвычайных ситуаций природного характера, особенно таких, как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засухи в летние месяцы</li> <li>• Ливни и ветра, связанные с тропическими циклонами в Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии</li> <li>• Наводнения</li> <li>• Длительные периоды жары в летние месяцы, особенно в Восточной Азии</li> </ul> <p><b>Наземные экосистемы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Угроза вымирания многих видов животных вследствие синергетического эффекта изменений климата и фрагментации мест обитания</li> <li>• Сдвиг лесов к северу</li> </ul>	<p><b>Водные ресурсы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сильнейший «водный стресс» вследствие дефицита пресной воды практически во всех частях Азии</li> <li>• Увеличение частоты и интенсивности наводнений вследствие таяния ледников с последующим сокращением речных потоков</li> </ul> <p><b>Сельское хозяйство и продовольственная безопасность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Падение урожайности во многих частях Азии с угрозой голода для миллионов людей</li> <li>• Деградация сельскохозяйственных земель, опустынивание вследствие сокращения влажности</li> <li>• Возможный рост сельскохозяйственного производства в северных областях</li> </ul> <p><b>Общественное здоровье</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дальнейшее распространение трансмиссивных болезней</li> <li>• Вероятное увеличение смертности от диареи в Южной и Юго-Восточной Азии</li> </ul> <p><b>Прибрежные зоны</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уязвимость миллионов людей на низколежащих прибрежных территориях Южной и Юго-Восточной Азии из-за подъема уровня моря и усиления интенсивности тропических циклонов</li> <li>• Уязвимость акваиндустрии и инфраструктур вследствие затопления прибрежных территорий</li> </ul>

В Китае ситуация с глобальным потеплением усугубляется тем, что страна с 2007 г. находится на первом месте в мировом списке самых больших эмитентов парниковых газов и это является дополнительным фактором воздействия на климат. Сегодня одна из самых острых проблем страны – нарастающая дефицитность водных ресурсов. Воды речных бассейнов уже не хватает, ее все в большей степени начинают добывать путем бурения артезианских скважин, расход воды в сельском хозяйстве ратионируется и в отдельных местностях вводится принцип платности за водопользование. Под действием этих факторов сельскохозяйственное производство в стране постепенно начинает смещаться к западу и северу, где нет столь острой проблемы «водного стресса», но там возникает опасность межэтнических противоречий между ханьцами, с одной стороны, и тибетцами и уйгурами – с другой.

Уже сегодня в Китае отмечается возрастание частоты и интенсивности чрезвычайных ситуаций природного характера, включая штормы, наводнения, засухи, тайфуны и цунами, а также длительные периоды жары. С 1990-х годов это обходится стране, как минимум, в 2 тыс. смертей в год, а материальный ущерб исчисляется величинами от 3 до 6% ВВП.

Серьезные проблемы страны связаны с подъемом уровня моря. За последние 30 лет этот процесс шел со скоростью в среднем 2,7 мм в год – темпом, превышающим среднемировые значения. Вдоль побережий реальной опасностью становятся подтопления и засоление источников пресной воды. Особенно уязвима в этом отношении дельта Янцзы с ее низменными побережьями и высокой плотностью населения, но также и побережья в других провинциях. Происходит эрозия прибрежных инфраструктур – гаваней, пристаней, дамб и верфей.

В стране систематически усиливается миграция, преимущественно из сельской местности в города, где переселенцы давно уже стали основным человеческим фактором китайской индустриализации. Китайская статистика при этом выделяет отдельную категорию – «экомигрантов», насчитывающих до 3 млн человек. В перспективе проблема может стать столь острой, что в стране, возможно, придется создавать специальные поселения для людей, перемещенных вследствие климатических и экологических изменений<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Werz M., Reed L. Climate change, migration, and nontraditional security threats in China: Complex crisis scenarios and policy options for China and the World / Center for American progress. – Wash., 2014. – May. – P. 12.

В **Индии** основными климатообусловленными стихийными бедствиями являются наводнения, засухи, сильные тропические циклоны, проливные дожди и их последствия – лавины и оползни. Самая распространенная чрезвычайная ситуация природного характера здесь – наводнения, порождаемые сильными юго-западными муссонами. В таких случаях многие реки, прежде всего Брахмапутра, выходят из берегов и затопляют окружающие территории. Обеспечивая рисовые поля орошением и удобрениями, наводнения одновременно сопровождаются масштабными разрушениями и многочисленными жертвами. Если муссонные осадки слишком интенсивны, это чревато ситуациями, когда зерновые культуры могут быть полностью смыты. При этом сельское хозяйство страны абсолютно зависит от муссонных осадков и любые нарушения в природных муссонных режимах периодически оборачиваются дефицитом воды и, следовательно, серьезными проблемами в сельском хозяйстве.

Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата следующим образом описывает происходящие климатические изменения в Индии:

- за последнее столетие усилилась повторяемость аномально жарких дней и продолжительных тепловых волн: соответственно возросло число человеческих жертв, обусловленных температурным стрессом;

- за последние 20 лет уменьшилась ледовая масса Гималаев и скорость этого процесса увеличивается. Как следствие, сокращаются стоки воды, важные для многих областей Индии (и одновременно Китая);

- подъем уровня моря приводит к засолению источников пресной воды;

- в дельте Ганга – Брахмапутры происходит эрозия побережий и деградация почв, что ставит под угрозу жизнеобеспечение свыше 1 млн людей;

- потепление климата, сокращение осадков и учащающиеся засухи ведут к масштабной деградации экосистем;

- доступность водных ресурсов на душу населения предположительно сократится с 1820 м<sup>3</sup> в год до 1140 м<sup>3</sup> в год к 2050 г.<sup>1</sup>.

В **Японии**, где государство уделяет чрезвычайно большое внимание вопросам климатических изменений, среднегодовая темпе-

---

<sup>1</sup> Дано по: Climate change impacts in India // WWF. – Mode of access: [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/problems/rising\\_temperatures/hotspot\\_map/india.cfm](http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/rising_temperatures/hotspot_map/india.cfm) (Дата обращения: 25.02.2016.)

ратура в течение XX в. повысилась на 1°C, но считается, что в крупных городах этот рост достигает 2–3°C. В последние десятилетия здесь отмечались уникально высокие температуры – до 39°C с резким ростом тепловых шоков среди населения. Тепловые волны, как прогнозируется, будут усиливаться, особенно на наиболее урбанизированных островах. Наибольшим рискам в этом отношении подвергаются мегаполисы в коридоре от Центральной к Южной Японии.

Частным, но вполне определенным, показателем потепления в Японии является все более раннее цветение сакуры вблизи крупных мегаполисов (в отдалении от них сакура цветет в обычные для себя сроки, но фактом является и то, что животные, живущие в режиме зимней гибернации, сегодня раньше выходят из спячки).

Межправительственная панель по изменению климата прогнозирует для Японии дальнейшее усиление частоты тепловых волн, что будет оказывать сильное негативное воздействие на общественное здоровье, водные ресурсы, дикую природу и сельское хозяйство; прогнозируется, в частности, что урожайность риса в Центральной и Южной Японии может сократиться на 40% от нынешнего уровня. Япония импортирует до 60% потребляемого продовольствия: вопросы сельского хозяйства и продовольственной безопасности здесь стоят крайне остро<sup>1</sup>.

Большой проблемой для Японии всегда были летние тайфуны. Наиболее драматичным в этом отношении был 2004 год, когда на страну обрушилось сразу десять сильнейших тайфунов, вызвавших широкомасштабные наводнения. Для более раннего периода статистика показывает, что тайфуны 1990-х годов оставили после себя в 35 раз больше прямых экономических потерь, чем тайфуны 1970-х годов; потери же от наводнений выросли в 8 раз<sup>2</sup>. Мощные ветра, которыми сопровождаются тайфуны, вызывают прибрежные штормы вокруг берегов Японии. Повышается уровень моря, в то время как в стране по меньшей мере 861 км<sup>2</sup> территории находится ниже этого уровня и именно на них расположены крупные города. В отличие от многих других стран, в Японии на побережьях строят мощные защитные системы, но они охватывают пока лишь 40% береговых линий.

---

<sup>1</sup> Climate change: Impacts on Japan / Nature Publishing Group. – Mode of access: <https://www.natureasia.com/ja-jp/advertising/sponsors/climate-change> (Дата обращения – 17.02.2016.)

<sup>2</sup> Ibid.

Зоной прямого «климатического бедствия» в Азии является **Бангладеш**; здесь же со всей определенностью выражены негативные социетальные последствия глобального потепления. Страна расположена в дельте Ганга, при этом получая стоки воды еще от 57 трансграничных рек, стекающих в Бенгальский залив, а также стоки от Гималаев; все это усугубляется тропическими циклонами и муссонными осадками. 75% территории Бангладеш расположено на высоте менее десяти метров над уровнем моря, что делает ее крайне уязвимой перед наводнениями. Ежегодно они затопляют не менее 18% территории страны; в среднем при этом погибают свыше 5 тыс. человек и уничтожается примерно 7 млн домов. В наводнении 1998 г. было залито 75% территории страны. В силу высокой плотности населения, одной из самых высоких в мире, при чрезвычайных ситуациях природного характера страдают все больше и больше людей. Половина населения крайне бедна, существуя на 1,25 долл. в день и, по существу, лишена возможностей противостоять природным катастрофам; местные органы власти, как правило, также не справляются с возникающими проблемами. Поскольку санитария находится на крайне низком уровне, наводнения несут с собой угрозу эпидемий, прежде всего холеры. На сырых территориях легко размножаются москиты, а это всегда связано с повышенной опасностью распространения малярии. Но самое главное, климатические изменения напрямую угрожают сельскохозяйственному производству, в котором здесь занята примерно половина трудоспособного населения. Как следствие, типичным явлением становится «климатическая миграция»: все больше людей перемещаются из сельской местности в города; основной вектор перемещений направлен в сторону столицы страны Дакки, где стремительно расширяется трущобная зона и где люди берутся за любую работу, чтобы выжить.

**Латинская Америка.** Поскольку латиноамериканский континент чрезвычайно разнообразен во всем том, что касается климата, экосистем, моделей расселения и землепользования, выделить какие-либо общие доминанты климатических изменений в регионе крайне сложно. Специалисты, однако, указывают на несколько проблем, сегодня приобретающих особую актуальность для региона в связи с глобальным потеплением. Это нарастающий «водный стресс», состояние экосистем, перспективы сельского хозяйства, подъем уровня моря и общественное здоровье. Сверх того, в Латинской Америке к последствиям глобального потепления, общим для многих территорий мира, добавляются две проблемы, специфичные для региона, – таяние ледников Анд и ситуация в бассейне и тропических лесах Амазонки.

Почти во всех областях Латинской Америки с 1970-х годов отмечается потепление и, как следствие, значительное усиление засух. Для сельского хозяйства континента, которое на 90% всегда обходилось без искусственного орошения, это оборачивается падением урожайности и, следовательно, проблемой продовольственной небезопасности для массы населения. В периоды засух неизменно возрастает опасность лесных пожаров и их масштабы с 1980-х годов значительно расширились. В последние десятилетия пожары на больших площадях возникали даже в тех лесах, которые никогда прежде не горели, включая влажные тропические леса Бразилии. До недавнего времени считалось, что такие пожары либо невозможны, либо по своим последствиям незначительны, но обширные лесные пожары последних десятилетий в Латинской Америке и в Карибском регионе показали, что это не так.

Одновременно континент испытывает необычайно сильные наводнения. Так, в 2008 г. в течение всего лишь полугода Бразилия пострадала от двух масштабных наводнений, оставивших без жилища тысячи человек; в 2010 г. в Колумбии имело место самое сильное наводнение за предшествующие 40 лет, повлекшее за собой разрушительные последствия как для людей, так и для экономики.

С 1960-х годов в Латинской Америке отмечается ускоряющийся подъем уровня моря, что ставит под угрозу существование прибрежных сообществ. Исторически системы расселения на континенте тяготели к побережьям; 60 крупнейших латиноамериканских городов размещены именно здесь. Расположенные в низовьях территории Аргентины, Белиза, Колумбии, Коста-Рики, Панамы, Уругвая и Венесуэлы, а также крупные города (Буэнос-Айрес, Рио-де-Жанейро, Ресифе и др.) крайне чувствительны к экстремальным гидрометеорологическим ситуациям: основная часть их населения, экономической деятельности и инфраструктурных систем сосредоточены на уровне или даже ниже уровня моря. Подтопления, вызванные подъемом уровня моря, создают особо острые проблемы в дельтах Амазонки и Ориноко.

Как уже отмечалось, серьезной проблемой континента является таяние ледников Анд – один из наиболее показательных индикаторов климатических изменений в регионе. Анды – самая длинная горная система Земли, протянувшаяся через территории семи стран – Венесуэлы, Колумбии, Эквадора, Перу, Боливии, Чили и Аргентины. Исследования и наблюдения последних десятилетий не оставляют сомнений в том, что здешние ледники теряют свою массу, и этот процесс резко ускорился во второй половине XX в.

С 1970-х годов ледники потеряли 30–50% своей массы и площади<sup>1</sup>. Многие ледники на континенте находятся на грани исчезновения. Как всегда, таяние ледников сложным образом воздействует на местные водные ресурсы и сложившиеся системы водопользования. С одной стороны, увеличиваются стоки воды (эпизодически приводя к наводнениям), но с другой – сокращается ледовая масса, в перспективе порождая дефицит пресной воды для местных сообществ. Там, где сельское хозяйство в большой степени зависит от ледниковых стоков, последствия таяния ледниковых масс могут оказаться катастрофическими. Это также отразится на гидроэнергетике, которая в отдельных странах, например в Перу и в Колумбии, обеспечивает свыше 80% производства электричества.

Процесс таяния ледников в Латинской Америке хорошо исследован: большинство южноамериканских ледников – от Колумбии до Чили и Аргентины – потеряли свыше четверти своей массы. С высокой степенью вероятности в области тропических Анд ледники совершенно исчезнут через несколько десятилетий, а это означает, что миллионы людей столкнутся с дефицитом водных ресурсов, используемых для домашнего потребления, ирригации, санитарных систем и гидроэнергетики.

У проблемы есть серьезный демографический аспект. По прогнозам, к 2050 г. население Латинской Америки увеличится примерно до 850 млн человек. Поскольку экономика латиноамериканских стран в очень большой степени зависит от сельского хозяйства, демографический взрыв неизбежно обострит проблему продовольственной безопасности, особенно в региональном аспекте, тем более что в большинстве латиноамериканских стран основой сельского хозяйства является мелкое фермерство – сектор, более всего подверженный последствиям глобального потепления.

Воздействие климатических изменений на общественное здоровье в Латинской Америке опосредуется массой процессов, факторов и обстоятельств. Неискоренимая бедность в сочетании с низким уровнем санитарии и общественного здравоохранения ставит под вопрос способность населения адаптироваться к происходящим изменениям, прежде всего к периодам жары и холода, к наводнениям и засухам. Чрезвычайные ситуации природного характера уже не раз влекли за собой катастрофические последствия для общественного здоровья.

---

<sup>1</sup> Francou B. Global warming spells disaster for tropical Andes glaciers // The Guardian. – L., 2015. – 27.01. – Mode of access: <https://www.theguardian.com/science/2015/jan/27/global-warming-glacier-depletion-andes> (Дата обращения – 17.02.2016.)

Так, в период, последовавший за ураганом Mitch (октябрь 1998 г.), число заболеваний холерой в Гватемале увеличилось в 4 раза, а в Белизе и Никарагуа – в 6 раз. В 1999 г. сильнейшие ливни в Венесуэле привели к перемещению до 100 тыс. людей и забрали жизни до 50 тыс. человек. В связи с природными катастрофами находятся периодические вспышки эпидемий холеры, малярии и лихорадки денге.

Общую картину климатических изменений в Латинской Америке отражает таблица 4.

Таблица 4

### Климатические изменения в Латинской Америке

Климатические изменения	Социетальные изменения
<p><b>Температурные изменения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потепление на величины выше глобального среднего значения на большинстве территорий Латинской Америки</li> <li>• Потепление на уровне глобальной средней величины в южных областях континента</li> </ul> <p><b>Атмосферные осадки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сокращение годовой нормы осадков в центральной части континента и в южной части Анд</li> <li>• Увеличение летних осадков в юго-восточных областях Юга континента</li> </ul> <p><b>Экстремальные ситуации</b></p> <p>Усиление частоты и интенсивности чрезвычайных ситуаций природного характера, особенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засух в летние месяцы</li> <li>• Ливней и ветров, связанных с тропическими циклонами в Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии</li> <li>• Наводнений</li> <li>• Длительных тепловых волн в летние месяцы, особенно в Восточной Азии.</li> </ul> <p><b>Наземные экосистемы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Угроза вымирания многих видов животных в тропической части континента вследствие повышенных температур и водного дефицита</li> </ul>	<p><b>Водные ресурсы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сильный «водный стресс» для десятков миллионов людей</li> <li>• Ухудшение качества воды вследствие наводнений и засух</li> </ul> <p><b>Сельское хозяйство и продовольственная безопасность</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Падение урожайности возделываемых культур во многих областях континента при предположительном росте сельскохозяйственного производства в отдельных областях</li> <li>• Деградация до 50% сельскохозяйственных земель вследствие опустынивания и засоления</li> </ul> <p><b>Общественное здоровье</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опасности, связанные с усиливающейся интенсивностью циклонов</li> <li>• Перспектива дальнейшего распространения трансмиссивных заболеваний</li> <li>• Тепловые волны с особо сильными последствиями в больших городах</li> </ul>

Острейшим образом проблемы глобального потепления стоят в **Бразилии**. Будучи десятой по размеру экономики и пятой по численности населения страной мира, Бразилия в глобальной климатической повестке дня занимает совершенно особое место еще и потому, что ее влажные тропические леса стабилизируют климат планеты, поглощая около 20% атмосферного углерода, эмитируемого в мире при сгорании ископаемого топлива. Сверх того, бассейн Амазонки – это, по существу, мировой генетический фонд, насчитывающий свыше миллиона видов растений и животных. Климатические изменения могут повлечь за собой серьезнейшие последствия для Амазонии: сегодня предметом особого внимания исследователей становится связь между повышением температуры в тропической Атлантике и засухами в бассейне Амазонки. Местные экосистемы становятся все более засушливыми, отсюда частые и масштабные лесные пожары, вследствие которых наступает «ползучая саваннизация» влажных тропических лесов региона. В 2005 г. в Амазонии имело место то, что получило название «прообраза климатической катастрофы будущего» – многомесячная засуха с сильнейшими пожарами, когда резко обмелчали небольшие реки, выгорели сотни тысяч километров земли, а отдаленные поселения оказались отрезанными от мира. Специалисты при этом указывают на вероятность крайне негативных сценариев дальнейшего развития процессов в этих областях: прогнозируется, что к 2030 г. 31% амазонских лесов подвергнется обезлесению и 24% – засухам и вырубкам<sup>1</sup>.

Крайне остро сегодня в стране стоят проблемы общественного здоровья, предположительно обусловленные климатическими изменениями. С весны 2015 г. Бразилия сделалась эпицентром распространения вируса Зика. Высказываются предположения о том, что вирус был занесен в Бразилию во время чемпионата мира по футболу 2014 г. и в этой связи обсуждается опасная перспектива его дальнейшего распространения после Олимпийских игр, принимаемых Бразилией в 2016 г. Медицинские эксперты, как сообщается в СМИ, «поражены тяжестью наблюдаемых случаев», когда рождаются дети с сильнейшими дефектами головы и мозга<sup>2</sup>. До сих пор все меры по локализации и искоренению вируса результатов не дают.

---

<sup>1</sup> Butler R. Climate change and the Amazon Rainforest // Mongabay.com. – Mode of access: [http://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon\\_climate\\_change.html](http://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_climate_change.html) (Дата обращения – 17.02.2016.)

<sup>2</sup> The Latest On Zika: Microcephaly experts are shocked by cases in Brazil // All about Zika virus.com. – 2016. – 09.02. – Mode of access: <http://all-about->

В **Австралии** государственное Бюро метеорологии в 2014 г. выпустило обширный доклад, подробно освещавший основные тенденции климатических процессов в стране. Указывалось на резкий рост температуры (особенно в ночные часы), увеличение частоты пожаров в буше, засух и наводнений. 2015 год был одним из пяти самых жарких лет на континенте за всю историю наблюдений с сильными тепловыми волнами и рекордно высокими температурами в период с октября по декабрь. С начала XX в. рост среднегодовой температуры в Австралии составил 1°C. Сегодня повсеместно отмечается рост засушливости, а в юго-восточных районах страны появились признаки серьезного дефицита водных ресурсов – следствие, с одной стороны, роста населения в здешних городских центрах, а с другой – участвовавших засух. Во многих местностях страны вводятся ограничения на водопользование.

Считается, что климатические изменения усиливают интенсивность пожаров в буше. Сильнее всего буш выгорает в периоды засух и аномально высокой жары, как это, например, было во время страшных пожаров 2009 г., сопровождавшихся человеческими жертвами и громадными экономическими потерями: тогда сгорело 2 тыс. домов и совершенно выгорел один город. Особенно сильные пожары происходят на юго-востоке Австралии и в этом усматривается прямое воздействие климатического фактора.

**Европа.** Европа расположена в пределах четырех климатических поясов – арктического, субарктического, умеренного и субтропического; с запада на восток внутри поясов выделяются два типа климата – морской и континентальный. Как и в других случаях, выделить какие-то доминанты климатических изменений, общие для всего континента, невозможно. Суммарный эффект климатических изменений на европейские регионы будет определяться сложными взаимодействиями между конкретной климатической подсистемой, экосистемами и социально-экономическими системами. Общая картина региональных изменений в Европе под воздействием глобального потепления выглядит следующим образом<sup>1</sup>.

---

[zika-virus.com/circulation-of-zika-virus/how-many-zika-cases-have-been-reported-in-the-region-of-the-americas/](http://zika-virus.com/circulation-of-zika-virus/how-many-zika-cases-have-been-reported-in-the-region-of-the-americas/) (Дата обращения – 17.02.2016.)

<sup>1</sup> Составлено с использованием: Аграрная Европа в XXI веке / Под ред. Э.Н. Крылатых. – М.: Летний сад, 2015. – С. 277–278.

## **Арктика**

• Повышение температуры на величину выше глобальной средней;

- таяние льдов;
- уменьшение ледового покрова в Гренландии;
- сокращение поверхности вечной мерзлоты;
- опасность сокращения биоразнообразия;
- расширение морского пути и возможностей эксплуатации нефтяных и газовых ресурсов.

## **Северная Европа**

• Повышение температуры на существенно более высокую величину, чем глобальная средняя;

- уменьшение снежного и ледового покрова на озерах и реках;
- повышение рисков, связанных с зимними штормами;
- увеличение речных потоков;
- смещение биологических видов к северу;
- рост урожайности сельскохозяйственных культур;
- увеличение гидроэнергетического потенциала.

## **Северо-Западная Европа**

- Увеличение зимних осадков;
- увеличение речных потоков;
- смещение биологических видов к северу;
- усиление опасности речных и прибрежных наводнений.

## **Центральная и Восточная Европа**

- Увеличение экстремальных высоких температур;
- уменьшение летних осадков;
- возрастание опасности лесных пожаров.

## **Средиземноморский регион**

• Повышение средней температуры на более высокую величину, чем в среднем по Европе;

- уменьшение годовых атмосферных осадков;
- сокращение речных потоков;
- возрастающая опасность потери биоразнообразия;
- возрастающая опасность опустынивания;
- рост спроса на воду в сельском хозяйстве;
- увеличивающаяся опасность лесных пожаров;

- рост смертности от усиления тепловых волн;
- расширение зоны трансмиссивных заболеваний;
- сокращение гидроэнергетического потенциала.

### **Прибрежные зоны и европейские моря**

- Продолжающийся подъем уровня моря;
- дальнейшее потепление поверхности моря;
- повышение кислотности океана;
- смещение рыбных ресурсов и планктона к северу;
- угроза деградации рыбных ресурсов.

### **Горные области**

- Повышение температуры выше средней по Европе;
- таяние ледников;
- сокращение площадей вечной мерзлоты в горах;
- сдвиг вверх видов флоры и фауны;
- опасность утраты отдельных биологических видов в Альпах;
- увеличивающаяся опасность эрозии почв.

В течение XX в. в Европе имело место повышение средней годовой приземной температуры примерно на 0,8°C. На ускорение процесса потепления континента указывает, среди прочего, то, что за все годы наблюдений период после 1990-х годов оказался самым теплым за всю историю наблюдений. Так, в Великобритании на 2000–2014 гг. пришлось семь самых теплых и пять-семь самых влажных лет; в 2014 г. здесь была сопровождавшаяся обширными наводнениями самая теплая зима за последние 250 лет; этот же год был самым теплым за последние три столетия<sup>1</sup>. Летом 2015 г. рекордные температуры были отмечены в Германии, Франции, Испании, Италии, Швейцарии, Нидерландах, Австрии, Польше и Беларуси. Еще раньше, в 2003 г., аномально жаркое лето унесло с собой жизни 70 тыс. человек в Европе – во Франции, Португалии, Нидерландах и других странах; из-за длительных засух большие потери урожая имели место в целом ряде стран – от 20% во Франции до 80 – в Молдове. В дальнейшем сильные тепловые волны были отмечены в Европе в 2006, 2010, 2013 и 2014 гг.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> 2014 on track to be England's hottest year in over three centuries // The Guardian. – L., 2014. – 03.12.

<sup>2</sup> 2003 European heat wave // Wikipedia. – Mode of access: [https://en.wikipedia.org/wiki/2003\\_European\\_heat\\_wave](https://en.wikipedia.org/wiki/2003_European_heat_wave) (Дата обращения – 17.02.2016.)

Эксперты указывают на возможную связь глобального потепления с наблюдаемым повышением уровня моря в Европе. Наиболее уязвимыми территориями в этом отношении являются побережье Нидерландов, побережье на Северном море в Германии, дельта реки По в Италии и побережье Черного моря. Под угрозой оказывается целый ряд крупнейших европейских городов, находящихся в устьях рек и в лагунах, – Гамбург, Лондон, Санкт-Петербург, Салоники и Венеция. Наблюдения показывают, что уровень моря в Ла-Манше за последние 100 лет повысился на 12 см, прогнозы указывают на вероятность дальнейшего повышения этого показателя на 11–16 см к 2030 г.<sup>1</sup> В сценарии дальнейшего потепления большие потери понесут Амстердам, Роттердам, Лондон, Копенгаген, Хельсинки, Афины, Неаполь, Лиссабон, Барселона, Стокгольм и Глазго. Вообще в Европе, где без малого 40% населения ЕС живет в пределах 50 км от побережий, ситуация в этом отношении крайне напряженная.

В особенно сложной ситуации находятся Нидерланды. Примерно четверть территории страны расположена ниже уровня моря. Без дамб и плотин эти области, в которых живут 10 млн человек и производится до 70% ВВП, были бы постоянно затоплены. Подъем уровня моря в Нидерландах, вызванный проседанием земель в дельтах, составил 20 см за прошедшие 100 лет. Прогнозы указывают на вероятность дальнейшего повышения на 20 см в течение ближайших десятилетий.

В Европе изменяются традиционные паттерны атмосферных осадков: в северной части континента их количество увеличилось в пределах от 10 до 50%, тогда как в южной – в коридоре от Средиземноморья через Центральную Европу и далее в европейскую часть России и в Украину – сократилось примерно на 20%. Число экстремальных ситуаций, вызванных увеличением атмосферных осадков, за последние 30 лет выросло почти для всех территорий Европы – даже в тех областях, где средние годовые нормы выпадения осадков не изменились.

В прямую связь с глобальным потеплением исследователи ставят возросшую частоту наводнений в Европе. Сегодня речные наводнения – одна из наиболее частых чрезвычайных ситуаций природного характера в Европе; они же стоят на первом месте по наносимому экономическому ущербу. С 1970-х годов число на-

---

<sup>1</sup> The recent storms and floods in the UK / Centre for ecology&hydrology. Natural environment research council. – 2014. – Febr. – P. 2.

воднений в Европе резко увеличилось, расширился их ареал. Так, в 2000 г. несколько регионов Атлантической Европы – от Франции до Норвегии – оказались охвачены наводнениями; в Южных Альпах имели место обширные оползни; в октябре-ноябре сильнейшие наводнения охватили Великобританию. В Великобритании едва ли не каждое очередное наводнение становится «рекордным» по охваченным территориям и интенсивности. Особенно разрушительными оказались последние наводнения зимы 2015–2016 гг., охватившие Великобританию и Северную Ирландию, когда в северо-западной части Британии в ноябре выпала двухмесячная норма осадков и этот период стал самым дождливым с 1910 г. В результате затоплению подверглись примерно 3500 домов, разрушены мосты и дороги и эвакуированы тысячи людей. Прогнозируется, что в Англии и Уэльсе к 2080 г. ущерб от наводнений вырастет в 10–20 раз.

В плане воздействия климатических изменений на общественное здоровье в Европе выделяется несколько факторов. Первый – это прямое воздействие погодных ситуаций на здоровье человека. Рост средних годовых температур, в особенности пики летних температур, увеличивает смертность в периоды аномальной жары, прежде всего в Южной Европе (но одновременно в Северной Европе ослабевает воздействие холодов на здоровье). Опасности для общественного здоровья также возрастают от прямого воздействия таких погодных ситуаций, как штормы и наводнения. Второй фактор – это доступность и качество питьевой воды: по мере глобального потепления все больше территорий становятся вододефицитными. Третий фактор – опасность распространения трансмиссивных заболеваний на новые области, прежде относительно свободные от них. Наиболее проблемным во всех этих отношениях регионом является Средиземноморье, где прогнозируется существенное снижение качества жизни. Более устойчивыми к климатическим изменениям окажутся те страны в Северо-Западной и Центральной Европе, в которых инфраструктура здравоохранения находится на достаточно высоком уровне. Все эти тенденции усиливаются демографическими процессами в Европе – главным образом старением населения и нынешним наплывом мигрантов.

В экономическом отношении наиболее уязвимым к глобальному потеплению сектором в Европе является сельское хозяйство. Доля этого сектора в ВВП европейских стран существенно варьируется – с относительно более высокими показателями у Португа-

лии, Испании, Греции, Франции и новых членов ЕС; соответственно в разных регионах Европы последствия глобального потепления будут различными. Наиболее сложные ситуации прогнозируются для Средиземноморья и Балкан. При сценарии потепления на 2°C доступность летних водных ресурсов для Южной Европы может сократиться на 20–30%: с усилением засушливости сокращаются и возможности для ирригации. Европейская континентальная климатическая зона столкнется с ухудшением условий сельскохозяйственного производства из-за более частых летних засух и зимних наводнений. Периоды аномально сильной жары также отразятся на животноводстве.

В Атлантической климатической зоне, напротив, на ближайшие 10–15 лет прогнозируется улучшение условий сельскохозяйственного производства. Оно начнет смещаться к северу, где будут увеличиваться периоды вегетации.

Словом, как подчеркивает российский исследователь Н.А. Шеламова, «уже в ближайшие десятилетия следует ожидать падения урожайности основных продовольственных культур на 15–30% в Португалии, Испании, Италии, Греции, Болгарии, а также на большей части территории Франции. Заметное падение урожайности ожидается на юге Германии, на западе Чехии и в ряде других регионов Европы. Вместе с тем прогнозируется “компенсирующий” рост урожайности на те же 15–30% в Швеции, Норвегии, Дании, Финляндии и некоторых других странах Северной Европы. В странах Балтии прогнозируется некоторый рост климатообусловленной урожайности, а на Украине и особенно в Молдавии – резкое падение урожайности зерновых культур на 30–35% по сравнению с современным уровнем»<sup>1</sup>.

От природных условий не меньше сельского хозяйства зависит туризм. Сегодня наиболее благоприятными для туристического отдыха европейскими регионами являются Средиземноморье летом и горные курорты зимой. Про мере глобального потепления ситуация может измениться. Продолжительность зимнего периода скорее всего сократится во всей Европе, а в горных областях в еще большей степени. В Альпах потепление идет гораздо более быстрыми темпами, чем в среднем в мире; площади так называемого «надежного снежного покрова», требующегося для горнолыжного спорта,

---

<sup>1</sup> Шеламова Н.А. Влияние изменения климата на сельское хозяйство Европы // Аграрная Европа в XXI веке / Под ред. Э.Н. Крылатых. – М.: Летний сад, 2015. – С. 284.

здесь сокращаются из года в год. Средиземноморье становится менее привлекательным из-за засух, водного дефицита и тепловых волн, поднимающих температуру выше комфортного уровня. Основной вектор туристического отдыха может повернуться в направлении Атлантики, североевропейских регионов и зон континентального климата, где лето станет более сухим и теплым.

В **Северной Америке** последствия климатических изменений по-разному проявляют себя в Канаде и США. В Канаде, по данным федерального департамента «Environment and Climate Change Canada», скорость потепления в 2 раза превышает среднемировую. 2015 год здесь был самым теплым за всю историю наблюдений. Изменения, вызванные повышением температуры, включают в себя более продолжительные вегетационные периоды, более частые волны тепла и менее частые – холода, разложение вечной мерзлоты, более раннее наступление весны и увеличение атмосферных осадков. В отношении Канады достаточно консенсусной является точка зрения о том, что страна в большей степени выигрывает, нежели проигрывает, от происходящих климатических изменений.

Относительно **США** в литературе тоже доминирует та точка зрения, что они застрахованы, как минимум, от наиболее драматичных последствий глобального потепления. Большая территория страны, ее протяженность и, главное, высокий уровень ее экономического развития – все это создает достаточно надежные предпосылки ко всему тому, что в литературе определяется как способность государства адаптироваться к климатическим изменениям. Тем не менее исследователи прогнозируют в США возникновение таких климатообусловленных проблем, как эрозия побережий, ухудшение общественного здоровья, рост издержек в сельском хозяйстве и физическое сокращение рекреационной сферы.

В США, как и в других частях мира, установленным фактом является подъем уровня моря. Между тем шестая часть населения страны – 53 млн человек – живут в прибрежных графствах на атлантическом побережье; свыше 8 млн человек здесь находится в зоне прямой опасности, создаваемой прибрежными наводнениями. Наводнения прогнозируются и для всех территорий вокруг рек и озер.

По мере повышения температуры океана на юго-востоке США и особенно в районе Мексиканского залива ожидается усиление ураганной активности, здесь и без того высокой. В 2005 г. во время урагана «Катрина» погибли, по разным оценкам, до 10 тыс. человек; экономический ущерб превысил 100 млрд долл.; ураган

вызвал обширные разрушения вдоль побережья Мексиканского залива от Центральной Флориды до Техаса; водой было залито до 90% территории пляжей.

В отдельных штатах США проблема климатообусловленных изменений стоит особенно остро. Это прежде всего Калифорния и Флорида. В Калифорнии в 2014 г. имела место засуха, отмеченная как самая сильная за всю историю наблюдений. Между тем здесь обычно производится почти половина урожая фруктов, орехов и овощей, выращиваемых в США. Штат крайне вододефицитен; в засушливые периоды подача воды местным фермерам и в городские системы ограничивается. В том же году Калифорнию охватили множественные лесные пожары: на больших площадях, как в Южной, так и в Северной Калифорнии, леса горели особенно сильно в мае и сентябре. Всего в течение года было отмечено 5620 пожаров.

Во Флориде главной проблемой глобального потепления является подъем уровня моря. Большинство из 18-миллионного населения штата живут в пределах 60 миль от Атлантического океана или Мексиканского залива; три четверти проживают в прибрежных графствах, на которые приходится 78% экономики всего штата. Прибрежные и морские ресурсы штата являются ценнейшим национальным достоянием США, здесь находятся наиболее разнообразные экосистемы страны и уникально богатые рекреационные ресурсы. Между тем уровень моря у Флориды, периодически страдающей от наводнений, с начала систематических наблюдений в 1880 г. поднялся на 30 см – на 10 см выше глобального среднего уровня – и, по прогнозам, будет продолжать повышаться, создавая опасность постоянных наводнений и, следовательно, эрозии побережий и деградации инфраструктуры<sup>1</sup>.

По отношению к **России** часто высказывается та точка зрения, что страна от изменений глобального климата оказывается в выигрышном положении. В основном эта позиция опирается на два аргумента: первый – при дальнейшем повышении температуры появляются новые возможности для сельскохозяйственного производства в более северных широтах России и второй – в Арктике открываются возможности для круглогодичного судоходства по

---

<sup>1</sup> Gore: Florida in crosshairs of sea level rise caused by climate change // FoxNewsLatino. – 2015. – 29.09. – Mode of access: <http://latino.foxnews.com/latino/news/2015/09/29/gore-florida-in-crosshairs-sea-level-rise-caused-by-climate-change/> (Дата обращения – 17.02.2016.)

Северному морскому пути. Представляется, что это слишком упрощенное и прямолинейное истолкование происходящих климатических процессов. В действительности сельское хозяйство страны за последние годы заметно переместилось и продолжает смещаться к югу – в более благоприятные биоклиматические зоны (по сочетанию тепла и влажности); кроме того, крупномасштабное сельскохозяйственное производство ориентируется на рынки сбыта (крупные города), а на слабоосвоенных северных территориях таких больших городов всего лишь шесть (на 47% общей площади России) и проблему рынков сбыта сельскохозяйственной продукции они не решают. При наступлении неблагоприятных последствий климатических изменений на юге страны «градиент движения» сельскохозяйственного производства действительно может в какой-то степени развернуться в сторону севера, но от этого скорее выиграют староосвоенные территории Черноземья и Нечерноземья, реальное же освоение более северных земель – это в любом случае дело далекого будущего.

Северный морской путь и в самом деле представляет собой новую перспективную магистраль между Европой и Азией, но для того чтобы эта перспектива материализовалась, требуется масштабное инфраструктурное обустройство судоходства в этом регионе, а это опять-таки требует времени и громадных инвестиций. Потребуется обеспечить такие маршруты гаванями, портами и другими инфраструктурными объектами. Как и в случае с сельским хозяйством, сегодня вопрос можно рассматривать по большей части в теоретической плоскости и в отнесенности к отдаленному будущему.

Негативные последствия глобального потепления наступают в России значительно скорее. По смыслу Климатической доктрины РФ, принятой в 2009 г., для России в первую очередь следует ожидать именно отрицательных последствий глобального потепления и к ним относятся:

- повышение риска для здоровья (увеличение уровня заболеваемости и смертности) некоторых социальных групп населения;
- рост повторяемости, интенсивности и продолжительности засух в одних регионах, экстремальных осадков, наводнений, опасного для сельского хозяйства переувлажнения почвы – в других;
- повышение пожароопасности в лесных массивах;
- деградация вечной мерзлоты в северных регионах с ущербом для строений и коммуникаций;

- нарушение экологического равновесия, в том числе вытеснение одних биологических видов другими;
- распространение инфекционных и паразитарных заболеваний;
- увеличение расходов электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний сезон для значительной части населенных пунктов.

Доктрина указывает и на возможные положительные последствия ожидаемых изменений климата в России, к которым предположительно относятся:

- сокращение расходов энергии в отопительный период;
- улучшение ледовой обстановки и, соответственно, условий транспортировки грузов в арктических морях, облегчение доступа к арктическим шельфам и их освоения;
- улучшение структуры и расширение зоны растениеводства, а также повышение эффективности животноводства (при выполнении ряда дополнительных условий и принятии определенных мер)<sup>1</sup>.

При этом доктрина справедливо указывает на то, что сравнительно со многими другими странами и регионами преимущество Российской Федерации является более высокий адаптационный потенциал страны, обеспечиваемый большими размерами территории, наличием значительных водных ресурсов, относительно небольшой долей населения, проживающего на территориях, особо уязвимых в связи с климатическими изменениями.

Тем не менее в первую очередь необходимо думать о наблюдаемых и прогнозируемых опасностях климатических изменений в России. Как подчеркивается во Втором оценочном докладе Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации<sup>2</sup>, текущее изменение климата России характеризуется как продолжающееся потепление со скоростью более чем в 2,5 раза превышающей скорость глобального потепления; при этом для значительной части территории России выявлено антропогенное влияние в изменениях сезонных и суточных

---

<sup>1</sup> Дано по: Утверждена Климатическая доктрина Российской Федерации // Президент России: [Сайт]: События. – 2009. – 17.12. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/6365> (Дата обращения – 17.02.2016.)

<sup>2</sup> Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: Общее резюме / Росгидромет. – М., 2014. – 61 с. – Режим доступа: <http://voeikovmgo.ru/ru/deyatelnost/696-vtoroj-ocenochnyj-doklad-rosgidrometa-ob-izmenenijah-klimata-i-ih-posledstvijah-na-territorii-rossijskoj-federacii.html> (Дата обращения – 24.02.2016.)

экстремальных значений температуры. Наиболее негативными природными и социетальными последствиями при этом являются:

- участвовавшие пожары в некоторых регионах страны: за последние 20–30 лет их частота увеличилась на 30–50%; с 1973 по 2010 г. в лесах вдвое увеличилась площадь очагов размножения вредных насекомых и болезней;
- перспектива опустынивания степей при дальнейшем потеплении и увеличения на них хозяйственной нагрузки;
- усиление негативного воздействия последствий изменения климата на общественное здоровье.

Для общественного здоровья особую опасность представляют торфяные пожары – труднотушимые и сопровождающиеся большой задымленностью. В аномально жарком 2010 г. от торфяных пожаров пострадали Московская, Рязанская и Нижегородская области, были также затронуты еще несколько областей; концентрация загрязняющих веществ превысила предельно допустимую норму в несколько раз, по угарному газу – в 7 раз. За несколько недель смертность в Москве из-за смога выросла в 2 раза<sup>1</sup>.

Потепление может поставить под вопрос надежность газо- и нефтепроводов. Разрушение вечной мерзлоты негативно сказывается на устойчивости инфраструктур. Серьезный аспект этой проблемы заключается еще и в том, что при разрушении вечная мерзлота выделяет огромное количество метана – газа, имеющего «потенциал глобального потепления», в 25 раз превышающий углекислый газ. Потепление в районах вечной мерзлоты, таким образом, может привести к реализации наиболее алармистских прогнозов и сценариев глобальных климатических изменений.

Но наиболее масштабная и актуальная климатообусловленная проблема в России – воздействие потепления на сельскохозяйственное производство. В основных районах производства зерна усиление засушливости наблюдалось уже в XX в., особенно заметно в Поволжье и на юге Урала. В последние десятилетия прошлого века повторяемость летних засух усилилась на многих территориях Европейской России; чаще стали повторяться аномально теплые зимы. Общую доминанту воздействия потепления на сельское хозяйство определить крайне сложно, поскольку разные сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на изменения окружающей среды. Для зерновых культур в целом по России прогнозируется

---

<sup>1</sup> Торфяные пожары. Смог в Москве. – 2013. – 16.06. – Режим доступа: [http://vilenia.com/torfyanye\\_pozhary\\_smog\\_v\\_moskve/](http://vilenia.com/torfyanye_pozhary_smog_v_moskve/) (Дата обращения – 17.02.2016.)

снижение урожайности на 17% к 2050 г., причем для Приволжского и Уральского округов сокращение может достичь 30 и 38% соответственно. Для кормовых культур прогнозируется снижение урожайности на 17% в Южном и 12% в Приволжском федеральных округах. По оценкам Росгидромета, уже в 2020 г. климатообусловленная урожайность зерновых культур сократится на Северном Кавказе, на Урале и в Центрально-Черноземном регионе – наиболее производительных районах страны<sup>1</sup>. Более широкая картина возможных изменений, по оценке Международного научно-исследовательского института по продовольственной политике (IFPRI), выглядит следующим образом:

- перспективы вовлечения новых земель в сельскохозяйственный оборот незначительны;
- в некоторых районах юго-западной части России сокращение урожайности превысит 25%;
- в различных районах юга европейской части России, Южного Урала, Восточной и Западной Сибири урожайность сократится до уровня чуть менее 25%;
- в самых южных районах страны многие земли вообще будут выведены из сельскохозяйственного оборота<sup>2</sup>.

В научном сообществе обсуждаются меры по управлению рисками и адаптации к климатическим изменениям. Особое внимание обращают на необходимость расширения посевных площадей для более теплолюбивых культур – кукурузы, подсолнечника, сорго, сои и др., развитие орошаемого земледелия, внедрение влагосберегающих технологий и подбор более устойчивых культур; при этом следует обеспечить ускоренное развитие сельскохозяйственного производства в Нечерноземье, где уровень влагообеспечения культур достаточно высок.

Долгое время вопросы климатических изменений слабо учитывались во внутренней политике России и крайне скупо освещались в СМИ: даже наличие Климатической доктрины в этом отношении мало что изменило. Но сегодня, хотя страна и в самом деле достаточно адаптивна к климатическим изменениям, вполне четко обозначились две проблемные зоны – «северная» (предполагаемое разрушение вечной мерзлоты) и «южная» (прогнозируемая повторяемость и интенсивность засух) – два «тренда», по отношению к которым нужны заблаговременно разработанные сценарии адапта-

---

<sup>1</sup> Шеламова Н.А. Указ. соч. – С. 286, 288.

<sup>2</sup> Дано по: Шеламова Н.А. Указ. соч. – С. 288.

ции. В любом случае назрела необходимость в том, чтобы в стране проводилась последовательная и систематичная климатическая политика. Можно полагать, что Парижская конференция ООН по климату и намеченные на ней дальнейшие мероприятия – в частности, проведение более регулярных международных встреч по проблемам климата – станут дополнительными стимулами как к разработке такой политики, так и к последовательному ее осуществлению.

**Ю.В. Никуличев**

**ГЛОБАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ:  
НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И ГЕОГРАФИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

**Аналитическая записка**

**Специализированная информация**

Оформление обложки  
и компьютерная верстка Н.В. Афанасьева  
Корректор О.П. Дормидонтова

Подписано к печати 25/IV – 2016 г. Формат 60x84/16  
Усл. печ. л. 2,8 Уч.-изд. л. 2,5  
Заказ № 51

**Институт научной информации по общественным наукам РАН,  
Нахимовский проспект, д. 51/21, Москва, В-418, ГСП-7, 117997  
Отдел маркетинга и распространения информационных изданий  
Тел.: +7 (925) 517-3691  
E-mail: inion@bk.ru**

**E-mail: ani-2000@list.ru  
(по вопросам распространения изданий)**

042(02)9