

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

В список первоочередных задач правительств должно войти принятие самого важного решения, касающегося климатических изменений. Необходимо решить, какие усилия нужно предпринять, чтобы им противостоять. Цель настоящей оценки рисков, возникающих в результате климатических изменений, заключается в предоставлении информации, касающейся принятия такого решения.

### НА ОСНОВАНИИ ПРОВЕДЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ МЫ СДЕЛАЛИ СЛЕДУЮЩИЕ ВЫВОДЫ

В ходе проведения оценки рисков, вызванных климатическими изменениями, учитывались, как минимум, три момента: траектория глобальных выбросов в будущем; прямые риски, вызванные реакцией климата на выбросы, а также риски, возникающие в результате взаимного влияния климатических изменений и комплексных систем человека. При этом в каждом из указанных моментов есть очень много факторов неопределённости. На основании проведённой нами оценки рисков мы сделали следующие выводы, касающиеся самых существенных рисков.

**ВЫБРОСЫ:** Без усиления политической воли и ускорения инновационных разработок траектория глобальных выбросов могла бы быть следующей: повышение уровня выбросов в ближайшие десятилетия, затем его выравнивание или постепенное снижение.

- В целом, планы и политика, которую проводят в настоящее время крупные страны и регионы соответствует траектории, при которой уровень глобальных выбросов будет повышаться от среднего к высокому. При этом рост продолжится в ближайшие десятилетия.
- Технологические вызовы, направленные на достижение низкого уровня глобальных выбросов, являются существенными, но в настоящее время не исследуются должным образом. Без ускорения инновационных разработок в области энергетических технологий и энергетических систем, включая использование энергии ветра и солнца при хранении, в ядерной области, производства биотоплива, в пассажирском транспорте, работающем на биотопливе, хранении углекислого газа, а также эффективности использования энергии в крупных масштабах, вероятность того, что уровень глобальных выбросов быстро снизится и достигнет нулевой отметки к концу столетия, является очень низкой.
- Нельзя исключать и траекторию высокого уровня глобальных выбросов. В соответствии с ней, а также учитывая возможности добычи не только нефтяных сланцев и гидратов метана, но и новые крупные запасы угля, уровень выбросов продолжит расти на протяжении всего столетия.
- В связи с тем, что климат реагирует на совокупные выбросы, при любой траектории, если только уровень выбросов не опустится до нулевой отметки, будут риски, и со временем они будут только расти.

## UNCLASSIFIED

**ПРЯМЫЕ РИСКИ:** Риски, вызванные климатическими изменениями, являются нелинейными. Если, в среднем, изменения климата происходят постепенно, то риски, возникающие в связи с ними, растут быстро. При высоком уровне глобальных выбросов вероятность «пересечения» пороговых значений со временем увеличивается, и тогда ситуация из «неудобной» превращается в «невыносимую».

- При любом сценарии **рост глобальной температуры** варьируется в широком диапазоне. При любой траектории, за исключением самого низкого уровня выбросов, вполне вероятно, что во второй половине настоящего столетия температура может повыситься более, чем на 2°C. Если уровень глобальных выбросов будет повышаться от «среднего» к «высокому», то, скорее всего, к 2150 году температура повысится на 4°C. Если глобальные выбросы достигнут самого высокого уровня, существует очень низкая вероятность того, что в конце настоящего столетия температура повысится на 7°C. Скорее всего это произойдёт в 22 веке. Нельзя исключать в ближайшие столетия и рост температуры более, чем на 10°C.
- Способность людей переносить **тепловую нагрузку** ограничена. В настоящих климатических условиях в жарких странах безопасные климатические условия, необходимые для работы, часто устанавливаются не только на короткие периоды, а периоды сильной жары уже стали причиной смерти людей. В будущем из-за климатических условий потенциально летальные пределы переносимости тепловой нагрузки даже людьми, находящимися в тени, могут быть превышены. При повышении глобальной температуры приблизительно на 5°C вероятность того, что люди могут оказаться в таких условиях, становится существенной, а при повышении на 7°C в таких жарких областях, как север Индии, юго-восток Китая и юго-восток США может даже превысить 50%.
- Ограниченной является и способность **урожаев** переносить высокие температуры. При превышении критических значений объемы урожая могут значительно снизиться. Вероятность превышения критических значений на примерах изучения урожая кукурузы на Среднем Западе США и риса на юге Китая в определённый год увеличивается, преодолевая нулевую отметку, существующую в настоящее время, и становится всё более и более существенной при росте глобальных температур более, чем на 2°C. В самом худшем случае, если рост глобальных температур составит приблизительно 4-5°C, то вероятность превышения критических значений может достичь 25% (для кукурузы) и 75% (для риса) соответственно. Биофизические пределы степени переносимости таких критических значений могут стать важным ограничением в процессе адаптации к ним. Эта одна из причин, почему высокая степень климатических изменений может представлять огромные риски для глобальной продовольственной безопасности.
- Критические значения, касающиеся **дефицита воды**, в основном, являются произвольными. Однако, исходя из наличия воды на душу населения, широко используются такие значения, как "умеренная", "хроническая" или "острая" нехватка воды. По прогнозам к середине века во всём мире удвоится количество людей,

UNCLASSIFIED

## UNCLASSIFIED

испытывающих острую нехватку воды. Причина - рост населения. В некоторых регионах климатические изменения могут увеличить риск острой нехватки воды. Например, при траектории высоких выбросов вероятность того, что уровень бассейна рек Тигра и Евфрата упадёт до значения "острой" нехватки воды, может значительно увеличиться к 2030 году и достигнуть 100% к 2070 году.

- В Южной и Восточной Азии рост рисков, вызванных дефицитом воды, могут компенсировать климатические изменения, которые, однако, приведут к **наводнениям**. При высоком уровне глобальных выбросов то, что сейчас является "наводнением, происходящим раз в 30 лет", по основным оценкам, в настоящем столетии может происходить в три раза чаще в бассейне реки Хуанхэ (Желтая река) и Инд и в 6 раз чаще в бассейне реки Ганг. В самом худшем случае в бассейнах этих трёх рек подобное наводнение возможно в 10 раз чаще в конце столетия.
- При высоком уровне глобальных выбросов вероятность экстремальной **засухи**, влияющей на пахотные земли, может вырасти в США и Южной Азии на 50%, в мире - в два раза в мире, а в Южной Африке - в три раза. Однако в этих оценках велик фактор неопределённости. Например, периоды засухи в США и Южной Азии в лучшем случае могут сократиться вдвое, а в худшем - увеличиться в 3-4 раза.
- При **глобальном подъёме уровня моря на 1 метр** вероятность "наводнения, происходящего раз в сто лет", увеличивается в Шанхае в 40 раз, в Нью-Йорке в 200 раз, а в Калькутте в 1000 раз. Чтобы сохранять вероятность наводнений на постоянном уровне, необходимо модифицировать защитные сооружения, а это дорого. При этом из-за большой глубины наводнения ущерб от наводнений будет только увеличиваться. Не определены адаптационные пороги, при которых более выполнимым может стать переселение из прибрежных зон, а не дальнейшая борьба с наводнением. Однако самыми существенными ограничениями могут стать скорее общественно-политические, а не экономические или технологические.
- В соответствии с климатическими моделями в этом столетии вряд ли уровень Мирового океана поднимется на 1 метр. В самом худшем случае он может повыситься на несколько метров к концу 22 века. Из-за инерции климатической системы и глобального роста температуры на 2С, а также постепенного таяния ледникового покрова уровень Мирового океана может вырасти на 10-15 см, но нельзя с точностью сказать сколько времени - сотни или тысячи лет - на это потребуется.
- Многие элементы климатической системы способны на **внезапные или необратимые изменения**. Изменения, касающиеся муссонов или моделей циркуляции океанов, вымирания тропических лесов, эмиссия метана в зонах вечной мерзлоты и гидратов метана под арктической подводной вечной мерзлотой могут стать причиной нарушения климата в крупных масштабах. Вероятность подобных изменений плохо известна, но ожидается, что она будет увеличиваться в связи с ростом глобальной температуры.

### СИСТЕМНЫЕ РИСКИ:

## UNCLASSIFIED

## UNCLASSIFIED

Риски, вызванные климатическими изменениями, являются системными. Самые большие риски могут возникнуть в результате взаимного влияния климатических изменений и таких комплексных систем человека, как глобальные продовольственные рынки, система управления и международная безопасность.

- В связи с тем, что из-за климатических изменений экстремальные погодные явления происходят чаще, то по данным предварительного анализа, явления, происходящие в конце 20 века «один раз в сто лет» и, являющиеся «шоковыми» для глобального производства продовольствия, могут к середине настоящего века происходить в три раза чаще. Если стратегия и ответная реакция рынка на подобный «шок» будут способствовать не смягчению последствий подобных явлений, а напротив их усилению, то в самом худшем случае это приведёт к беспрецедентному росту цен на глобальном рынке, включая трехкратный рост цен на зерновые культуры, которые пострадают больше всего, по сравнению с настоящими ценами.
- В результате климатических изменений выросла вероятность наступления таких экстремальных явлений, как жара в России в 2010 году и засуха в Сирии в 2007-2011 гг. Вместе с другими факторами, среди которых ограничения на экспорт продовольствия, ресурсный стресс, плохое управление и прочее, эти явления стали причиной возникновения волнений и конфликтов. При низкой степени климатических изменений в дальнейшем подобные риски, скорее всего, возникнут в регионах, в которых из-за климатических изменений уже происходит сокращение ресурсов и при этом темпы роста населения способствуют увеличению спроса.
- При значительном повышении температур в результате климатических изменений риски с точки зрения безопасности приобретут совершенно иной масштаб. Источниками конфликта могут стать острая нехватка воды и конкуренция за продуктивные земли. Миграция из некоторых регионов, скорее всего, станет необходимостью, а не просто выбором, и может достичь беспрецедентных исторических масштабов. Возможностей международного сообщества по оказанию гуманитарной помощи будет недостаточно. Могут значительно вырасти риски, возникающие в результате сбоев систем государственного управления, оказывая влияние одновременно на многие страны и даже представляя угрозу для тех стран, которые в настоящее время считаются развитыми и стабильными. В свою очередь расширение неуправляемых территорий будет способствовать росту рисков террористических атак. Некоторые страны в одностороннем порядке будут пытаться предпринимать меры, направленные на борьбу с изменением климата, к примеру, геоинженерию, что может стать ещё одним источником конфликта.

**ОЦЕНКА:** оценка указанных рисков в сущности является субъективной.

- Стандартные экономические оценки глобальных затрат в связи с климатическими изменениями чрезвычайно чувствительны как к научным предположениям, так и к оценкам цены человеческой жизни. Кроме того, они, вероятнее всего, являются

UNCLASSIFIED

## UNCLASSIFIED

необъективными в сторону недооценки рисков, так как намеренно упускают целый ряд воздействий, которые трудно посчитать.

- Если даже экономические затраты будут точно оценены, их простое суммирование не станет хорошей основой для оценки рисков, вызванных климатическими изменениями. Некоторые из крупных трагедий, которые произошли в прошлом веке, оказали незначительное влияние на глобальный ВВП. Точно также некоторые крупные риски, вызванные климатическими изменениями, могут быть и немонетарными.
- Любая оценка рисков, вызванных климатическими изменениями, включает в себя субъективные суждения. В особенности, это касается значения, которое придаётся благосостоянию будущих поколений. О таких оценках необходимо говорить и обсуждать открыто и публично.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОЦЕНКИ РИСКОВ

Мы многое можем сделать в целях совершенствования оценки рисков, вызванных климатическими изменениями. Это поможет в принятии решений по снижению рисков.

**Наши рекомендации по оценке рисков, вызванных климатическими изменениями, заключаются в следующем: применение правильных принципов, расширенное участие в процессе оценки рисков, информирование органов власти, принимающих решение на самом высоком уровне.**

**Применение принципов оценки рисков, вызванных климатическими изменениями, включают в себя:**

- **Оценку рисков по отношению к поставленным задачам или в соответствии с интересами.** Начать нужно с понимания того, что мы хотели бы избежать, а затем оценить, насколько это возможно.
- **Определение самых крупных рисков.** Сосредоточить больше внимания на изучении не только краткосрочных явлений, но и наихудших сценариев, которые могут привести к изменениям в долгосрочной перспективе.
- **Рассмотрение полного спектра вероятностей,** не забывая о том, что при очень низкой степени вероятности климатических изменений степень риска в случае катастрофических последствий может быть очень высокая.
- **Использование всей доступной информации,** вне зависимости от того, является ли она доказанным научным фактом или экспертным мнением. Лучше воспользоваться имеющейся оценкой, чем не иметь оценки вообще.
- **Рассмотрение оценки рисков с глобальной точки зрения.** Проведите оценку не только прямых, но и системных рисков в диапазоне пространства и времени, относящемуся к принятию релевантных решений.

UNCLASSIFIED

## UNCLASSIFIED

- **Подробно рассказывайте о своих суждениях.** Вы должны признать, что ваши оценки являются абсолютно субъективными, и в связи с этим их презентация должна быть прозрачной, чтобы они стали предметом для дальнейшего публичного обсуждения.

Оценки рисков должны проводиться регулярно и последовательно, чтобы в случаях неопределённости любые изменения или тенденции в экспертной оценке со временем становились ясными. Этому может способствовать определение и применение ряда постоянных индикаторов для каждого из трёх направлений оценки рисков, указанных выше.

**Расширенное участие в процессе оценки рисков.** На разных этапах процесса оценки рисков важно участие разных людей.

- **Определение задач.** В начале процесса, при определении задач и интересов, в соответствии с которыми и будут оцениваться риски, играют роль руководители и лица, принимающие решение.
- **Сбор информации.** Учёные играют ведущую роль и лучше всех понимают климатические изменения и их прямое воздействие. Специалисты в политической, технологической, экономической и других областях могут предоставлять информацию, относящуюся к глобальным выбросам в будущем и косвенному воздействию климатических изменений, так как эти изменения и системы человека взаимно влияют друг на друга.
- **Оценка риска.** Если при сборе информации мы собираем информацию, которая является полезной или интересной, то при оценке рисков необходимо иметь доказательства, соответствующие поставленным задачам и конкретным принципам. Разделение этих видов деятельности будет способствовать их эффективному выполнению. В оценке рисков, вызванных климатическими изменениями, должны принимать участие не только ученые, но и специалисты по управлению рисками, представляющие такие области, как оборона, разведывательная служба, страхование и здравоохранение.

**Информирование органов власти, принимающих решение на самом высоком уровне.** Цель оценки рисков заключается в том, чтобы проинформировать о рисках лица, которые могут принять меры, направленные на их сокращение или управление ими. Например, лица, несущие конкретную ответственность на местном уровне или отвечающие за определённую отрасль, способны оценить риски на своём уровне. Об оценке рисков, вызванных климатическими изменениями, следует обязательно проинформировать лиц, в целом, отвечающих за управление. На национальном уровне это может быть глава правительства, кабинет министров или совет национальной безопасности. На глобальном уровне это могут быть учреждения, решения в которых принимает главы правительств.

**Снижение рисков: составляющие пропорционального ответ на вызов**

## UNCLASSIFIED

## UNCLASSIFIED

Цель проведения оценки рисков, вызванных климатическими изменениями, в основном, заключается в более глубоком понимании проблем, стоящих перед нами, что может помочь в поиске их решений.

Самые большие риски, вызванные климатическими изменениями, возникают, когда климатические изменения выходят за пределы пороговых значений, когда последовательность становится внезапностью, а неудобство превращается в невыносимость. Точно также и существенного сокращения рисков можно достичь в результате пересечения пороговых значений, когда изменения становятся нелинейными.

Руководство со стороны политиков может стать источником нелинейных изменений. При существующих технологиях у политических руководителей в любой стране есть возможности в краткосрочной перспективе существенно изменить траекторию выборов.

Технологические инновации являются природным источником нелинейных изменений. Новые технологии появляются медленно, а затем заменяют старые быстро и внезапно, как только пройдут невидимые пороговые значения. Ускорение темпов изменений и «приближение» этих пороговых значений должно стать приоритетом по отношению к технологиям, которые необходимы для достижения перехода к низкоуглеродному развитию. Чтобы как можно скорее выйти за пороговые значения, при которых «чистая» энергия становится дешевле, чем ископаемое топливо, использование научно-технического прогресса и таких стратегических мер, как выплаты за выбросы углерода в атмосферу, должно стать приоритетным.

В финансовой области незначительные изменения в правилах могут привести к существенным изменениям в результатах. Поправки в нормативной базе и стимулы для включения оценки риска в долгосрочной перспективе в финансовую систему могут значительно увеличить инвестиции в технологии, которые соответствуют нашим экономическим интересам в долгосрочной перспективе.

Риски, вызванные климатическими изменениями, возрастают в связи с ответной реакцией на эти изменения: роста температуры приводит к таянию льдов, море безо льда поглощает больше тепла и повышение температуры идет еще более быстрыми темпами. Эффективное уменьшение рисков приведет к более положительной ответной реакции. Вмешательство политиков может изменить настроение рынка, чтобы рынок больше инвестировал в технологии, производящие чистую энергию, а это в свою очередь будет способствовать ускорению технологического прогресса и возможности принятия новых политических решений.

В связи с тем, что риски, вызванные климатическими изменениями, происходят немедленно и являются долгосрочными, мы должны начать действовать немедленно с учетом долгосрочной перспективы. Мы не сможем противостоять риску, который со временем увеличивается, имея только краткосрочное видение ситуации. И последнее, риски, вызванные климатическими изменениями, можно контролировать, если только нам удастся уменьшить глобальные выбросы до практически нулевой отметки. Поэтому мы должны не только сделать

UNCLASSIFIED

## UNCLASSIFIED

всё возможное для уменьшения выбросов сейчас, но и делать все, чтобы расширить наши возможности решать эту проблему в будущем.

Риски, вызванные климатическими изменениями, могут быть даже больше, чем мы их себе представляем, но такими же должны быть и наши возможности, чтобы им противостоять. Достоверная оценка рисков не является причиной для фатализма. Если мы противопоставим инерции изобретательность, негативным комментариям – позитивные, а также выясним пороговые значения нелинейных изменений и переступим их, тогда мы достигнем цели - сохранение климата в безопасности.

UNCLASSIFIED