



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Рабочая группа по тенденциям и экономике транспорта

Двадцать шестая сессия

Женева, 10–12 сентября 2013 года

Пункт 7 а) предварительной повестки дня

**Группа экспертов по последствиям изменения
климата для международных транспортных
сетей и адаптации к ним**

Группа экспертов по последствиям изменения климата для международных транспортных сетей и адаптации к ним

Записка секретариата

I. Мандат

1. На семьдесят пятой сессии Комитета по внутреннему транспорту (КВТ) в феврале 2013 года секретариат проинформировал Комитет о ходе работы Группы экспертов по последствиям изменения климата для международных транспортных сетей и адаптации к ним (неофициальный документ КВТ № 7).
2. Группа экспертов была создана Исполнительным комитетом (Исполкомом) в мае 2011 года. Она провела два заседания в 2011 году (в сентябре и ноябре), три – в 2012 году (в апреле, октябре и декабре) и одно – в 2013 году (в марте), на котором Группа завершила свою работу.
3. Группа представляет полный доклад о результатах своей деятельности в виде публикации (ECE/TRANS/WP.5/2013/2, публикация ЕЭК ООН) для рассмотрения Рабочей группой.
4. Публикуемый доклад имеет следующую структуру:
 - а) Введение
 - б) Глава 1: Изменение климата: физические основы
 - в) Глава 2: Последствия изменения климата для транспорта

- d) Глава 3: Анализ с использованием вопросника
 - e) Глава 4: Опыт и практика отдельных стран
 - f) Глава 5: Выводы и рекомендации в отношении политики
 - g) Приложения:
 - i) Приложение I: Информация об отдельных исследованиях, посвященных последствиям изменения климата для транспорта
 - ii) Приложение II: Международная конференция по адаптации транспортных сетей к изменению климата и мнения экспертов
 - iii) Приложение III: Вопросник
 - iv) Приложение IV: Подробный анализ ответов на вопросник
 - v) Приложение V: Избранная литература, имеющая отношение к дальнейшему изучению последствий изменения климата для международных транспортных сетей.
5. В частности, в докладе Группы экспертов:
- a) проанализированы все существующие прогнозы и обзоры в области изменения климата;
 - b) определены потенциальные климатические последствия для транспортной инфраструктуры, в том числе для портов и маршрутов, соединяющих их с внутренними регионами;
 - c) выявлены существующие передовые подходы в области национальной политики и управления рисками, а также в сфере разработки соответствующих стратегий для повышения устойчивости транспортных сетей;
 - d) выполнена оценка имеющейся информации и аналитических данных о последствиях изменения климата для транспортных сетей в регионе ЕЭК и за его пределами;
 - e) собрана и проанализирована информация обо всех инициативах в области планирования, управления, организации и по другим вопросам в целях адаптации транспортных сетей к изменению климата;
 - f) сформулированы рекомендации и предложения для правительств государств-членов, направленные на повышение адаптируемости транспортных сетей к изменению климата.

II. Приведенные в докладе выводы и рекомендации

A. Введение

6. Хотя правительства и международные организации анализируют последствия изменения климата (ИК) для различных видов человеческой деятельности уже достаточно давно, оценке влияния ИК на международные транспортные сети и операции, а также возможным адаптационным мерам уделялось относительно мало внимания. Вместе с тем последние исследования, проведенные на национальном и – в нескольких случаях – на наднациональном уровнях, а также исследования, выполненные транспортной отраслью, показали, что обусловленные ИК погодные условия могут иметь значительные последствия для ин-

фраструктуры международных транспортных сетей и таким образом влиять на состояние глобальной и региональной экономики и наличие у населения средств к существованию. С учетом этих соображений в последнее время на национальном и наднациональном уровнях стали появляться такие комплексные стратегии, как недавно разработанная Стратегия Европейского союза (ЕС) для адаптации к изменению климата (апрель 2013 года), призванная повысить степень независимости ЕС от климатических изменений; основными элементами этой стратегии применительно к транспортному сектору являются оценка затрат, выгод и последствий адаптации, повышение уровня знаний, содействие принятию соответствующих стандартов и руководящих принципов, а также сбор и распространение информации об оптимальной практике.

7. Признавая необходимость согласованных действий, эксперты из различных стран мира, международных организаций и из числа представителей научных кругов создали под эгидой Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций Группу экспертов по последствиям изменения климата для международных транспортных сетей и адаптации к ним. Группа а) обсудила соответствующую информацию по региону ЕЭК ООН (за его пределами), а также проанализировала и выявила возможные последствия изменения климата для транспортной инфраструктуры и транспортных услуг применительно к различным звеньям цепи поставок; б) собрала и проанализировала информацию о нынешнем уровне осведомленности и готовности, о наличии соответствующих данных и инструментов, существующих и планируемых адаптационных стратегиях, мерах и инициативах для транспортного сектора, а также о потребностях в научно-исследовательской работе и финансировании и механизмах сотрудничества на национальном, региональном и международном уровнях; в) провела обзор соответствующих национальных инициатив, тематических исследований и научно-исследовательских проектов; г) организовала обмен опытом по мерам адаптации применительно к конкретному виду транспорта, которые могут уменьшить степень уязвимости транспортной сети; д) выявила существующие виды (оптимальной) практики в рамках национальных стратегий управления рисками и повышения устойчивости транспортной сети; е) признала необходимость повышения осведомленности об оценке последствий ИК и адаптационных мерах; и г) оценила важность усилий в области адаптации к ИК для разработки общих руководящих принципов и формирования передовой практики в транспортном секторе.

В. Тенденции и последствия изменения климата

8. Современная динамика климатической системы и прогнозы на будущее четко указывают на наличие долгосрочной тенденции к повышению средней температуры воздуха. Атмосферные осадки также претерпевают изменения, но более сложного характера: одни регионы становятся более влажными, а другие – более засушливыми; согласно прогнозам, в будущем ожидается сохранение или даже ускорение этих тенденций. Прослеживается тенденция к (неравномерному) уменьшению снежного покрова. Одним из негативных последствий роста температуры является значительное повышение среднего уровня моря в результате теплового расширения океана, таяния ледовых щитов Гренландии и Антарктики, ледников и ледниковых шапок, а также изменения содержания воды на поверхности земли. С 1860-х годов уровень моря увеличился примерно на 0,2 м, а данные спутников свидетельствуют о поступательном повышении темпов роста с 1990-х годов.

9. Изменения средних параметров климатических характеристик также могут повлечь за собой колебания частоты, интенсивности, пространственного охвата, продолжительности и сроков экстремальных погодных и климатических явлений, что в свою очередь может привести к изменениям в будущем распределении климатических элементов. Отличаясь малыми пространственно-временными масштабами, экстремальные погодные явления (например, штормы, штормовые приливы, наводнения/засухи и периоды сильной жары), а также изменения режимов отдельных климатических систем (например, муссоны) могут иметь для транспортных сетей более серьезные последствия, нежели изменения средних переменных параметров. Судя по всему, одной из наиболее выраженных тенденций является увеличение частоты и интенсивности сильных ливней. Климатическое моделирование позволяет прогнозировать продолжение этой тенденции, и ожидается, что сильные ливни, которые в настоящее время наблюдаются примерно каждые 20 лет, к 2100 году будут выпадать каждые 4–15 лет (в зависимости от региона). Очевидно, что разливы рек представляют собой весьма серьезную угрозу, особенно для Центральной и Восточной Европы и Центральной Азии; вместе с тем эти тенденции целесообразно оценивать на региональном и местном уровнях. Имеющиеся данные также указывают на повышение частоты и интенсивности периодов сильной жары. Они часто сопровождаются серьезными засухами, которые в некоторых регионах в целом становятся все более тяжелыми.

1. Основные тенденции изменения климата

10. Одной из основных причин наблюдаемого повышения температуры считается увеличение концентрации парниковых газов (ПГ) (т.е. водяных паров, углекислого газа (CO_2), метана (CH_4) и окиси азота (N_2O)). ПГ поглощают тепло, отражаемое земной поверхностью, что приводит к росту теплосодержания в системе Земли. С начала промышленной революции атмосферные концентрации ПГ неуклонно возрастали, превысив к настоящему времени уровни, существовавшие в течение нескольких миллионов лет; например, в начале мая 2013 года концентрация CO_2 впервые (про крайней мере) за последний миллион лет превысила уровень, соответствующий 400 млн^{-1} (частей на миллион). Глобальное потепление может усиливаться за счет укрепления обратных связей, т.е. обусловленных изменением климата процессов, которые могут вызвать дальнейшее потепление. Например, ранее инертные резервуары углерода (например, тропические торфяники и обширные запасы CH_4 в арктических районах вечной мерзлоты) могут дестабилизироваться в результате повышения температуры и высвободить больше CO_2 и/или CH_4 в атмосферу. Быстрое сокращение площади льда в Северном Ледовитом океане, особенно в летний период, также может влиять на климат, поскольку в отличие от морской воды морской лед отражает большую часть поступающего солнечного излучения обратно в атмосферу; безо льда Северный Ледовитый океан может накапливать солнечное излучение, что усилит глобальное потепление.

11. Изменение климата (т.е. повышение среднего уровня моря, повышение температуры воды, более высокая интенсивность штормов и штормовых приливов и потенциальные изменения волнового режима) может серьезным образом сказаться на состоянии береговой инфраструктуры, в частности портов и других прибрежных транспортных узлов и сетей, а также на оказании соответствующих услуг. Штормовые приливы и нагон воды могут оказывать прямое влияние на повседневное функционирование портов, приводя к их закрытию. В рамках недавних исследований была выполнена оценка риска, которому подвергаются население и имущество 136 портовых городов с населением свыше

одного миллиона человек; результаты исследований показали, что к 2050 году риск затопления прибрежных районов может представлять угрозу для десятков миллионов людей и имущества стоимостью свыше 25 млрд. долл. США. Затопление прибрежной зоны будет значительным образом сказываться на прибрежной транспортной инфраструктуре, делая ее непригодной для использования в течение всей продолжительности наводнения, причиняя значительные повреждения терминалам, интермодальным объектам, логистическим центрам, складским помещениям и грузу и, как следствие, нарушая на более длительное время целостность интермодальных логистических цепей и транспортное сообщение. Порты, формирующие ключевые узлы международных транспортных сетей и выступающие в роли связующих элементов международных цепей поставок, будут подвергаться особенно серьезному воздействию, главным образом в силу продолжительного срока службы их основной инфраструктуры, расположения в незащищенных прибрежных и/или устьевых районах и их зависимости от торговли, судоходства и внутреннего транспорта, которые также являются уязвимыми по отношению к изменению климата.

12. Изменения осадков могут повлечь за собой изменения режима водотоков, которые могут повлиять на состояние автомобильных и железных дорог, железнодорожных и автобусных терминалов, портовых сооружений и аэропортов. Ущерб может быть причинен непосредственно во время погодного явления, что потребует мер экстренного реагирования; также может иметь место нарушение структурной целостности и состояния автомобильных дорог, железнодорожных линий, мостов, тоннелей, дренажных систем, телекоммуникаций и систем управления движением, что может вызвать необходимость в более частом техническом обслуживании и ремонте. Повышение интенсивности погодных явлений, сопровождающихся выпадением большого объема осадков, и увеличение масштабов наводнений станет причиной роста аварий, связанных с погодными условиями, в результате повреждения транспортных средств/автомобильных дорог/железнодорожных путей и плохой видимости, а также приведет к задержкам и нарушению сообщения в уже перегруженных транспортных сетях. Порты также будут уязвимыми для кратковременных наводнений, вызванных дождями, тогда как чрезмерное заиливание, связанное с выпадением осадков, может привести к уменьшению глубины судоходных каналов и значительному увеличению расходов на дноуглубительные работы. Внутренние водные пути могут быть подвержены таким проблемам, как приостановка судоходства, заиливание, изменение морфологии рек и повреждение берегов, а для борьбы с наводнениями может возникать необходимость в строительстве дамб; что касается аэропортов, то затопление также может спровоцировать продолжительные задержки и отмену рейсов и негативным образом сказаться на структурной целостности взлетно-посадочных полос и других специализированных объектов инфраструктуры аэропорта.

13. Ветер экстремальной силы может вызвать повреждение прибрежных и устьевых железных дорог, а также портовых сооружений (например, кранов и погрузочных пунктов), уничтожить сельскохозяйственные культуры (и, таким образом, косвенно сказаться на состоянии транспортного сектора), привести к более частым срывам воздушного сообщения и повреждениям объектов аэропортов (оборудования, периметрального ограждения и знаков), инфраструктуры автомобильных/железных дорог (например, за счет ветрового переноса обломков) и осложнить операции по автомобильным и железнодорожным перевозкам. Кроме того, изменение розы ветров (и направленности ветровых волн) также может иметь серьезные последствия, например, для функционирования и безопасности морских портов.

14. Периоды сильной жары также могут иметь ощутимые последствия для транспортных услуг и инфраструктуры. Следствием сухой и жаркой погоды могут стать пожары и неурожай, нехватка воды, трудности, связанные с хранением продуктов питания, дополнительная нагрузка на энергетические системы и необходимость увеличения холодопроизводительности. Периоды сильной жары могут также привести к повреждению автомобильных дорог, деформации железнодорожных путей и иссушению их земляного полотна и вызывать длительные задержки, вызванные необходимостью ограничения скорости движения. Это погодное явление будет также затрагивать объекты инфраструктуры аэропортов, включая взлетно-посадочные полосы, и его функционирование, равно как и внутренний водный транспорт. Таяние ледниковой шапки Северного Ледовитого океана может открыть новые судоходные маршруты, но вместе с тем повлечь за собой изменение спроса на региональные транспортные услуги и их предложение и значительно увеличить расходы на соединение арктических портов с крупными национальными и международными внутренними транспортными сетями. Следствием потепления в Арктике также могут стать изменения в распределении вечной мерзлоты и циклов замерзания/таяния, которые могут привести к повреждению фундаментов сооружений, вызвать морозное пучение полотна автомобильных/железных дорог и негативно отразиться на структурной целостности и несущей способности мостов и других транспортных сооружений.

2. Последствия для различных видов транспорта

15. Спрос на транспортные услуги растет параллельно с глобальной экономикой, торговлей и мировым населением. Поскольку состояние транспортного сектора определяется спросом, обусловленные ИК изменения, в частности изменения в распределении населения, производстве товаров (и его пространственном распределении), структуре туризма и торговли и моделях потребления, также могут иметь значительные последствия для транспорта. Таким образом, изменение климата создает серьезные проблемы как для грузового, так и для пассажирского транспорта. Ниже кратко рассмотрены некоторые из этих проблем применительно к различным видам транспорта.

а) Автомобильный транспорт

16. Прогнозируемое изменение климата, безусловно, скажется на состоянии инфраструктуры, функционировании, безопасности и обслуживании дорожных сетей, затрагивая всех, кто управляет и пользуется ими. Основные виды воздействия можно разделить на прямые (например, ухудшение состояния и деформация дорожного покрытия, повреждения и оседание почвы в районах вечной мерзлоты, общие структурные повреждения, сбои в движении транспорта и затрудненный доступ к тоннелям и мостам в связи с наводнениями и береговой эрозией) и косвенные (экономические, экологические, демографические и ландшафтно-планировочные). Поскольку дорожная инфраструктура будет также подвергаться таким неблагоприятным явлениям, как колеиность и/или плавление асфальта, тепловое расширение мостовых стыков, оползни, подмыв и разрушение опор моста, решающее значение имеет соответствующая подготовка; следует рассмотреть инициативу, связанную с переходом к строительству так называемых "дорог пятого поколения"/"всегда открытых дорог", рассчитанных на использование в условиях изменения климата (см. документ Всемирной ассоциации автомобильных дорог (ВААД) (2012) и приложение II к нему).

b) Железнодорожный транспорт

17. Железнодорожный сектор уже испытывает воздействие изменения климата, сопровождающегося повышением температур в летний период, более влажными зимами, усилившимися ветрами и резкими сменами сезонов, что приводит к дополнительным сбоям в работе железнодорожного транспорта, увеличению расходов на техническое обслуживание сетей и перевозки, а также повышению энергопотребления. К числу основных последствий относятся коробление рельсов, перегрев и выход из строя подвижного состава, сбои в работе устройств сигнализации, увеличение расходов на строительство и техническое обслуживание, разрушение железнодорожных насыпей и дорожного полотна, подмыв опор мостов, чрезмерно высокая нагрузка на дренажные системы, ограничения скорости, задержки и сбои в эксплуатации. Поскольку в ближайшие десятилетия эти последствия будут приобретать все более выраженный характер, необходимы эффективные стратегии адаптации к изменению климата, предусматривающие анализ факторов риска, техническое обслуживание и аварийное планирование, специальные исследования и разработки, внедрение эффективных руководящих принципов проектирования и технических требований для строительства линий с применением новых, более совершенных технологий и для подвижного состава.

c) Внутренний водный транспорт

18. Поскольку изменения средних уровней воды для внутренних водных путей, прогнозируемые на период до 2050 года, являются относительно небольшими, ожидается, что до указанного срока последствия изменения климата значительными не будут. Тем не менее ожидаемое увеличение амплитуды временных (и пространственных) колебаний уровня воды, безусловно, может стать источником проблем (особенно в период после 2050 года), что потребует комплексного планирования водных путей, соответствующих инвестиций, технического обслуживания и управления. Основные последствия включают ограничения сообщения и рост издержек в связи с чрезмерным понижением и повышением уровня воды, затоплением наземной инфраструктуры, проблемами, связанными с заносимостью навигационных каналов, а также строительством новых водохранилищ.

d) Морские порты

19. Морские порты, являющиеся ключевыми узлами международных транспортных сетей, будут испытывать на себе одни из самых неблагоприятных последствий изменения климата в силу берегового расположения, возможного повышения среднего уровня моря и более высоких и частых штормовых приливов. В настоящее время большинство участков расположения морских портов уязвимо перед затоплением прибрежных районов, и в будущем прогнозируется усугубление этой ситуации; в то же время устьевые порты будут также уязвимы перед речными наводнениями (и засухой). Основные последствия ИК включают повреждение инфраструктуры, оборудования и грузов в результате затопления и изменения энергии волн, увеличение энергопотребления для целей охлаждения грузов, изменения транспортных маршрутов в связи с возможным развитием новых судоходных путей (например, в Северном Ледовитом океане), повышение расходов на строительство и эксплуатационно-техническое обслуживание портов, изменения режимов стока и седиментации в портах и навигационных каналах и также страховые вопросы. Недавнее обследование, проведенное при помощи вопросника среди членов Международной ассоциации портов и гаваней/Американской ассоциации портовых администраций (МАПГ/ААПА), пока-

зало, что а) респонденты крайне обеспокоены последствиями изменения климата, но не осведомлены о них в достаточной степени; б) стандарты проектирования портов не обеспечивают надлежащего учета последствий ИК, несмотря на то, что морские порты обладают развитой и дорогостоящей инфраструктурой, рассчитанной на долгий срок службы; и с) подавляющее большинство (97%) респондентов считают, что они столкнутся с серьезными проблемами, когда уровень моря поднимется на 0,5 м или достигнет более высокой отметки.

С. Рекомендации

20. В транспортном секторе вопросам адаптации к ИК до сих пор не уделялось должного внимания. Тем не менее поскольку большинство респондентов (> 75%) вопросника, распространенного в рамках проведения настоящего исследования, ожидают, что в течение следующих 30 лет изменение климата по всей вероятности будет иметь серьезные последствия для перевозок, директивным органам и заинтересованным сторонам необходимо в срочном порядке приступить к рассмотрению этого вопроса во избежание значительных расходов в будущем. Четкое понимание возможных последствий ИК и связанных с ним рисков и факторов уязвимости представляется первым шагом и предпосылкой для будущего проектирования и строительства устойчивой транспортной инфраструктуры и систем управления ею. Следует отметить, что транспортный сектор стран с развивающейся и слабо диверсифицированной экономикой будет особенно уязвимым не только по отношению к крупномасштабным катастрофическим экстремальным явлениям, но и к "вялотекущим" неблагоприятным изменениям в связи с более высокими ожидаемыми средними температурами, более значительным повышением среднего уровня моря и более частыми наводнениями и/или засухами.

21. Адаптационные меры направлены на уменьшение факторов уязвимости и повышение устойчивости систем к климатическим воздействиям. В транспортном секторе устойчивость предполагает не только физическую прочность и долговечность инфраструктуры, позволяющую ей выдерживать неблагоприятные воздействия, не лишаясь способности выполнять свои основные функции, но и возможность быстрого восстановления с минимальными затратами. Из этого следует, что потенциальное воздействие ИК следует учитывать при планировании, проектировании, строительстве и эксплуатации, а также в рамках более широких экономических стратегий и стратегий в области развития, затрагивающих транспортный сектор. Разработка эффективных стратегий адаптации к последствиям изменения климата для международных перевозок требует стратегических мер, усилий по привлечению инвестиций и совместных исследований. Первым необходимым шагом в деле восполнения нынешних пробелов в знаниях и определения/выявления приоритетных областей, очевидно, является проведение целенаправленных исследований проблемы уязвимости, эмпирических исследований и оценки потенциальных рисков и соответствующих издержек.

22. Усилия по оценке рисков и потенциальных последствий для транспортного сектора могут стать стимулом для развития практических подходов и рекомендаций для адаптации к нынешним и прогнозируемым последствиям ИК.

23. Приведенные ниже общие рекомендации разработаны исходя из накопленного к настоящему времени опыта и научно подтвержденных и потенциальных проявлений изменения климата. Активное участие правительств считается необходимой предпосылкой для развития и разработки эффективных стратегий

адаптации к ИК, которые требуют глубокого понимания и систематического анализа факторов уязвимости транспортного сектора в контексте изменения климата и определяются тремя основными факторами: характер и масштабы изменения климата, чувствительность транспортной системы и необходимый потенциал адаптации к изменениям. Ниже приводится перечень рекомендуемых мер.

а) Правительствам в сотрудничестве с владельцами и операторами транспортной инфраструктуры (например, портовыми администрациями и частными железнодорожными компаниями) и международным организациям следует создать реестры критических и уязвимых узлов транспортной инфраструктуры для оценки того, будут ли прогнозируемые изменения климата иметь значительные последствия, а также где и когда эти последствия следует ожидать.

б) Проблему изменения климата следует учитывать в контексте долгосрочных планов капитального ремонта, проектирования объектов, инвестиционной деятельности, технического обслуживания, эксплуатации, инженерной практики и планов реагирования на чрезвычайные ситуации.

в) Транспортная инфраструктура и услуги регулируются многочисленными регламентами; таким образом, для обеспечения должного учета мер адаптации к ИК может также потребоваться адаптация институциональных и нормативных механизмов. В этой связи хорошим примером является директива Европейской комиссии 2007 года по оценке и управлению рисками наводнений. В соответствии с этой директивой государства – члены ЕС должны вводить в силу соответствующие законы, правила и административные процедуры в целях подготовки карт с обозначением зон, подверженных затоплению, и факторов риска, а также планов реагирования и мер по их реализации для прибрежных районов и речных бассейнов на территории этих государств.

г) Те, кто занимается проектированием и строительством объектов транспортной инфраструктуры и ее управлением, а также производители транспортных средств и подвижного состава должны принимать во внимание (начиная со стадии планирования) прогнозируемое изменение климата и его потенциальные последствия на глобальном и региональном уровнях. При разработке адаптационных мероприятий важно также проанализировать многообразие намеченных целей во избежание противоречия между мерами, принимаемыми для их реализации.

Ниже приведены общие рекомендации относительно стратегий **адаптации**.

а) Без эффективных адаптационных стратегий и мер нынешний уровень устойчивости транспортных сетей в ближайшем будущем и среднесрочной перспективе может оказаться недостаточным. В этой связи необходимо в срочном порядке разработать упреждающие адаптационные стратегии для систематического наращивания адаптационного потенциала. Такие стратегии должны включать краткосрочные и долгосрочные цели и меры, учитывать экономические ограничения и опираться на такие руководящие принципы, как готовность, устойчивость и способность к восстановлению.

б) Настоятельно рекомендуется, чтобы реализация адаптационных мер осуществлялась в рамках комплексных систем реагирования на природные угрозы. Такие системы должны быть рассчитаны не только на активное преодоление нынешних трудностей и сбоев, вызванных погодными явлениями, но и на планирование и разработку среднесрочных и долгосрочных мер адаптации к ИК. Более того, представляется, что использование в качестве основы существующих систем реагирования, уже используемых для преодоления текущих не-

благоприятных климатических явлений, позволит создать более действенный механизм адаптации; программы адаптации к ИК, не увязанные с существующими моделями оперативной деятельности, по всей вероятности, будут сопряжены со значительными трудностями на этапах утверждения и реализации.

с) Хорошо структурированная и интегрированная на национальном и международном уровнях база оцифрованных сетевых данных, включающая информацию о проблемных участках и происшествиях, планы управления и обслуживания, а также модели управления имуществом, должна стать основой эффективной системы реагирования на природные угрозы применительно к транспортному сектору. Следует обеспечить надлежащее ведение и обновление этой базы данных, а также ее оснащение необходимыми инновационными (программными) инструментами, позволяющими прогнозировать будущие риски, с тем чтобы сформировать комплексный механизм содействия адаптации к последствиям ИК в транспортном секторе.

d) Возможные последствия изменения климата следует рассматривать на ранних этапах планирования и включать в оценки рисков и факторов уязвимости. При оценке будущих условий с целью определения приоритетных мер адаптации существующую практику и методологии следует дополнять более инновационными подходами, ориентированными на перспективу. В будущих проектах следует учитывать соображения, связанные с ИК, начиная с этапа проектирования объектов и планирования обслуживания.

24. Хотя настоящий доклад посвящен адаптации транспортного сектора к изменению климата, следует всегда помнить о вопросах, связанных со **смягчением последствий ИК**.

a) Адаптация не является альтернативой сокращению выбросов ПГ. Глобальный мониторинг выбросов необходим для ограничения темпов и масштабов изменения климата и, как следствие, сокращения расходов на меры адаптации к ИК и повышения их эффективности.

b) Многие принципиальные решения, касающиеся как адаптации к ИК, так и смягчения его последствий, будут зависеть от оценок затрат и выгод. В настоящее время проведение таких оценок осложняется неопределенностью, связанной с количественным анализом существенных экологических, социальных и экономических последствий ИК; поэтому уменьшение такой неопределенности (там, где возможно) должно незамедлительно стать приоритетным направлением комплексных исследований.

с) Предметом дальнейших исследований должна стать возможность получения кумулятивной отдачи от мер, направленных на сокращение выбросов ПГ и достижение других экологических целей. В частности, можно было бы рассмотреть вопрос о том, каким образом планирование перевозок различными видами транспорта может быть использовано для содействия достижению целей в области смягчения последствий ИК.

25. Настоящий обзор позволил выявить наличие значительных пробелов в информации и знаниях, которые необходимо устранить путем проведения соответствующих научных исследований. В этой связи были вынесены следующие рекомендации:

a) Изучение последствий ИК и адаптация к ним требуют интеграции широкого спектра дисциплин, в том числе права, естественных и социальных наук, инженерного дела и экономики. Интеграционный подход трудно применить в условиях будущей неопределенности, однако он необходим также и для

того, чтобы помочь отдельным лицам, общинам, правительствам, международным организациям и промышленности справиться с негативными последствиями изменения климата.

b) Различные последствия изменения климата должны стать предметом целенаправленных исследований. Эти исследования могут быть дополнены тематическими разработками, посвященными потенциальным экономическим, социальным и экологическим последствиям ИК, а также соотношению затрат/выгод для различных вариантов адаптации. Например, риск речного наводнения для автомобильных и железнодорожных сетей может оцениваться путем проведения подробных исследований, предусматривающих создание модели потенциальных экстремальных угроз наводнения в регионе ЕЭК для различных сценариев изменения климата, которая будет соотнесена со схемами автомобильных и железнодорожных сетей в регионе ЕЭК для выявления зон с высоким риском затопления.

c) Первоначальные оценки уязвимости транспортного сектора могут быть выполнены при отсутствии подробных данных о будущих климатических изменениях; эти оценки могут основываться на анализе чувствительности к изменениям климата в прошлые периоды и нынешнего потенциала систем в плане сопротивляемости сбоям и адаптации к меняющимся условиям. Таким образом, можно определить диапазон приспособляемости и критические пороговые уровни. Сценарии климатических и социально-экономических изменений позволяют спрогнозировать ряд возможных вариантов будущего развития ситуации, которые обеспечивают основу для оценки будущих рисков и управления ими. С учетом неопределенностей, связанных с характером и масштабами будущих климатических изменений, внимание следует акцентировать на мерах адаптации, направленных на преодоление нынешних факторов уязвимости путем расширения диапазона приспособляемости и укрепления адаптационного потенциала.

d) Стоит подчеркнуть, что с учетом взаимосвязи и взаимозависимости экономики различных стран в условиях глобальной торговой системы во внимание следует также принять особые потребности развивающихся стран и, в частности, малых островных развивающихся государств.

e) Одним из перспективных направлений дальнейшей деятельности представляется сотрудничество ЕЭК ООН с другими заинтересованными международными организациями и учреждениями для налаживания процесса эффективного взаимодействия между специалистами в области транспорта, климатологами и другими соответствующими научными экспертами и создания центра обработки информации об изменении климата, имеющей отношение к транспортному сектору. ЕЭК ООН могла бы взять на себя ведущую роль в разработке механизма и процесса, которые содействовали бы обмену передовым опытом для преодоления потенциальных последствий изменения климата в транспортном секторе.

26. Что касается **различных видов транспорта**, то рекомендуется следующее.

1. Автомобильный транспорт

a) Владельцам дорог следует применять систематический подход для определения рисков и оценки последствий на уровне дорожной сети (например, путем выявления наиболее подверженных затоплению и температурно-уязвимых участков сети) и приступить к разработке затратоэффективных стра-

тегий для смягчения таких рисков путем использования стоимостных моделей, построенных с учетом сценариев ИК.

б) Учет связанных с ИК вопросов при проектировании, строительстве и эксплуатации дорог должен предусматривать i) анализ рисков для оценки угроз для дорожных систем, их чувствительности, уязвимости, устойчивости и мер по адаптации этих систем; ii) планирование на периоды, в которые будут проявляться более долгосрочные последствия ИК; и iii) стратегии адаптации (включая порядок их осуществления).

с) Национальная политика в области автомобильного транспорта должна охватывать программы повышения осведомленности и обмена информацией об оптимальной практике, а также включать в себя более стратегические и долгосрочные подходы к пространственному планированию.

2. Железнодорожный транспорт

а) Железнодорожная отрасль, вероятно, сможет тем или иным образом внести вклад в смягчение прогнозируемых климатических изменений в долгосрочной перспективе посредством решения проблем устойчивости. В результате этого управляющие железными дорогами структуры смогут, в частности, определить пути наиболее эффективного управления существующими объектами и принять решение относительно целесообразности применения пересмотренных конструктивных стандартов для новых объектов и наиболее оптимальных путей адаптации нынешних оперативных мер.

б) Следующим логическим шагом является проведение количественной оценки изменений, связанных с угрозами безопасности и задержками движения, которые могут быть вызваны непредвиденными погодными явлениями. При этом во внимание необходимо принимать:

- различные виды чувствительной инфраструктуры и ее пространственное размещение (например, рельсовый путь, дренажная система, оборудование воздушных линий электропередач);
- количественную информацию за прошлые периоды, например о задержках, вызванных происшествиями, связанными с погодными явлениями;
- закладываемые в модели риска текущие значения, характеризующие погодные предпосылки опасных явлений и прогнозируемый ущерб для населения;
- имеющиеся количественные оценки вероятных изменений экстремальных явлений, основанные на текущих уровнях воздействия на этот вид транспорта (температура, уровни затопления, скорость порывов ветра и т.д.);
- повышение общего уровня знаний и осведомленности, в первую очередь среди работников железнодорожной отрасли.

с) Несмотря на то, что железнодорожная инфраструктура и подвижной состав в целом отличаются надежностью, экстремальные погодные условия могут оказывать серьезное негативное влияние на железнодорожные перевозки (например, вызывая задержки, связанные с требованиями и ограничениями по безопасности). Хотя в настоящее время такие риски в целом являются умеренными, в условиях изменения климата, которое может повлиять на частоту и интенсивность экстремальных погодных явлений, они также, вероятно, обретут более выраженный характер.

d) Применительно к железнодорожной сети факторами эскалации нынешней ситуации можно считать более частые экстремальные штормы и, в особенности, интенсивные ливни, периоды аномальной жары, наводнения и ветры экстремальной силы. Такие последствия в той или иной степени уже являлись объектом исследований, однако эти исследования выполнялись на этапе проектирования в основном для оценки рисков аварий, а не для оценки последствий ИК и принятия мер предосторожности.

e) Железнодорожная инфраструктура предназначена для использования в течение длительного периода времени (обычно более 100 лет). Таким образом, представляется целесообразным заблаговременно обеспечить учет необходимости адаптации к ИК. Хорошим примером соответствующей практики являются технические инновации, связанные с адаптацией к последствиям таяния вечной мерзлоты (которое будет усугубляться ввиду прогнозируемого увеличения глобальных температур) и, в частности, к провалам грунта, вызывающим растрескивание и вспучивание железнодорожных путей. Инженерно-конструкторские инновации, использованные при строительстве самой длинной в мире высокогорной железной дороги (Цинхай-Тибетской железной дороги, или "Экспресса вечной мерзлоты", в Китае), были специально рассчитаны на использование в условиях вечной мерзлоты и могут быть применимы в других регионах.

3. Внутренний водный транспорт

27. Поскольку до 2050 года внутренний водный транспорт не будет серьезно затронут последствиями ИК, для оценки вариантов адаптации в рамках проектирования портов и флота, комплексного планирования развития внутренних водных путей, управления ими и соответствующей логистики, судя по всему, остается достаточно времени. Целесообразными представляются следующие мероприятия:

a) совершенствование инфраструктуры внутреннего водного транспорта и применение комплексного подхода к ее будущему развитию;

b) определение единых принципов планирования при участии экспертов в различных областях (например, навигация, гидрология, инженерное дело, экология пресных вод и экономика);

c) разработка конкретных руководящих указаний в отношении мероприятий, способствующих реализации принципов комплексного планирования в рамках проектов развития инфраструктуры внутреннего водного транспорта;

d) обмен информацией о существующих (и применяемых) видах практики и инновациях в области проектирования судов и инженерно-технического обеспечения водных путей.

4. Морские порты

28. Для того чтобы определить приоритетные области для реализации адаптационных мер, необходимо создать учитывающую правила ИМО классификацию объектов, которые труднее поддаются защите. Морские порты должны находиться во главе списка приоритетных направлений адаптации к изменению климата, поскольку эти сооружения подвергаются повышенному риску, обусловленному последствиями ИК (в частности, риску повышения уровня моря), практически не подлежат перемещению и являются незаменимыми связующими звеньями международных цепей поставок.

а) Объекты, подвергающиеся контролируемым рискам, в основном могут потребовать управления рисками и планирования мер реагирования на чрезвычайные ситуации; прекращение эксплуатации портовых объектов следует рассматривать в качестве крайней меры, которая применяется только в том случае, если степень их уязвимости чрезмерно высока, а ее преодоление – слишком сложная задача или если расходы на перемещение порта являются приемлемыми.

б) Для того чтобы оценить значимость обусловленных изменением климата рисков для того или иного порта, необходимо проанализировать факторы, влияющие на его функционирование, и оценить последствия ИК с учетом существующих причин уязвимости, критических порогов и оценок/прогнозов изменения климата.

в) Хотя существуют некоторые ключевые области риска, которые необходимо принимать во внимание применительно ко всем портам, степень воздействия ИК на разные порты будет значительным образом варьироваться. В зависимости от расположения портов будут наблюдаться существенные различия в характере и уровне рисков и возможностей, связанных с изменением климата (например, порты могут подвергаться воздействию длинных волн и тропических или внетропических циклонов или находиться в районах вечной мерзлоты).

г) Порты также существенно различаются с точки зрения функциональности. Изменение климата может иметь разные последствия для портов, выполняющих погрузочно-разгрузочные и складские функции, портов, обеспечивающих только лоцманскую проводку, навигационное обслуживание и дноуглубительные работы, или круизных и пассажирских портов и яхтенных причалов.
