

Перелет Р.А., академик Российской экологической академии, член ВЭС Госдумы РФ, в.н.с. Института системного анализа РАН – апрель 2011 г.

Опубликовано в сокращенном виде как: Р А Перелет. Адаптация к климатическим изменениям: подходы и стратегии. Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России», 56, 2011, сс.14-21.

АДАПТАЦИЯ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ: подходы и стратегии

Климатические изменения привели к двум видам реакции человека: (1) уменьшение концентрации парниковых газов (ПГ) в атмосфере (путем сокращения их антропогенных выбросов в атмосферу, использования средств геоинженерии для изъятия их из атмосферы и сокращения парникового эффекта) и (2) адаптации к изменениям климата. Даже если внезапно прекратить выбросы ПГ хозяйственной деятельности (предприятиями энергетики, промышленности, транспортом и др.), инерционность физико-химических процессов в геосфере Земли не позволит восстановить ее прежнее состояние в течение многих десятилетий. Сейчас предпринимаются различные меры, чтобы сдержать рост температуры на Земле не более, чем на 2 град С по сравнению с доиндустриальной эпохой (<http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/tus/11a01r.pdf>). 2010-й год был отмечен Всемирной метеорологической организацией (ВМО) как самый теплый год – на 0,53 град С выше средней температуры - в десятилетии 1961-90 гг. Более того, в декабре 2010 г. ледяное покрытие в Арктике было самым малым по сравнению с декабрям в периоде 1979-2000 гг. (http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_906_en.html). А в это время будут проходить те изменения в природной среде, которые следует не только минимизировать путем перехода к низкоуглеродной – «зеленой» экономике, но и к которым надо привыкать и адаптироваться к ним (Рис 1).

Предполагаемые воздействия изменения климата



Источник: Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата» / Кокорин А. О., Кураев С. Н. (составители). WWF, GOF. – М.: WWF России, 2007

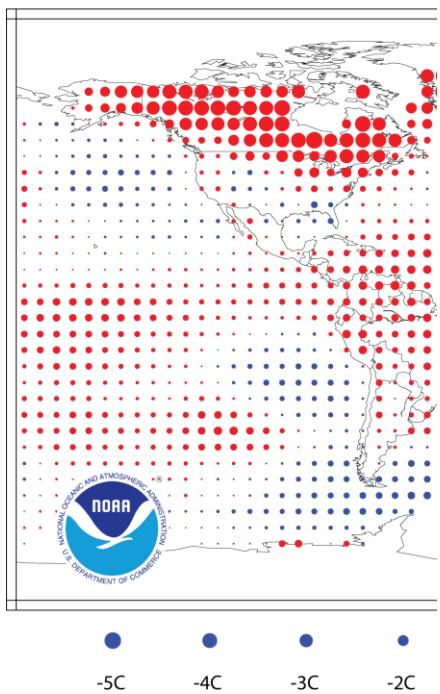
Рис.1 Изменения глобальной температуры по сравнению с доиндустриальной эпохой.

Ожидается, что это явления приведут к ряду негативных экологических и социально-экономических последствий (Рис.2).

Вставка 1.13. Последствия изменения климата в развивающихся странах	
Экологические последствия	Социально-экономические ресурсы и сектора экономики, подверженные рискам
<ul style="list-style-type: none">• Изменение характера и частоты атмосферных осадков• Увеличивающая частота и жестокость наводнений, засухи, волн ураганов и жары• Изменение длительности и регионов выращивания сельскохозяйственных культур• Изменение качества и количества пресной воды• Повышение уровня моря• Таяние ледников	<ul style="list-style-type: none">• Запасы пресной воды• Сельское и лесное хозяйство• Продовольственная безопасность• Здоровье людей• Инфраструктура (транспорт)• Населенные пункты: перемещение населения и утрата средств к существованию• Рациональное использование прибрежных и морских ресурсов• Промышленность и энергетика• Готовность к стихийным бедствиям и ликвидация их последствий
<i>Источник: МГИК (2007). "Четвертый доклад по оценке. Доклад Рабочей группы II."</i>	

Рис.2 Экологические и социально-экономические последствия климатических изменений.

экономическим последствиям (Рис.2). Ожидается, что к 2015 г. стихийные бедствия, связанные с климатическими изменениями, затронут 375 млн. чел. в год, а это рост на 54% по сравнению с периодом 1998-2007гг. (243 млн.) (http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/climate_change/downloads/forecasting_disasters_2015.pdf, 2009).



Градусы по Цельсию

Источник: Национальный
США (<http://www.noaanews.noaa.gov/stories2010/images/map-blended-mntp-201001-201006.gif>)

центр климатических данных

Рис. 3. Температурные аномалии за январь-июнь 2010 г. (базовый периода отсчета – 1971 – 2000 гг.)

Понятийный аппарат адаптации.

Адаптация: Приспособливание естественных или антропогенных систем в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствия, которое позволяет уменьшить вред или использовать благоприятные возможности. Адаптация может быть: автономной, ответной (реактивной), превентивной или планируемой. Многие стратегии адаптации направлены на укрепление способности системы сдемпфировать обусловленные КИ воздействия, которые нарушают ее работу, а также пользоваться связанными с таким изменением выгодами (укрепление устойчивости); или на повышение способности системы справляться с последствиями КИ (повышение способности к адаптации и, следовательно, уменьшение уязвимости и рисков). Понятия устойчивости, уязвимости и рисков от КИ неразрывно связаны с адаптацией. **Уязвимость:** Степень, в которой данная система подвержена неблагоприятному воздействию в результате изменения климата или неспособна противостоять негативным воздействиям изменения климата, включая изменчивость климата и экстремальные климатические явления (Источник: МГЭИК, 2007 г.)

- Три компонента уязвимости:
- Риск подверженности стрессовому событию (вероятность опасности от КИ), его серьезность может быть различной для местности, групп населения, самих событий.
- Способность населения противостоять стрессовому событию (адаптивная способность), включая бедность.

Контекст уязвимости – способность общества поддерживать или усиливать адаптивную способность населения.

В Климатической доктрине России отмечается: «Особенностью реакции климата как на антропогенное воздействие, так и на меры по смягчению антропогенного воздействия является её запаздывание по отношению к такому воздействию. В рамках политики в области климата эта особенность предопределяет важную роль своевременной адаптации к неизбежным в ближайшие десятилетия климатическим изменениям... Адаптация к изменениям климата необходима для снижения потерь и использования выгод, связанных с наблюдаемыми и будущими изменениями климата (http://www.meteo.ru/publish_law/izdan/docs/247-2.htm).

Изменение климата на здоровье людей прогнозируется в части роста кардиологических, респираторных и инфекционных заболеваний, диареи и недоедания. Жара, наводнения, засуха и расширение областей распространения трансмиссивных болезней могут повысить смертность населения. Для снижения уязвимости здоровья в результате изменения климата крайне необходимо глобально укрепить систему здравоохранения путем увеличения объемов инвестиций в развитие ее инфраструктуры, интенсификации исследований, расширения потенциала для оказания услуг, а также путем повышения осведомленности о методах профилактики и разработки систем выявления заболеваний на самых ранних стадиях и т.д.

Нехватка имеющихся государственных медицинских учреждений представляет собой серьезную проблему в развивающихся странах. К этому также относятся, например, дефицит питьевой воды в солончаковых регионах, недостаток финансов и постоянное недостаточное инвестирование сектора вследствие скучности государственных средств и низкой окупаемости инвестиций для частного сектора.

В соответствии с Климатической доктриной России «задачами федеральных органов государственной власти в рамках выработки и реализации политики в области климата являются, в частности, включение мер по адаптации...в среднесрочные и долгосрочные планы социально-экономического развития Российской Федерации» (там же, п. 40).

В Российской Федерации пока не существует единой государственной стратегии в области адаптации. Однако принимаемые программы развития отраслей экономики или регионов в той или иной степени учитывают тенденции изменения климата (РПЭЦ, <http://www.climatechange.ru/node/371>).

Какие сейчас используются подходы в различных странах в отношении политики адаптации к климатическим изменениям?

Адаптационные стратегии разрабатываются как на секторальном (в секторах экономики) так и на региональном уровне (с учетом географических, природно-климатических особенностей региона). Меры по адаптации также могут быть направлены на извлечение потенциальных выгод от изменения климата. Политика адаптации к КИ направлена на создание адаптационной среды, пронизывающей общество. Анализ международного опыта позволяет выделить два вида адаптационных стратегий для физических инфраструктур, людей (общин) и экосистем:(1) защитные меры (защита традиционных технологий, производств, стилей жизни) и (2) упреждающие инновационные меры (получение выгод от КИ и жизнь в условиях КИ).

Важнейшими составляющими при разработке и планировании мер по адаптации к изменениям климата являются оценки:

- уязвимости к неблагоприятным последствиям изменений климата и рисков связанных с ними потерь;
- возможностей получения выгод, связанных с благоприятными последствиями изменений климата;

- затратности, эффективности (в том числе экономической) и практической реализуемости соответствующих мер по адаптации;
- потенциала адаптации с учётом экономических, социальных и других значимых факторов для государства, секторов экономики, населения и отдельных социальных групп.

Упреждающая адаптация к последствиям климатических изменений относится к числу приоритетов политики в области климата в России (см Климатическая доктрина России, <http://www.meteoinfo.ru/climatedoctrine>).

Адаптация включает три компонента:

- уменьшение уязвимости от КИ,
- формирование адаптивной способности (коммуникация информации о КИ, формирование осознания потенциальных воздействий КИ, инвестирование в капитал выживания);
- реализация решений по адаптации (преобразование способности к адаптации в действия и меры).

Адаптационная стратегия, как правило, включает следующие задачи:

- усиление роли государства в формировании и реализации политики в области адаптации к КИ, а также стимулирование бизнеса и организаций гражданского общества, включая на местном уровне,
- создание законодательной и нормативно-правовой базы в области адаптации к КИ,
- совершенствование системы государственного контроля и мониторинга КИ в стране,
- создание методической базы в области адаптации к КИ,
- создание условий для привлечения иностранных инвестиций, в том числе в рамках механизмов Киотского протокола,
- гармонизация национального законодательства, нормативно-методической базы и институциональной инфраструктуры в области адаптации к КИ с передовыми странами.

Эффективное планирование мер адаптации к климатическим изменениям можно свести к четырем основным направлениям:

- Информация для эффективного планирования.
- Инфраструктура для противостояния климатическим изменениям.
- Страхование для управления социальными рисками и сокращения бедности.
- Институты для управления рисками, связанными со стихийными бедствиями.

Первостепенное значение придается вопросу использования сценариев климатических изменений в адаптационные национальные программы. Проблемы при разработке планов адаптации к КИ:

- = планирование в условиях неопределенности,
- = работа со сложными системами,
- = присущая последующая зависимость от предыдущих шагов,
- = справедливость к различным слоям населения и эффективность (Источник: Adapting Institutions to Climate Change. The Royal Commission on Environmental pollution. March 2010).

Рассматриваются три размерности адаптационной стратегии:

1. Отрасли экономики -

Здравоохранение и социальная политика (человеческий капитал),
сельское хозяйство (продовольственная безопасность) – растениеводство, животноводство, рыболовство.

энергетика (энергетическая безопасность) – производство энергии: гидроэнергетика, системы охлаждения ТЭЦ; промышленность, потребление: пиковая нагрузка летом, экстремальные погодные явления могут нарушать системы энергораспределения;

водное хозяйство (водная безопасность) – производство и потребление воды, *жилищно-коммунальное хозяйство* (городские и сельские населенные пункты), *транспорт*, *природопользование* (добыча промышленность, лесное хозяйство, недревесные экосистемы и экосистемные услуги, природная инфраструктура экономики) – сохранение и устойчивое использование природного капитала, *туризм*

2. Ранжирование административных регионов по степени уязвимости и адаптивности к КИ,

3. Выявление и ранжирование групп населения по степени уязвимости и адаптивности к КИ.

Предусматриваются четыре направления действий:

- 1) формирование базы знаний о воздействии КИ (НИОКР, информационная система, мониторинг);
- 2) включение вопросов адаптации к КИ в социально-экономическое развитие страны (формирование сопротивляемости к КИ) – в политику управления водными ресурсами, стихийными бедствиями, земельными ресурсами; климатической информации в экологические базы данных, оценки уязвимости и угроз; в оценку проектных предложений и их выполнение проектов, при выдаче грантов и займов, государственных заказов;
- 3) использование сочетания инструментов экономической политики (рыночные, нормативно-правовые, государственно-частное партнерство, оценка затрат-выгод) и финансовых инструментов (инвестиций, страхования),
- 4) участие в международном сотрудничестве по адаптации к КИ. (Источник: Adapting to climate change: Towards a European framework for action.EC, 2009)

Приоритеты адаптационных мер к негативным последствиям изменения климата целесообразно рекомендуется направлять не только на стратегические объекты и сектора экономики, но и на конкретные местные сообщества и источники жизнеобеспечения, такие как: ЖКХ, энергоэффективное строительство, энергосберегающие меры, общественный транспорт, доступ к питьевому водоснабжению и услугам санитарии, продовольственная безопасность, альтернативные источники энергии, совершенствование общественного здравоохранения, профилактика заболеваний, образование, социальные вопросы, миграция населения. Адаптация не ограничена отдельными проектами, такими как создание плотин и дамб. Она включает широкий диапазон мер институциональных мер домашними хозяйствами, фирмами и другие организациями в ответ на последствия климатических изменений и изменчивости климата. Они включают такие действия как управление природными ресурсами, изменение входных факторов в производстве, и изменения в законах, программах, политике и инвестициях.

Национальный адаптационный план (НАП) может включать комплекс первоочередных мер по защите жизнедеятельности, как например строительство защитных гидротехнических сооружений по берегам рек, посадка защитных лесополос, повышение готовности к стихийным бедствиям. При формировании НАП оценка уязвимости обязательно учитывает экологические, экономические и социальные факторы. Изменение режима экосистем может повлиять на экономические и социальные адаптационные способности. Например, население, зависимое от сельскохозяйственных экосистем и рыболовства, резко теряет эти экосистемные услуги при внезапных природных изменениях.

В развитых странах планирование мер адаптации к климатическим изменениям – быстро развивающаяся сфера деятельности. Разработкой стратегий адаптации занимаются национальные правительства, региональные органы планирования, местные

правительства, городские власти и страховые компании, у которых общая цель – защитить людей и экономическую инфраструктуру от рисков, возникающих в результате изменений климата. Рост внимания со стороны общественности к проблеме климатических изменений стал одним из факторов, предопределяющих программу действий в сфере адаптации к изменениям климата. Во многих странах широко распространена точка зрения о том, что климатические изменения приводят к росту рисков, связанных с погодными условиями – во многом, тепловыми волнами. Неопределенность будущих направлений климатических изменений не служит препятствием для общественности, призывающей к более активным действиям со стороны государства.

(Источник: Доклад о человеческом развитии 2007-2008. ПРООН)

Некоторые государства переходят к осуществлению стратегий адаптации к изменениям климата. Такие европейские страны, как Франция, Германия и Великобритания, создали национальные институциональные структуры для планирования мер адаптации. При строительстве объектов инфраструктуры со сроком действия 80–100 лет (например, мостов, портов и скоростных дорог) требуется учитывать потенциальные изменения климатических условий. В развитых странах подходы к защите от изменений климата не слишком различаются. Несмотря на расхождения в данных, в целом основной метод борьбы с климатическими изменениями – инвестирование в разработку и осуществление адаптивных предупредительных мер. Вот несколько примеров.

- В Нидерландах создана разветвленная система каналов, насосных станций и дамб в ожидании повышения уровня моря. «Стратегии водосбора» реализуются региональными властями в целях создания водохранилищ для аккумулирования вод паводка.
- В Японии много средств выделяется на защиту от повышения уровня моря.
- В Германии большая часть страны подвергается растущему риску наводнений по мере изменения климата. Был принят закон о контроле за наводнениями, включающий оценку климатических изменений в процесс национального планирования и наложивший строгие ограничения на использование затопляемых областей и поселений.
- На региональном уровне, например, в штате Калифорния (США) департамент водных ресурсов принял комплексную стратегию для решения проблемы ограниченности водных ресурсов, в том числе меры по более эффективному сокращению использования воды в городах и сельском хозяйстве. Растут инвестиции в систему очистки и возвращения в оборот воды на предприятиях. Помимо защитных мер ожидается в среднесрочном плане рост сельскохозяйственного производства в ряде штатов США в связи с благоприятными более теплыми погодными условиями и импортозамещение сельскохозяйственной продукции.

Адаптация в развивающихся странах связана с недостатком финансовых средств, миграцией населения, изменением структуры экономики, перемещением производств, отчаянной борьбой со стихийными природными бедствиями, вызванными климатическими изменениями. Институциональные возможности и инфраструктура в области управления рисками стихийных бедствий не связана напрямую с национальным благосостоянием. Многие страны продемонстрировали, что можно достичь много даже при низком уровне среднего дохода. Например, в Мозамбике и Кубе были созданы эффективные системы раннего оповещения и противостояния стихийным бедствиям – институциональной структуры в области борьбы со стихийными бедствиями. Когда в 2005 г. на остров обрушился ураган «Вилма», самый разрушительный в истории Атлантического бассейна, более 640 000 человек были эвакуированы, и погиб всего один человек. Весьма действенной является политика по повышению информированности населения и институциональной организации, что не требует значительных

капиталовложений. (см. Доклад о развитии человека 2007/2008. ПРООН, 2007 http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_RU_chapter4.pdf)

Всемирный банк выделяет пять видов спонтанной адаптации населения к КИ на местном уровне:

Миграция населения – люди покидают засушливые страны или районы в стране; *создание запасов* – в засушливых сельскохозяйственных районах фермеры и население создают инфраструктуру для коллективного хранения урожая, семян, сушеных фруктов и мяса;

территориальная диверсификация – фермеры используют поля в районах с разными уровнями осадков, использование различных методов обработки полей, сочетание полеводства и животноводства и т.д.;

формирование общественных объединений – совместное владение сельхозорудиями, активов, совместный труд разных семей, установление уровней потребления воды, продуктов в голодные сезоны и т.д.;

рыночные механизмы – страхование от погодных рисков.

(источник: Local Institutions and Climate Change Adaptation. WB, July 2008.

Для адаптации к изменению климата используют два типа финансирования:

- Коммерческое финансирование для развития чистых технологий, таких как более эффективные системы очистки воды.

- Сочетание коммерческого капитала и государственных грантов/субсидий для финансирования мер, которые помогут населению подготовиться к изменению климата, но не всегда будут приносить прибыль, например создание водных резервуаров и установка систем предупреждения стихийных бедствий, строительство дамб и жилья, приспособленного для меняющихся погодных условий.

Пока накоплен весьма ограниченный опыт в создании и реализации Планов действий по адаптации к КИ (НАП). Программа развития ООН (ПРООН) разработала Основы адаптивной политики (Adaptation Policy Frameworks) – см. <http://www.undp.org/climatechange/adapt/apf.html#s4>