

**Академия ИКТ для лидеров государственного  
управления**

## **Модуль 10**

**ИКТ, ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И «ЗЕЛЕНый» РОСТ**

**Ричард Лабель**

**APCIST**

**АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКИЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ПО  
ИНФОРМАЦИОННЫМ И КОММУНИКАЦИОННЫМ  
ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ**

## **Серия модулей Академии ИКТ для лидеров государственного управления**

### **Модуль 10: ИКТ, изменение климата и «зеленый» рост**

Данная работа выпущена по лицензии Creative Commons Attribution 3.0. Копия лицензии доступна по адресу <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Ответственность за заключения, рисунки и расчеты далее в этой публикации лежит на авторах, и они не обязательно должны рассматриваться как точка зрения или как материал, одобренный Организацией Объединенных Наций.

Обозначения и подача материала в данной публикации не подразумевает выражения какого-либо мнения от имени Секретариата Организации Объединенных Наций согласно легальному статусу любой страны, территории, города или района или их администрации, либо делимитации границ таковых.

Упоминание названий фирм и коммерческих продуктов не подразумевает их одобрение Организацией Объединенных Наций.

Контактные данные:

United Nations Asian and Pacific Training Centre for  
Information and Communication Technology for Development  
Bonbudong, 3rd Floor Songdo Techno Park  
7-50 Songdo-dong, Yeonsu-gu, Incheon City  
Republic of Korea

Телефон: +82 32 245 1700-02

Факс: +82 32 245 7712

E-mail: [info@unapcict.org](mailto:info@unapcict.org)

<http://www.unapcict.org>

Авторские права принадлежат © UN-APCICT 2011

## **ПРЕДИСЛОВИЕ К СЕРИИ МОДУЛЕЙ АКАДЕМИИ ИКТ ДЛЯ ЛИДЕРОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

21 век характеризуется растущей взаимозависимостью людей в глобализирующемся мире. Это мир, где открываются возможности для миллионов людей с помощью новых технологий, расширяющих доступ к необходимой информации и знаниям, которые могут значительно улучшить жизнь людей и способствовать сокращению бедности. Повышенное взаимодействие и сотрудничество в значительной степени помогли растущей доступности и использованию ИКТ, которые стали ключевыми компонентами для развития и неотъемлемой частью базовой инфраструктуры связи.

Уникальные и разнообразные географические, социально-экономические условия стран Азии и Тихого океана требуют значительного внимания региональным связям во всех секторах общества. ИКТ потенциально могут выступить в качестве моста, соединяющего разные страны и отрасли в регионе и за его пределами, предоставляя более эффективные, прозрачные и надежные средства и платформы для общения и сотрудничества. ИКТ также предоставляют большую возможность маргинальным и социально уязвимым слоям, что способствует развитию более инклюзивного и связанного общества.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе накоплен положительный опыт применения ИКТ для социально-экономического развития, что обеспечило возможность более широкого и эффективного доступа к таким базовым вещам, как образование, финансирование и здравоохранение. ИКТ способствуют повышению уровня жизни обездоленных и маргинализированных слоев населения, а также гендерному равенству. Согласно опросу, проведенному в странах с низким и средним уровнем дохода, у четырех женщин из десяти увеличился доход и возросли профессиональные возможности в связи с овладением мобильными телефонами. Кроме того, исследования показали, что рост проникновения Интернета на 10 процентов в странах с развивающейся экономикой приводит к дополнительному росту ВВП от одного до двух процентов.

В целях дальнейшего сокращения цифрового неравенства разработчики политики должны быть привержены дальнейшей реализации потенциала ИКТ для всеобъемлющего социально-экономического развития в регионе. Но это возможно только в том случае, если динамика увеличения подключений сопровождается общей ответственностью, приверженностью и солидарностью в процессах инклюзивного и устойчивого развития, где прогресс служит всем людям. Поэтому разработчики политики должны играть ключевую роль в определении приоритетов, принятии политики, разработке нормативно-правовой базы, выделении средств, а также в содействии налаживанию партнерских связей в целях обеспечения слаженной работы различных секторов и заинтересованных сторон в формулировании общего подхода к вопросам применения ИКТ для развития (ИКТР).

Тем не менее, на этом фоне технологического и потенциального экономического развития цифровое неравенство в Азиатско-Тихоокеанском регионе по-прежнему считается как один из самых больших в мире. Об этом свидетельствует тот факт, что страны региона располагаются по всему спектру общемирового рейтинга индекса развития ИКТ. Таким образом, несмотря на все впечатляющие технологические достижения и усилия ключевых игроков в регионе, доступ к

основным средствам связи до сих пор не гарантирован для всех, особенно для бедных слоев населения.

В ноябре 2010 года секретариат Комитета по вопросам ИКТ второй сессии Экономической и социальной комиссии ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) в региональном обзоре пришел к выводу, что вопрос усиления потенциала в области ИКТР особенно среди разработчиков политики и лиц, принимающих решения, по-прежнему остается в повестке реализации Плана действий Всемирного саммита по информационному обществу, в котором говорится: «... каждый человек должен иметь возможность приобрести необходимые навыки и знания для того, чтобы понять, принять участие и воспользоваться преимуществами информационного общества и экономики знаний». С этой целью в Плане действий содержится призыв к международному и региональному сотрудничеству в области наращивания потенциала с акцентом на создание критической массы квалифицированных специалистов и экспертов в области ИКТ.

Именно в ответ на этот призыв Азиатско-Тихоокеанский учебный центр по информационным и коммуникационным технологиям для развития (АТУЦ ИКТР) разработал комплексную учебную программу в области ИКТР – Академию ИКТ для лидеров государственного управления (Академия). Запущенная в 2009 году для удовлетворения острого спроса со стороны государств-членов ЭСКАТО, Академия в настоящее время состоит из 10 автономных, но взаимосвязанных модулей, которые стремятся привить необходимые знания и опыт, необходимые разработчикам политики при более эффективном планировании и осуществлении инициатив в области ИКТ. ЭСКАТО с благодарностью констатирует широкое распространение программы Академии, а также огромные усилия АТУЦ ИКТР по регулярному обновлению и публикации модулей для своевременного отражения постоянно меняющегося мира технологий.

АТУЦ ИКТР является одним из пяти региональных институтов ЭСКАТО, региональной комиссии Организации Объединенных Наций по развитию, членами которой являются 62 государства, простирающихся от Турции до островов Тихого океана. В партнерстве с другими учреждениями ООН, международными организациями, национальными партнерами и заинтересованными сторонами ЭСКАТО через АТУЦ ИКТР способствует использованию, адаптации и переводу данных модулей Академии в разных странах. Кроме того, мы надеемся, что при регулярном использовании этих модулей в национальных и региональных семинарах для государственных служащих высшего и среднего звена государственных органов управления полученные знания будут повышать уровень осведомленности о преимуществах ИКТ и трансформироваться в конкретные действия по достижению целей национального и регионального развития.

Ноэлин Хейзер

Заместитель Генерального секретаря Организации Объединенных Наций  
Исполнительный секретарь ЭСКАТО

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В усилиях по преодолению цифрового разрыва нельзя недооценивать важность развития человеческих ресурсов и институционального потенциала в области использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Сами по себе ИКТ являются просто инструментом, но когда люди знают, как эффективно использовать их, ИКТ становятся преобразующей движущей силой для ускорения темпов социально-экономического развития и достижения позитивных изменений. С учетом такого видения решения проблем и была разработана Академия ИКТ для лидеров государственного управления (Академия), комплексный ресурс по повышению человеческого потенциала в области ИКТ, который поможет развивающимся странам в полной мере воспользоваться возможностями, предоставляемыми ИКТ.

Академия является флагманом программ АТУЦ ИКТР и предназначена для обеспечения государственных должностных лиц знаниями и навыками в области ИКТ для эффективного использования ИКТ в целях социально-экономического развития. С начала своей официальной работы в 2008 году Академия охватила тысячи людей и сотни институтов по всему Азиатско-Тихоокеанскому региону и за его пределами. Академия была запущена в более чем 20 странах Азиатско-Тихоокеанского региона, принята во многих государственных структурах подготовки человеческих ресурсов и включена в учебные программы университетов и колледжей по всему региону.

Эффект Академии заключается, в частности, во всеобъемлющем содержании и целевой области вопросов, охваченных ее восьми первоначальными учебными модулями, а также из-за способности Академии адаптироваться для удовлетворения местных потребностей и решения возникающих вопросов социально-экономического развития. В 2011 году в результате большого спроса со стороны стран Азиатско-Тихоокеанского региона АТУЦ ИКТР в сотрудничестве с сетью партнеров разработала два новых учебных модуля Академии, рассматривающих повышение потенциала в области использования ИКТ в целях управления рисками бедствий и борьбы с изменением климата.

Придерживаясь подхода АТУЦ ИКТР «We D.I.D. It In Partnership» («Мы осуществили это на основе партнерства»), новые модули Академии 9 и 10, как и первоначальные модули 1-8, были разработаны, реализованы и переданы на основе инклюзивного и многостороннего подхода с опорой на обширную и исключительную группу партнеров по развитию. Вся Академия была разработана с помощью системного подхода, основанного на оценочных исследованиях потребностей, проведенных по всему Азиатско-Тихоокеанскому региону, консультациях с представителями правительств, членами сообщества международного развития, а также учеными и преподавателями, научных исследованиях и анализе сильных и слабых сторон существующих учебных материалов, и процессе экспертных оценок, осуществленных во время ряда региональных и субрегиональных семинаров, организованных АТУЦ ИКТР, которые оказали неоценимую помощь для обмена опытом и знаниями между пользователями академии из разных стран. В результате комплексная учебная программа из 10 модулей Академии охватывает широкий круг важных тем в области ИКТР, и выражает многие мнения и содержит контекстные нюансы, существующие в настоящее время во всем регионе.

Инклюзивный и многосторонний подход АТУЦ ИКТР по развитию Академии также позволил создать сеть прочных партнерских отношений для организации обучения в области ИКТР для государственных должностных лиц, разработчиков политики и партнеров по развитию в Азиатско-Тихоокеанском регионе и за его пределами. В результате тесного сотрудничества между АТУЦ ИКТР и учебными заведениями, государственными учреждениями, региональными и международными организациями Академия продолжает свое распространение и внедрение в рамках базовой структуры обучения на национальном и региональном уровнях в различных странах и регионах. Этот принцип будет оставаться движущей силой, так как АТУЦ ИКТР работает со своими партнерами по постоянному обновлению и дальнейшей локализации материалов Академии, разработке новых модулей Академии для удовлетворения выявленных потребностей и расширения охвата содержанием Академии новой целевой аудитории за счет новых и более доступных средств.

В дополнение к непосредственному обучению программы Академии АТУЦ ИКТР также разработал онлайн-платформу дистанционного обучения, получившей название Виртуальной Академии АТУЦ ИКТР (<http://www.unapcict.org/e-learning>), которая предназначена для обеспечения участников возможностью изучать материалы по своему усмотрению. Виртуальная Академия АТУЦ ИКТР предоставляет облегченный доступ в Интернете всех модулей Академии и сопутствующих материалов для загрузки, распространения, усовершенствования и локализации. Академия также доступна на DVD для тех, кто не имеет доступа или имеет ограниченный доступ к Интернету.

Для повышения доступности и актуальности с учетом местных особенностей АТУЦ ИКТР объединенными усилиями со своими партнерами сделали Академию доступной на английском, индонезийском, кхмерском (Камбоджа), монгольском, бирманском (Мьянма), пушту, русском, таджикском и вьетнамском с планами перевода модулей на другие языки.

Очевидно, что разработку и преподавание Академии невозможно было бы осуществить без приверженности, самоотверженности и активного участия многих людей и организаций. Я хотела бы воспользоваться данной возможностью, чтобы отдать должное усилиям и достижениям наших партнеров из государственных ведомств, учебных заведений, региональных и национальных организаций, которые участвовали в учебных семинарах Академии. Они не только внесли ценный вклад в содержание модулей, но что более важно, они стали сторонниками Академии в своих странах и регионах, а также помогли Академии стать важным компонентом национальных и региональных структур для создания необходимого потенциала в области ИКТ для достижения целей социально-экономического развития будущего.

Я также хотела бы выразить особую признательность самоотверженным усилиям г-на Ричарда Лабелль, благодаря которому Модуль 10 стал возможным.

Мы благодарим отдел по вопросам ИКТ и снижения риска бедствий, а также отдел по вопросам окружающей среды и развитию ЭСКАТО, Экономическую комиссию Африки (ЭКА), Экономическую комиссию Латинской Америки и стран Карибского бассейна (ЭКЛАК), Экономическую и социальную комиссию Западной Азии (ЭСКЗА), Международный союз электросвязи (МСЭ), компанию Microsoft и Национальное агентство по чрезвычайным ситуациям Республики Корея за оказанную поддержку при разработке содержания Модуля 10. Мы признательны также национальным и суб-региональным партнерам программы «Академия ИКТ для лидеров государственного управления» и участникам веб-семинаров по

вопросам изменения климата и ИКТ, второго совещания партнеров Академии, четвертого регионального учебного семинара для преподавателей Модулей 9 и 10, а также субрегионального учебного семинара для преподавателей Модулей 9 и 10 за оказанную поддержку при разработке Модуля 10.

Для русской версии Модуля 10 Академии я хотела бы выразить искреннюю признательность г-ну Алмазу Бакенову, директору Национального центра информационных технологий и преданных своему делу его сотрудников в Кыргызстане за координацию перевода содержания. Кроме того, я хотела бы поблагодарить г-жу Айну Мамытову и г-на Карабека Узакбаева за их экспертную оценку русской версии модуля. И, наконец, мне хотелось бы выразить признательность Центрально-Азиатской научно-образовательной сети (CAREN) за совместную организацию субрегионального учебного семинара группы экспертов стран СНГ по Модулям 9 и 10 Академии, а также всем участникам, которые представили свои ценные замечания по русской версии модуля, способствуя тем самым его качеству и актуальности.

Я искренне надеюсь, что Академия поможет странам устранить недостаток человеческих ресурсов в области ИКТ, ликвидировать барьеры на пути развития ИКТ, а также будет содействовать применению ИКТ в ускорении социально-экономического развития и достижения Целей развития тысячелетия.

Хеун-Сук Ри

Директор  
ООН – АТУЦ ИКТР / ЭСКАТО

## О СЕРИИ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

В современный «век информации» простой доступ к информации меняет наш образ жизни, работы и развлечений. «Цифровая экономика», также известная как «экономика знаний» или «новая экономика» характеризуется заменой производства товаров на производство идей. Это подчеркивает рост, если уже не главенство, роли информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в экономике и в обществе в целом.

Как следствие, правительства всего мира уделяют все большее внимание ИКТ для развития (ИКТР). Для этих правительств ИКТР заключается не только в развитии индустрии ИКТ или сектора экономики, но также и во включении ИКТ в экономику для стимулирования как социального, так и политического роста.

Тем не менее, среди трудностей, с которыми сталкивается правительство при формировании политики ИКТ, существует тот факт, что политики зачастую не знакомы с технологиями, которые они используют для национального развития. Поскольку никто не может управлять тем, с чем он не знаком, многие политики *уходят* от разработки политики ИКТ. Но предоставление разработки политики ИКТ «технарям» также неправильно, поскольку зачастую они не имеют представления о политических последствиях разработки и использования технологий.

Серия модулей *Академии ИКТ для лидеров государственного управления* была разработана Азиатско-Тихоокеанским учебным центром ООН по информационным и коммуникационным технологиям для развития (АТУЦ ИКТР) для:

1. Политиков национального и местного уровней, ответственных за разработку политики ИКТ;
2. Государственных служащих, ответственных за развитие и реализацию программ, основанных на использовании ИКТ;
3. Руководителей государственного сектора, стремящихся использовать средства ИКТ для управления проектами.

Серия модулей преследует цель познакомить с практическими вопросами, связанными с ИКТР, с точки зрения, как политики, так и технологии. Намерением является не разработка технического руководства по ИКТ, а скорее обеспечение хорошего понимания возможностей современных цифровых технологий или в каком направлении они будут развиваться, и что это означает для разработки политических решений. Темы, раскрываемые в модулях, были определены на основе анализа потребностей в обучении и обзора учебных материалов, применяемых в других странах мира.

Модули разработаны таким образом, что они могут применяться для самообразования каждым читателем, либо как ресурс для учебного курса или программы. Модули сами по себе самостоятельны, но в то же время связаны между собой, и была сделана попытка связать между собой темы и обсуждения в модулях серии. Долгосрочной целью является объединение модулей в цельный курс, который может пройти соответствующую сертификацию.

В начале каждого модуля излагаются цели и задачи обучения, по которым читатель сможет оценить процесс своего изучения. Содержание модуля разбито на отдельные разделы, включающие примеры и упражнения, помогающие глубже понять ключевые концепции. Упражнения можно выполнять индивидуально и в группах. Для иллюстрации определенных аспектов обсуждения в модуль включены таблицы и рисунки. Также вниманию читателей представлены ссылки на литературные источники и Интернет-ресурсы, чтобы предоставить возможность получения дополнительной информации и знаний.

Применение ИКТР является настолько разнообразным, что некоторые конкретные ситуации и примеры, рассматриваемые в учебных модулях, могут показаться противоречащими друг другу. Этого следует ожидать, так как это очень новая и сложная дисциплина, и предполагается, что все страны мира должны включиться в процесс исследования потенциала ИКТ в качестве инструмента развития.

Поддержка серии модулей Академии в печатном формате осуществляется на платформе дистанционного обучения в сети – Виртуальной Академией АТУЦ ИКТР (AVA – <http://www.unapcict.org/academy>) — в которой применяются виртуальные классы, показывающие выступления преподавателей в видео формате и презентации PowerPoint учебных модулей.

Кроме того, АТУЦ ИКТР разработал электронный центр ИКТР (e-Collaborative Hub) (e-Co Hub – <http://www.unapcict.org/ecohub>), выделенный сетевой ресурс для практикующих специалистов и политиков в целях повышения их опыта в области обучения и преподавания. E-Co Hub предоставляет доступ к ресурсам знаний по различным аспектам ИКТР и обеспечивает интерактивное пространство для обмена знаниями и опытом, а также сотрудничества в продвижении ИКТР.

## МОДУЛЬ 10

Данный модуль посвящен роли информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в повышении способностей и возможностей людей по отношению к последствиям изменения климата и содействию устойчивому развитию. Работа с последствиями изменения климата означает значительное снижение или устранение его негативного воздействия на людей и окружающую среду – данный процесс получил название смягчения последствий изменения климата. Принципы устойчивого развития являются важным руководством к тому, чтобы применение ИКТ для борьбы с изменением климата не повлияло на возможности будущих поколений удовлетворения своих собственных потребностей.

Этот модуль акцентирует внимание на роли, которую ИКТ могут играть в смягчении последствий изменения климата путем принятия мер по **снижению** воздействия изменения климата и/или путем принятия мер по **адаптации** к изменению климата. Так как климат и окружающая среда связаны, данный модуль также рассматривает роль ИКТ в том, чтобы помочь людям понять окружающую их среду, что является необходимым условием для решения проблем изменения климата.

В модуле также рассматривается роль ИКТ в области снижения риска бедствий (СРБ) и управления рисками бедствий (УРБ) в отношении некоторых новых приложений на основе ИКТ, которые не охвачены в Модуле 9, содержащем более подробную информацию о роли ИКТ в СРБ и УРБ.

### Цели модуля

Настоящий модуль преследует следующие цели:

1. Предоставить лицам, принимающим решения, информацию о проблемах, связанных с изменением климата и его влиянием на развитие, в развивающихся странах Азиатско-Тихоокеанского региона;
2. Повысить уровень осведомленности о роли ИКТ в улучшении понимания окружающей среды и смягчении последствий изменения климата;
3. Описать важность концепции «зеленого роста», ее актуальность для развивающихся стран и роль ИКТ в данном вопросе; и
4. Обсудить и предложить политику применения ИКТ в целях смягчения последствий изменения климата и содействия «зеленому росту».

### Итоги обучения

После завершения изучения модуля читатели должны уметь:

1. Обсудить проблемы, связанные с изменением климата и его влиянием на развитие в Азиатско-Тихоокеанском регионе.
2. Описать действия, которые необходимо предпринять для борьбы с изменением климата, в том числе некоторые политические вопросы, подлежащие

разрешению.

3. Представить тенденции использования ИКТ и то, каким образом они применяются некоторыми правительствами, а также некоторыми частными операторами и инвесторами для решения вопросов изменения климата и устойчивого развития.
4. Описать концепцию «зеленого роста» и привести примеры ее реализации в различных странах мира.

### Практическое упражнение

В процессе подготовки к изучению данного модуля выполните одно или несколько заданий, приведенных ниже:

1. Прочитайте Приложение 1: Тенденции изменения климата. Это даст вам общее представление об изменении климата и его воздействии в Азиатско-Тихоокеанском регионе.
2. Прочитайте «Наше общее будущее», доклад Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию, опубликованный в 1987 году<sup>1</sup>, и соответствующие отчеты по устойчивому развитию.
3. Прочитайте или ознакомьтесь с докладом «ИКТ для электронной окружающей среды», опубликованным Международным союзом электросвязи (МСЭ).<sup>2</sup> В данном докладе содержится обзор той роли, которую ИКТ играют в экологических наблюдениях, взаимодействии и управлении.
4. Прочитайте или ознакомьтесь с Четвертым оценочным докладом Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), опубликованным в 2007 году.<sup>3</sup>

Ознакомьтесь с самыми последними национальными сообщениями Рамочной конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН), подготовленными в вашей стране.

<sup>1</sup> WCED, *Our Common Future*. Report of the World Commission on Environment and Development, (1987). Доступно на странице <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

<sup>2</sup> МСЭ, *ICTs for e-Environment. Guidelines for developing countries with a focus on climate change*, (Женева, МСЭ, 2008г.). Доступно на странице <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-icts-for-e-environment.pdf>.

<sup>3</sup> См. также [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml).

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ К СЕРИИ МОДУЛЕЙ АКАДЕМИИ ИКТ ДЛЯ ЛИДЕРОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	3
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
О СЕРИИ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ .....	8
МОДУЛЬ 10.....	10
Цели модуля .....	10
Итоги обучения.....	10
Список таблиц.....	18
Сокращения .....	18
<b>1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА .....</b>	<b>24</b>
1.1 Что такое изменение климата? .....	24
1.2 Два аспекта изменения климата: адаптация и митигация (смягчение) последствий .....	25
<b>2. ИКТ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА.....</b>	<b>45</b>
2.1 Облегчение экологических наблюдений .....	45
2.2 Энергопотребление и выработка парниковых газов .....	45
2.3 Повышение эффективного использования энергии и сокращение выбросов парниковых газов .....	46
<b>3. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИКТ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....</b>	<b>49</b>
3.1 Оцифровка и дематериализация .....	49
3.2 Микропроцессоры.....	54
3.3 Распространение Интернета, широкополосные и беспроводные технологии .....	56
3.4 Миниатюрные компьютеры, интеллектуальные объекты, коммуникационные технологии малой мощности и экологические датчики.....	60
3.5 Беспроводные сенсорные сети и «Интернет вещей» .....	63
3.6 Облачные вычисления.....	75
3.7 IPv6 .....	81
3.8 Усовершенствованные и более экологически безопасные батареи.....	82
<b>4. ИКТ ДЛЯ ПОЗНАВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>90</b>
4.1 Технологии спутникового дистанционного зондирования.....	90
4.2 Массивы данных наблюдения Земли, размещенных в «Облаке» .....	95
4.3 Географическая информационная система.....	97
<b>5. ДОЛЯ ОТРАСЛИ ИКТ В ВЫБРОСАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ.....</b>	<b>100</b>
5.1 Положительные и отрицательные воздействия ИКТ .....	101
5.2 Оценка жизненного цикла.....	102
5.3 Отраслевые стандарты для энергоэффективных ИКТ .....	104
<b>6. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ ДЛЯ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА.....</b>	<b>107</b>
6.1 Повышение уровня понимания происходящих процессов в окружающей среде .....	107
6.2 Помощь людям, сообществам и организациям в адаптации.....	110
6.3 Создание потенциала для адаптации к изменениям окружающей среды и климата .....	113
<b>7. ИКТ ДЛЯ СМЯГЧЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....</b>	<b>118</b>
7.1 Воздействия второго порядка: ИКТ как средство .....	118
7.2 Примеры технологий по сокращению выбросов парниковых газов .....	119
<b>8. ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>124</b>
<b>Модуль 10 ИКТ, изменение климата и «зеленый» рост</b>	<b>12</b>

8.1 ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЯ ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ .....	124
8.2 ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЯ В ЧАСТНОМ СЕКТОРЕ .....	124
<b>9. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ, А ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТ-СЕТЕЙ .....</b>	<b>126</b>
9.1 ДВИЖУЩИЕ ФАКТОРЫ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПО ПОВОДУ ЭНЕРГИИ И ВЫБРОСОВ .....	127
9.2 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ.....	128
9.3 КОМПОНЕНТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ.....	130
9.4 ЗАДАЧИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ .....	139
<b>10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИКТ .....</b>	<b>143</b>
10.1 Здания являются одними из крупнейших источников выбросов парниковых газов. ....	143
10.2 Концепция «умных» зданий.....	144
10.3 Инвестиции в технологии создания «умных» зданий .....	149
10.4 Различия (и сходства) между «умными» зданиями и экологичными зданиями .....	150
10.5 Стандарты и системы рейтинга «умных» зданий .....	152
10.6 «Умные» здания в мире и Азиатско-Тихоокеанском регионе .....	153
10.7 Тематические исследования и экспериментальные проекты.....	156
<b>11. «УМНАЯ» ЛОГИСТИКА И «УМНЫЕ» ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>163</b>
11.2 «Умная» логистика.....	165
11.3 «Умные» транспортные системы (Интеллектуальные транспортные системы) .....	166
11.4 Актуальность для развивающихся стран .....	168
<b>12. «УМНЫЕ» ГОРОДА - ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОНИМАНИЮ РОЛИ ИКТ В БОРЬБЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА .....</b>	<b>172</b>
12.1 Почему города имеют важное значение? .....	173
12.2 «Умные» города.....	173
12.3 Проекты «умных» городов в Азиатско-Тихоокеанском регионе и во всем мире .....	178
12.4 Актуальность для развивающихся стран и, в частности, развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона .....	180
<b>13. ИКТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ЗЕЛЕНОГО» РОСТА И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....</b>	<b>184</b>
13.1 Определение «зеленого» роста.....	184
13.2 Продвижение «зеленого» роста на региональном уровне .....	185
13.3 Что движет переходом к «зеленому» росту? .....	186
13.4 Роль ИКТ в достижении «зеленого» роста .....	187
13.5 «Зеленый» рост в Азиатско-Тихоокеанском регионе и во всем мире.....	189
<b>14. РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ УМЕНЬШЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА С ПОМОЩЬЮ ИКТ .....</b>	<b>192</b>
14.1 Важность разработки стратегии уменьшения последствий изменения климата с помощью ИКТ .....	192
14.2 Оценка готовности к использованию ИКТ для решения задач, связанных с изменением климата .....	192
14.3 Экологически чистые ИКТ в качестве национальной стратегии развития .....	196
<b>15. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>199</b>
<b>ИТОГОВЫЕ ВЫВОДЫ МОДУЛЯ.....</b>	<b>201</b>
<b>ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>202</b>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>207</b>
<b>ЗАМЕТКИ ДЛЯ ИНСТРУКТОРА .....</b>	<b>211</b>
<b>ОБ АВТОРЕ .....</b>	<b>214</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>215</b>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА .....	215
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА РАЗВИТИЕ С АКЦЕНТОМ НА АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКИЙ РЕГИОН .....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРИЛОЖЕНИЯ WSN В ЧАСТНОМ СЕКТОРЕ .....	246
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ТЕНДЕНЦИИ РОСТА ИНТЕРНЕТА И ЭВОЛЮЦИЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» .....	250
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. КОМПОНЕНТЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ .....	255
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЯ .....	259

## Список тематических исследований

1. Использование WSN для обнаружения стихийных бедствий: мониторинг и раннее предупреждение оползней в Индии .....	69
2. Движение «Зеленый пояс» в Кении .....	109
3. Национальное агентство по вопросам информационного общества, Правительство Республики Корея.....	116
4. Шанхайская башня.....	158
5. Применение ИКТ в больницах: пример районной больницы в Южной Остроботнии (EPSHP), Финляндия .....	158
6. «Умный город Амстердам» .....	176
7. «Зеленый» рост в Республике Корея.....	188

## Список вставок

Вставка 1. Оцифровка и дематериализация .....	49
Вставка 2. Виртуализация настольных компьютеров .....	52
Вставка 3. Микропроцессоры.....	54
Вставка 4. Широкополосная связь .....	57
Вставка 5. «Интернет вещей» .....	65
Вставка 6. Преимущества и недостатки применения оценки жизненного цикла для измерения воздействия ИКТ на окружающую среду .....	103
Вставка 7. Интеллектуальные сети .....	128
Вставка 8. Преимущества и недостатки РЭР .....	135
Вставка 9. «Умные» здания.....	146
Вставка 10. Глобальное потепление .....	218

## Список рисунков

Рисунок 1. Мировые выбросы парниковых газов по секторам экономики – детальная разбивка .....	25
Рисунок 2. Рост мирового спроса на основную энергию в сценарии новой политики МЭА , 1990-2035гг. ....	30
Рисунок 3. Растущий спрос на основные источники энергии в сценарии новой политики МЭА, 2008-2035 гг.....	30

Рисунок 4.	Структура источников энергии в будущем: с 2008 по 2035 гг.....	31
Рисунок 5.	Первая десятка стран по инвестициям в экологически чистую энергетику в 2010 году.....	33
Рисунок 6.	Доля энергии, выраженная в кубических милях нефти, из разных первоисточников (данные 2006 года) .....	38
Рисунок 7.	Прогноз мирового потребления энергии в кубических милях нефти согласно 4-х различных сценариев.....	39
Рисунок 8.	Вклад энергоэффективности в прошлом.....	41
Рисунок 9.	Уменьшение выбросов углекислого газа в процессе мирового энергопотребления при использовании технологий по сценарию 450 относительно к сценарию новой политики.....	42
Рисунок 10.	Атмосферные концентрации углекислого газа – кривая Мауна-Лоа или Килинга .....	43
Рисунок 11.	Беспроводная сенсорная сеть .....	63
Рисунок 12.	Сенсорные приложения на коммерческой основе от компании Libelium .....	68
Рисунок 13.	Сенсорная сеть мониторинга вулкана .....	71
Рисунок 14.	Мир связанных вещей и услуг – «Интернет вещей» и коммуникации «машина-машина» .....	72
Рисунок 15.	Видение по развитию «Интернета вещей» в Республике Корея.	73
Рисунок 16.	Основные факторы снижения воздействия на окружающую среду с помощью облачных вычислений.....	77
Рисунок 17.	Различные услуги социальных сетей и соответствующая статистика.....	83
Рисунок 18.	Процент пользователей Интернета в Азиатско-Тихоокеанском регионе (за исключением Китая), которые посещают сайты социальных сетей .....	84
Рисунок 19.	Среднее время нахождения на форуме посетителей сайтов социальных сетей в Азиатско-Тихоокеанском регионе (за исключением Китая) .....	85
Рисунок 20.	Дистанционное зондирование для мониторинга климата и уровня CO <sub>2</sub> .....	91
Рисунок 21.	Спутники наблюдения за уровнем парникового газа.....	91
Рисунок 22.	Система Всемирной службы погоды .....	93
Рисунок 23.	Глобальная система наблюдений .....	94
Рисунок 24.	Карты Google Earth отображает последствия повышения уровня воды в Калифорнии.....	98
Рисунок 25.	Глобальный «экологический след» ИКТ по географическом признаку.....	101
Рисунок 26.	Глобальный «экологический след» ИКТ (воздействие первого порядка) и их благоприятные эффекты (воздействия второго и третьего порядка).....	102
Рисунок 27.	Использование ГИС движением «Зеленый пояс» в Кении.....	110
Рисунок 28.	Осуществление мониторинга уровня воды и загрязняющих веществ с помощью сенсорных сетей в Республике Корея .....	117

Рисунок 29.	Влияние ИКТ: воздействие первого порядка по сравнению с стимулирующим эффектом к 2020 году .....	118
Рисунок 30.	Благоприятное влияние ИКТ (в основном, эффекты второго порядка) .....	119
Рисунок 31.	Сектор ИКТ содержит множество инновационных путей к достижению целей, связанных с климатом, для смягчения последствий изменения климата и повышения энергоэффективности .....	120
Рисунок 32.	Энергосберегающий потенциал ИКТ в странах ЕС (2020).....	121
Рисунок 33.	ИКТ для сокращения выбросов парниковых газов в Японии: сценарий .....	121
Рисунок 34.	В Японии с помощью ИКТ смогли выполнить 90 процентов обязательств Киотского протокола.....	122
Рисунок 35.	Распределение выбросов с точки зрения энергопотребления по отраслям в Австралии.....	123
Рисунок 36.	Умные электросети будущего .....	129
Рисунок 37.	Значимость интеллектуальных сетей согласно АВВ.....	130
Рисунок 38.	Экономическое значение субсидирования потребления ископаемого топлива по странам, 2009 г.....	135
Рисунок 39.	Сенсорные технологии, используемые при передаче электроэнергии и в подстанциях.....	137
Рисунок 40.	Интеллектуальные сети будущего, где датчики играют важную роль .....	138
Рисунок 41.	Проекты в области «умного учета», осуществляемые в мире .	140
Рисунок 42.	Растущий спрос на энергию по секторам и регионам в сценарии новой политики, 2008-2035 гг.....	144
Рисунок 43.	Технологии для «умных» зданий.....	147
Рисунок 44.	Научно-технические направления, играющие важную роль для создания «умных» зданий .....	148
Рисунок 45.	Положительное воздействие на окружающую среду «умных» зданий согласно отчету GeSI Smart 2020 .....	148
Рисунок 46.	Пример технологий, используемых в информационных системах управления движением в масштабе реального времени.....	168
Рисунок 47.	«Умный город Амстердам»: из чего он состоит? .....	177
Рисунок 48.	«Умный город Амстердам»: модель организации партнерства .....	177
Рисунок 49.	Цели и направления политики пятилетнего плана «зеленого» роста.....	189
Рисунок 50.	Финансовые инвестиции в экологически чистую энергию: глобальные тенденции в ежеквартальном срезе (в млрд. долл. США).....	190
Рисунок 51.	Относительная доля выбросов парниковых газов в глобальном потеплении .....	216
Рисунок 52.	Глобальные антропогенные выбросы парниковых газов .....	216

Рисунок 53.	Процент диффузно отраженного солнечного света в зависимости от различных условий поверхности Земли .....	217
Рисунок 54.	Парниковый эффект .....	218
Рисунок 55.	Изменения температуры, уровня моря и снежного покрова в Северном полушарии, по МГЭИК .....	219
Рисунок 56.	Колебания температуры (красная линия) и атмосферной концентрации CO <sub>2</sub> (желтым цветом) за последние 649 тысяч лет .....	219
Рисунок 57.	Изменения в парниковых газах из ледяного керна и современные данные за последние 10 тысяч лет .....	220
Рисунок 58.	Глобальное и континентальное изменение температуры.....	221
Рисунок 59.	Совокупная доля от общего объема выбросов ископаемого топлива в 2008 году .....	222
Рисунок 60.	Отображение глобального изменения выбросов CO <sub>2</sub> .....	222
Рисунок 61.	Доля различных секторов в общем объеме антропогенных выбросов парниковых газов в 2004 году в углеродном эквиваленте (Лесное хозяйство включает обезлесение) .....	223
Рисунок 62.	Жизненный цикл выбросов парниковых газов для отдельных технологий производства энергии .....	224
Рисунок 63.	Доля неископаемых источников в отрасли электроэнергии и плотность CO <sub>2</sub> в отдельных странах в 2006 году .....	225
Рисунок 64.	Глобальный потенциал CO <sub>2</sub> , иллюстрирующий источники и приемники CO <sub>2</sub> .....	226
Рисунок 65.	Выбросы CO <sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива и производства цемента .....	226
Рисунок 66.	Выбросы CO <sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива в развитых странах по сравнению с развивающимися странами .....	227
Рисунок 67.	Выбросы CO <sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива, учитывающие общие выбросы.....	227
Рисунок 68.	Проекция потепления поверхности в результате увеличения выбросов парниковых газов.....	228
Рисунок 69.	Выбросы от сжигания ископаемого топлива: фактические по сравнению со сценариями МГЭИК.....	229
Рисунок 70.	Наиболее важные источники потребления энергии в некоторых городах.....	231
Рисунок 71.	Примеры воздействий, связанных с изменением глобальной средней температуры (Воздействие будет варьироваться в зависимости от степени адаптации, скорости изменения температуры и социально-экономически методов).....	233
Рисунок 72.	Уязвимость к экстремальным климатом опасностям в Южной Азии .....	236
Рисунок 73.	Воздействия уровней увеличения выбросов парниковых газов в атмосфере .....	238
Рисунок 74.	Варианты сокращения выбросов парниковых газов и повышения температуры ввиду изменения климата .....	240

Рисунок 75.	Различные меры и технологии, необходимые для того, чтобы поставить мир на путь к достижению 2 °С .....	241
Рисунок 76.	Смета ежегодных дополнительных расходов по климату, необходимых для пути к 2 °С, по сравнению с текущими ресурсами .....	242
Рисунок 77.	Серьезность изменения климата, как проблемы .....	244
Рисунок 78.	Важность изменения климата в качестве приоритетной .....	245
Рисунок 79.	HP CeNSE - центральная нервная система для Земли .....	247
Рисунок 80.	Краудсорсинг радиационных данных со счетчиков Гейгера с использованием Pachube .....	248
Рисунок 81.	Рост исследований WSN, показанный общим количеством опубликованных работ (занесенных в каталог ISI Web of Knowledge), соответствующих теме (сенсорные сети). .....	252
Рисунок 82.	Тенденции в развитии «Интернет вещей» .....	252
Рисунок 83.	Количество поставляемых с течением времени вычислительных устройств .....	253
Рисунок 84.	Увеличенные данные (экзабайт) с течением времени как результат «Интернета вещей» .....	253
Рисунок 85.	Доступные на коммерческой основе узлы беспроводной сенсорной сети .....	257
Рисунок 86.	Доступные на коммерческой основе сенсорные узлы, из Libelium .....	257
Рисунок 87.	Схема слоев повсеместной сенсорной сети .....	258

#### Список таблиц

Таблица 1.	Категории показателей, используемых в EERI .....	193
Таблица 2.	Наименование и описание показателей EERI .....	193
Таблица 3.	Рассчитанные показатели EERI для некоторых стран .....	196
Таблица 4.	Изменения в экстремальных погодных и климатических явлениях и их прогнозируемое воздействие на городские районы .....	230
Таблица 5.	Наиболее подверженные риску стихийных бедствий, связанные с изменением климата .....	237

## Сокращения

2G	Второе поколение (второе поколение мобильной связи)
3G	Третье поколение (третье поколение мобильной связи)
4G	Четвертое поколение (четвёртое поколение мобильной связи)
АБР	Азиатский банк развития
ADC	Аналого-цифровой преобразователь (Analog to Digital Converter)
АЕС	Architecture, Engineering and Construction - Архитектура, проектирование и строительство
AMI	Advanced Meter Infrastructure – Передовая инфраструктура учета
APCICT	Азиатско-Тихоокеанский учебный центр по информационно-коммуникационным технологиям для развития
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations - Ассоциация государств Юго-Восточной Азии
AVA	Виртуальная академия АТУЦ ИКТР
BAU	Business as Usual – сценарий «обычного развития»
BBC	British Broadcasting Corporation - Британская радиовещательная корпорация
BEAM	Building Environmental Assessment Method – метод оценки экологического строительства
BeAware	повышение информированности об энергосбережении (Boosting Energy Awareness)
BEMS	Система управления энергопотреблением здания (Building Energy Management System)
BERDE	Building Ecologically Responsive Design for Excellence
BESTEnergy	Built Environment Sustainability and Technology in Energy
BIM	Building Information Modeling - информационное моделирование здания
BMS	Building Management System – система административного управления зданием
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
БРИК	Бразилия, Россия, Индия и Китай
С	Углерод (Carbon)
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
CASCADE	Complex Adaptive Systems, Cognitive Agents and Distributed Energy
CCS	Carbon Capture and Storage – улавливание и хранение углерода
МЧР	Механизм чистого развития (Clean Development Mechanism)
CeNSE	Central Nervous System for the Earth – проект Cisco «Центральная нервная система для Земли»
CCB	Сертифицированные сокращения выбросов
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research - консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям
CH <sub>4</sub>	Метан
CHEWACS	Climate Change Early Warning for Agricultural Communities
CHP	Combined Heat and Power – теплоэлектроцентраль
CMO	Cubic Miles of Oil

CO <sub>2</sub>	Углекислый газ
COP	Conference of the Parties – конференция сторон
COP15	Fifteenth Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change - Пятнадцатая Конференция сторон РКИК ООН
CPFR	Collaborative Planning Forecasting Replenishment - совместное планирование, прогнозирование и пополнение
CPU	Central Processing Unit - Центральный процессор
CUD	Connected Urban Development - Подключенное градостроительство
DALI	Digital Addressable Lighting Interface - цифровой адресный интерфейс освещения
DEHEMS	Digital Environmental Home Energy Management System
DER	Distributed Energy Resources - Распределенные источники энергии
УРБ	Управление рисками бедствий
СРБ	Снижение рисков бедствий
EERI	e-Environment Readiness Index - Индекс готовности к электронной охране окружающей среды
EPRI	Electric Power Research Institute - Научно-исследовательский институт электроэнергетики США
EPSHP	Etelä-Pohjanmaan Sairaanhoitopiiri - районная больница в Южной Остроботнии, Финляндия
ETC	Electronic Toll Collection - автоматизированное взимание платы за проезд
ЕС	Евросоюз
FP7	Seventh Framework Programme - Седьмая рамочная программа
G-20	Группа 20 стран
ГИФБ	Глобальный информационный фонд по биоразнообразию
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом
ВВП	Валовой внутренний продукт
ГНЗ	Группа по наблюдению Земли
ГСЧНЗ	Глобальная система систем наблюдения Земли
GeSI	Global e-Sustainability Initiative - Глобальная инициатива электронной устойчивости
GHG	Green House Gases – парниковые газы
ГИС	Географическая информационная система
ГСН	Глобальная система наблюдений
GPRS	General Packet Radio Service - пакетная радиосвязь общего пользования
GPS	Global Positioning System - Глобальная система позиционирования
GPU	Graphical Processing Unit - Графический процессор
GSDI	Global Spatial Data Infrastructure - Глобальная инфраструктура пространственных данных
ГСТ	Глобальная система телесвязи
ПГП	Потенциал глобального потепления
НАН	Home Area Network – домашняя локальная сеть
HEM	Home Energy Management - система управления энергопотреблением в домашней среде
ГФУ	Гидрофторуглерод

HFS	Human Flesh Search Engine - «поиск во плоти человеческой» - поиск, который выполняется с помощью людей
HOT lane	High Occupancy Toll lane - платные скоростные полосы движения
HVAC	Heating Ventilation and Air Conditioning System - система контроля вентиляции отопления и кондиционирования воздуха
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии
ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
МЭА	Международное энергетическое агентство
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers - Институт инженеров электротехники и электроники
INC	Intergovernmental Negotiating Committee - Межправительственный комитет по проведению переговоров
INPE	National Institute for Space Research - Национальный институт космических исследований правительства Бразилии
IntUBE	Intelligent Use of Building Energy Information - интеллектуальное использование информации об энергопотреблении здания
IP	Интернет-протокол
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
ISO	International Organization for Standardization - Международная организация по стандартизации
IT	Информационные технологии
ITS	Intelligent Transportation Systems
МСЭ	Международный союз электросвязи
ITU-R	Сектор радиосвязи МСЭ
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency - Японское агентство аэрокосмических исследований
LCA	Life Cycle Assessment - Оценка жизненного цикла
LCD	Liquid-Crystal Display - Жидкокристаллический дисплей
LDCs	Least Developed Countries - Наименее развитые страны
LED	Light Emitting Diode - Светодиод
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design - Лидерство в энергосберегающем и экологическом проектировании
M2M	Machine to Machine – машина-машине
ЦРТ	Цели развития тысячелетия
MDM	Meter Data Management – управление данными учета
MEMS	Micro-Electro-Mechanical Systems - микроэлектромеханические системы
MtCO <sub>2e</sub>	Metric Ton of Carbon Dioxide Equivalent – одна метрическая тонна эквивалента диоксида углерода
MW	Мегаватт
N <sub>2</sub> O	Закись азота
NASA	National Aeronautics and Space Administration - Национальный комитет по аэронавтике и исследованию космического пространства
NCSA	National Capacity Self-Assessment – самооценка национальных возможностей
NeON	National Ecological Observatory Network - Национальная наблюдательная экологическая сеть
NFC	Near Field Communication - «коммуникация ближнего поля»

НПО	Неправительственная организация
NOAA	US National Oceanic and Atmospheric Administration - Национальное управление океанических и атмосферных исследований США
O <sub>3</sub>	Озон
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
PC	Персональный компьютер
ПФУ	Перфторуглероды
ГЧП	Государственно-частное партнерство
PSI	Planetary Skin Institute - Институт изучения планетарного покрова
БП	Блок питания
PV	Photovoltaic - фотоэлектрический
REDD	Reduce Emissions from Deforestation and Forest Degradation - Сокращение выбросов в результате обезлесения и деградации лесов
RFID	Radio-Frequency Identification - радиочастотная идентификация
RoHS	Restriction of Hazardous Substances Directive - директива, ограничивающая содержание вредных веществ
SaaS	Software as a Service - Программное обеспечение в качестве услуги
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition - Диспетчерское управление и сбор данных
SF <sub>6</sub>	Гексафторид серы
SIDS	Small Island Developing States - малые островные развивающиеся государства
SSD	Solid State Drive - Твердотельный накопитель
SSL	Secure Sockets Layer - уровень защищённых сокетов
TERI	The Energy and Resources Institute - Институт энергии и природных ресурсов
TPES	Total Primary Energy Source – общий первичный энергоисточник
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development - Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана
РКИК ООН	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
USD	Доллар США
USN	Ubiquitous Sensor Network - Повсеместная сеть датчиков
V2V	Vehicle-to-Vehicle – транспортное средство –транспортному средству
VAV	Variable Air Volume - Переменный расход воздуха
VICS	Vehicle Information and Communication System – Система обеспечения информации и связи транспортного средства
VMT	Vehicle Miles Traveled – пробег транспортного средства
WASA	Wide-Area Situational Awareness – ситуационная осведомленность на обширной территории
WDPA	World Database on Protected Areas - Всемирная база данных по охраняемым районам
ВЭФ	Всемирный экономический форум

Wi-Fi	Wireless Fidelity - «беспроводная точность»
Wi-Max	Worldwide Interoperability for Microwave Access
BMO	Всемирная метеорологическая организация
WSAN	Wireless Sensor and Actuator Network – беспроводная сеть датчиков и исполнительных механизмов
WSN	Wireless Sensor Network - Беспроводные сети датчиков
WWF	World Wildlife Fund - Всемирный фонд дикой природы (ВФП)
WWW	World Weather Watch - Всемирная служба погоды

# 1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

Задачами данного раздела являются:

- Обзор вопроса изменения климата, и почему он так важен;
- Рассмотрение различных подходов по борьбе с изменением климата, и
- Представление современных тенденций и будущих сценариев энергетических потребностей и их воздействие на изменение климата

## 1.1 Что такое изменение климата?

Существует несколько определений изменения климата, и они отличаются по своему описанию роли деятельности человека в качестве причинного фактора в изменении климата. РКИК ООН определяет изменение климата, как:

*изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени.*<sup>4</sup>

Несмотря на то, что РКИК ООН проводит различие между «изменением климата», вызванным деятельностью человека, которая изменяет состав атмосферы, и «изменчивостью климата», которая объясняется естественными причинами, другие определения менее ограничены в объяснении причин изменения климата исключительно человеческой деятельностью. Согласно этим и другим определениям изменение климата может происходить «из-за естественной изменчивости либо в результате деятельности человека»,<sup>5</sup> или «из-за естественных процессов либо постоянных антропогенных влияний на атмосферу или землепользование».<sup>6</sup>

Для достижения целей модуля 10 используется следующее определение, так как оно включает в себя результат влияния как деятельности человека, так и природных воздействий на изменение климата:

Изменение климата представляет собой «любое изменение климата во времени, будь то вызванное естественной изменчивостью, или в результате человеческой деятельности».<sup>7,8</sup>

<sup>4</sup> UNFCCC, "Climate change", Available from [http://unfccc.int/files/documentation/text/html/list\\_search.php?zwhat=keywords&val=&valan=a&anf=0&id=10](http://unfccc.int/files/documentation/text/html/list_search.php?zwhat=keywords&val=&valan=a&anf=0&id=10).

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> IPCC, *Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Annex B. Glossary of terms*, (2010). Available from [http://www.grida.no/publications/other/ipcc\\_tar/?src=/climate/ipcc\\_tar/wg2/689.htm](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/689.htm).

<sup>8</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Geneva, 2007). Available from

[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm).

## 1.2 Два аспекта изменения климата: адаптация и митигация (смягчение) последствий

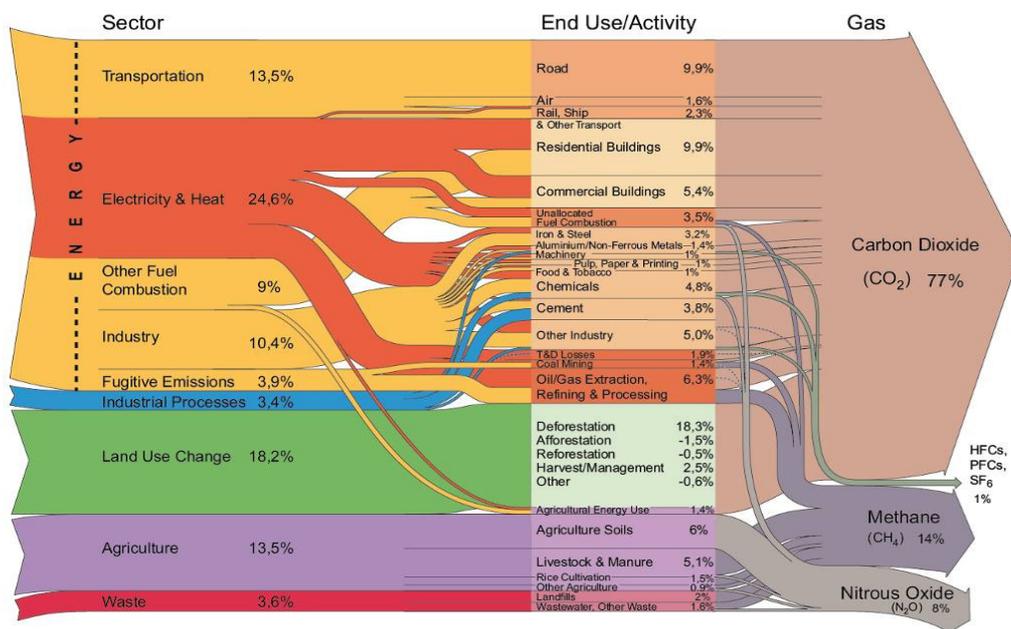
Для того чтобы понять роль, которую могут играть ИКТ в смягчении последствий изменения климата, важно понять факторы, которые способствуют изменению климата, а также реакцию со стороны мирового сообщества.

Изменение климата вызвано выбросами парниковых газов (ПГ). Двумя основными источниками выбросов ПГ являются: 1) сжигание ископаемых видов топлива (например, уголь, нефть, природный газ); и 2) исключение поглощения углерода (или С поглощение) в естественной среде, например, в результате обезлесения (т.е. вырубка лесов и уничтожение другой растительности, которые представляют собой значительный поглотитель глобального углерода). Также существуют и другие источники, которые описаны на рисунке 1.

Ответ на изменение климата требует действий, которые будут либо **смягчать** последствия изменения окружающей среды либо помогать людям и сообществам **адаптироваться** к меняющимся условиям.

### Рисунок 1. Мировые выбросы парниковых газов по секторам экономики – детальная разбивка<sup>9</sup>

World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, Декабрь 2005 г.* Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996 (данные за 2000 г.).  
World Greenhouse gas emissions by sector



All data is for 2000. All calculations are based on CO<sub>2</sub> equivalents, using 100-year global warming potentials from the IPCC (1996), based on a total global estimate of 41 755 MtCO<sub>2</sub> equivalent. Land use change includes both emissions and absorptions. Dotted lines represent flows of less than 0.1% percent of total GHG emissions.

Source: World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, December 2005*; Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996 (data for 2000).

<sup>9</sup> World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool (CAIT), Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy, December 2005*. Intergovernmental Panel on Climate Change, 1996 (data for 2000). Available from <http://maps.grida.no/go/graphic/world-greenhouse-gas-emissions-by-sector1>.

## Адаптация

Адаптация к изменению климата требует от стран корректирования своего поведения с целью снижения «уязвимости природных систем, а также систем, созданных человеком, от действительных или предполагаемых последствий изменения климата».<sup>10</sup> Правительства и организации могут адаптироваться к изменению климата путем подготовки к изменяющимся природным и климатическим условиям до их полного воздействия, ощущаемого сообществами, целевыми группами, окружающей средой и экосистемами. Всемирный фонд дикой природы (WWF, World Wide Fund for Nature) определил два приоритетных направления для адаптации. Это создание «всемирной системы раннего предупреждения и поддержки развития для бедных стран с целью получения доступа к засухоустойчивым культурам».<sup>11</sup> ИКТ способствуют достижению обоих приоритетов.

Меры по адаптации особенно важны для развивающихся стран, поскольку они в наименьшей степени способны справиться с воздействиями изменения климата и потому, что большая часть беднейшего населения мира, и, следовательно, людей, подверженных риску изменения климата, находятся в развивающихся странах.

Адаптация к изменению климата требует следующее:

- Четкое понимание природной среды, ее реакции и видоизменении под воздействием изменения климата во времени и пространстве, и как эти изменения будут влиять на человека и природные экосистемы. ИКТ являются незаменимыми при экологическом наблюдении, анализе, планировании, управлении и мониторинге, что может помочь разработчикам политики формулировать обоснованные решения о действиях по адаптации к изменению климата.
- Оказание помощи уязвимым группам населения в адаптации к реалиям существующих, а также прогнозируемых изменений климата. Это включает в себя улучшения средств существования, так чтобы люди меньше подвергались рискам изменения климата (например, изменение методов ведения сельского хозяйства). В частности, такая готовность также предполагает подготовку населения и сообществ к реагированию на учащающиеся стихийные бедствия, экстремальные погодные явления и связанные с ними события. ИКТ широко используются на всех этапах цикла СРБ (см. Модуль 9 Академии: ИКТ для управления рисками бедствий). ИКТ могут также использоваться в качестве инструментов для содействия осведомленности и обучению, развитию потенциала, обмену знаниями и трансформации поведения в сторону «зеленого» общества.
- Создание потенциала организаций для решения вопросов, связанных с изменением климата, что будет способствовать развитию местного сообщества

<sup>10</sup> IPCC, *IPCC glossary Working Group III*, (2007).

Available from <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>.

<sup>11</sup> Stefan Henningsson, WWF Sweden Programme Director Climate Change, "ICT as a winner in the low carbon economy - enabling energy services for 9 billion people", Presentation made at the UNFCCC, Copenhagen, 8 Dec 2009.

Available from [http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/side\\_events\\_exhibits/items/5095.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/side_events_exhibits/items/5095.php).

и организационной самодостаточности в обучении, планировании и адаптации к изменению климата.

- Для адаптации имеют решающее значение охрана лесов и биологического разнообразия, устойчивое управление землепользованием, раннее предупреждение о бедствии, а также содействие информированности и созданию потенциала.

См. раздел 6 для детального обсуждения ключевых приложений ИКТ для адаптации к изменению климата.

### **Смягчение последствий**

Смягчение последствий относится к: <sup>12</sup> *Технологическим изменениям и замещениям, которые уменьшают вводимые ресурсы и выбросы парниковых газов на единицу продукции. Несмотря на то, что реализация отдельной социальной, экономической и технологической политики приводит к сокращению выбросов, по отношению к изменению климата смягчение означает осуществление политики по сокращению выбросов парниковых газов и увеличению поглощения углерода.*

Примеры смягчения последствий включают в себя:

- Использование более эффективных технологий выработки электроэнергии
- Использование более эффективных технологий для конечных пользователей электроэнергии
- Замена ископаемого топлива энерговывающими технологиями с нулевыми или низкими выбросами углерода, такими как технологии использования возобновляемых источников энергии и атомной энергетики
- Принятие более рационального управления природными ресурсами, а также технологий и методов сбора или добычи, в частности –<sup>13</sup>
  - Использование различных методов сохранения лесов для сокращения выбросов в результате вырубки и деградации лесов
  - Осуществление деятельности по охране природы для сохранения естественных поглотителей углерода
  - Продвижение устойчивого управления лесами
- Принятие политики и методов, которые способствуют сохранению энергии и природных ресурсов –
  - Поведенческие изменения, включающие такие процессы, как сокращение, повторное использование и переработка, а также переход на общественный транспорт или совместное использование автомобилей, могут иметь важные последствия
- Увеличение поглотителей углерода, особенно лесов, имеет решающее значение
- Установление цены на углерод и принятие схем торговли углерода и выбросами, создание углеродного рынка для покупки и продажи разрешений на выбросы углерода и т.д. (данные подходы называются рыночными механизмами)

<sup>12</sup> IPCC, *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Annex 1: Glossary*, (2007). Available from [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/annex1sglossary-a-d.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/annex1sglossary-a-d.html).

<sup>13</sup> UNFCCC, Conference of the Parties, *Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on long-term Cooperative Action under the Convention, Cancun Agreements of the 2010 Climate Change Conference*. (Draft decision -/CP.16. 29 pp. (2010)). Available from [http://unfccc.int/adaptation/cancun\\_adaptation\\_framework/items/5852.php](http://unfccc.int/adaptation/cancun_adaptation_framework/items/5852.php).

Смягчение играет важную роль, поскольку оно непосредственно касается основных причин изменения климата, и имеет определяющее значение для достижения целей по сокращению выбросов парниковых газов, что необходимо для стабилизации глобального климата до наступления прогнозируемого катастрофического изменения. В долгосрочной перспективе смягчение гораздо важнее, чем адаптация, являющейся превентивной мерой, а не такой, которая может решить проблему изменения климата. С другой стороны, адаптация важна для уменьшения непосредственного воздействия изменения климата на пострадавшее население и особенно важна в развивающихся странах, где способность борьбы с бедствиями и изменением климата в целом ограничена.

Развивающиеся страны растут быстрее, чем развитые страны. В результате этого основной вклад в выбросы парниковых газов приходится на долю развивающихся стран.

В настоящее время митигация (смягчение) последствий предпринимается в большей мере в странах с развитой и переходной экономикой, которые имеют больше возможностей и инфраструктуру для поддержки исследований и инвестиций, необходимых для применения экологически чистых технологий, то есть технологий, которые помогают уменьшить негативное воздействие на природную среду, а также последствия изменения климата. Однако существуют возможности митигации (смягчения) последствий, о которых также должны быть осведомлены развивающиеся страны. Это относится в особенности к развивающимся странам с большим городским населением, где данные меры по митигации (смягчению) последствий, вероятно, могут иметь наибольшее воздействие. Усилия по митигации (смягчению) последствий в городах, рассматриваются в следующих главах и в разделе, посвященном интеллектуальным городам.

См. раздел 7 для детального обсуждения использования ИКТ для митигации (смягчения) последствий изменения климата.

Читателям предлагается ознакомиться с приложением 1 для более углубленного рассмотрения природы изменения климата и взаимосвязи между выбросами парниковых газов и глобальным потеплением; пояснения поглотителей углерода и последствий изменения климата, а также важности возобновляемых источников энергии и экологически чистых технологий.

## **Вопросы для размышления**

1. Какие проблемы представляет изменение климата для вашей страны, юрисдикции, организации или сообщества.
2. Какая политика по решению проблемы изменения климата была или осуществляется в вашей стране, юрисдикции, организации или сообществе?
3. Какими способами ваша страна, юрисдикция, организация или сообщество применяет (или могла бы использовать) ИКТ для решения проблемы изменения климата.
4. Какая существующая практика на различных уровнях обеспечивает участие заинтересованных сторон в важных процессах изменения климата?
5. Какие навыки необходимы и где они применяются в настоящее время? Каким образом организации следует подготовить своих сотрудников для овладения

новыми технологиями в области мониторинга климата, митигации (смягчения) последствий и адаптации?

6. Каким образом правительства могут эффективно способствовать проведению научных исследований и развитию, инвестициям и внедрению приложений ИКТ в целях борьбы с изменением климата и устойчивого развития?

## Заключение

- В основном, рост зависит от доступа к энергетическим и природным ресурсам.
- В настоящее время страны мира потребляют энергию от ископаемых видов топлива в размере, при котором генерируется большое количество парниковых газов, что приводит к резкому увеличению температуры атмосферы Земли, а также возмущениям в климате.
- Последствия таких колоссальных выбросов парниковых газов в атмосферу согласно некоторым прогнозам могут быть катастрофическими. Имеющиеся на сегодняшний день факты подтверждают это.
- Простых решений данной проблемы не существует. Необходимо рассматривать сочетание решений.
- В основе такого решения лежит необходимость более эффективного использования энергии и природных ресурсов, а также одновременного развития энергогенерирующих технологий, которые не вырабатывают углерод и не (или минимально) загрязняют окружающую среду, таких как те, что связаны с использованием возобновляемых источников энергии (например, энергия ветра, солнечная энергия, гидроэнергия, энергия волн и приливов, геотермальная энергия и т.д.).
- ИКТ играют важную роль в повышении эффективности и усилении мер по сохранению окружающей среды.

## Энергетические потребности и изменение климата

Почему так важно понять взаимосвязь между энергетическими потребностями и изменением климата?

Потребности в энергии и выбросы парниковых газов непосредственно связаны, поскольку углеводородные виды топлива являются одним из основных участников в выбросах парниковых газов и глобального потепления, связанного с изменением климата.

Исторически основным источником выбросов парниковых газов от углеводородных видов топлива всегда были развитые страны, но эта ситуация стремительно меняется в связи с более интенсивным, чем в развитых странах, ростом быстроразвивающихся экономик и увеличением численности населения и потребления. Поскольку эти страны становятся богаче, стремление к более высокому уровню жизни побуждает потребление и экономический рост, что, в свою очередь, повышает спрос и цены на энергетические ресурсы на основе ископаемых видов топлива. Данные показывают, что в 2009 году Китай обогнал США и стал крупнейшим потребителем энергии в мире. Предварительные данные МЭА<sup>14</sup>

<sup>14</sup> IEA, *World Energy Outlook 2010*, (Paris, 2010).

свидетельствуют, что в 2009 году Китай потреблял примерно на 4 процента больше энергии, чем США.

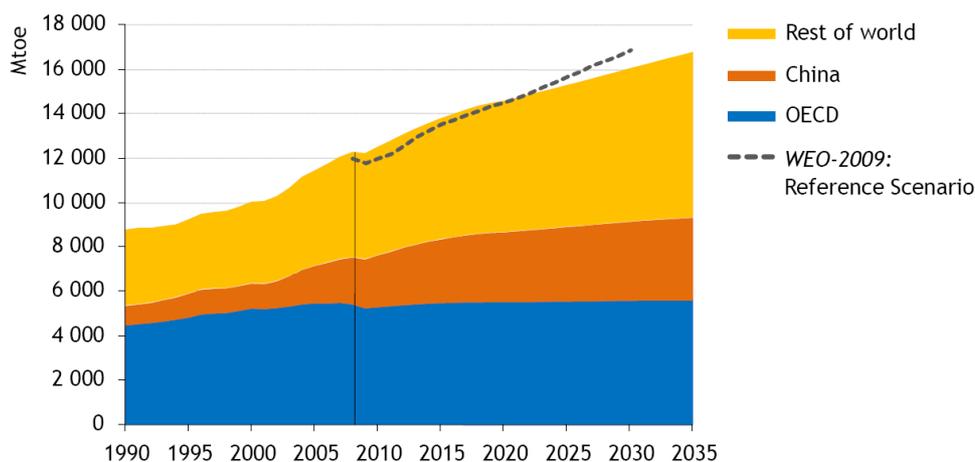
Прогноз мирового спроса на энергию до 2035 года на основе сценария новой политики МЭА<sup>15</sup> показывает значительный рост спроса со стороны Китая, тогда как в странах ОЭСР рост спроса на энергию останется в основном статичным.

Сценарий новой политики МЭА предполагает, что страны согласны и действуют в целях реализации необязательных соглашений по сокращению выбросов ПГ, согласованных на совещании COP15, которое состоялось в Копенгагене в декабре 2009 года, или в отдельном случае были объявлены странами. «Такая политика и планы включают в себя национальные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (официально сообщается в Копенгагенском соглашении), а также планы относительно отказа от субсидий на энергию, получаемую в результате использования углеводородного топлива».<sup>16</sup>

**Рисунок 2. Рост мирового спроса на основную энергию в сценарии новой политики МЭА, 1990-2035 гг.**<sup>17</sup>

IEA, *World Energy Outlook 2010*, presentation by N. Tanaka, Executive Director IEA, Beijing, 17 ноября 2010 г.

**World primary energy demand by region in the New Policies Scenario**



*Global energy use grows by 36% in 2008-2035, with the OECD share of world demand falling from 44% today to 33% in 2035*

© OECD/IEA 2010

При дальнейшей детализации спроса видно, что даже при сценарии новой политики МЭА углеводородные виды топлива продолжают играть важную роль в удовлетворении спроса на энергоносители в мире, особенно в странах, не входящих в ОЭСР (рис. 3).

**Рисунок 3. Растущий спрос на основные источники энергии в сценарии новой политики МЭА, 2008-2035 гг.**<sup>18</sup>

IEA, *World Energy Outlook 2010*, presentation by N. Tanaka, Executive Director IEA, Beijing, 17 ноября 2010 г.

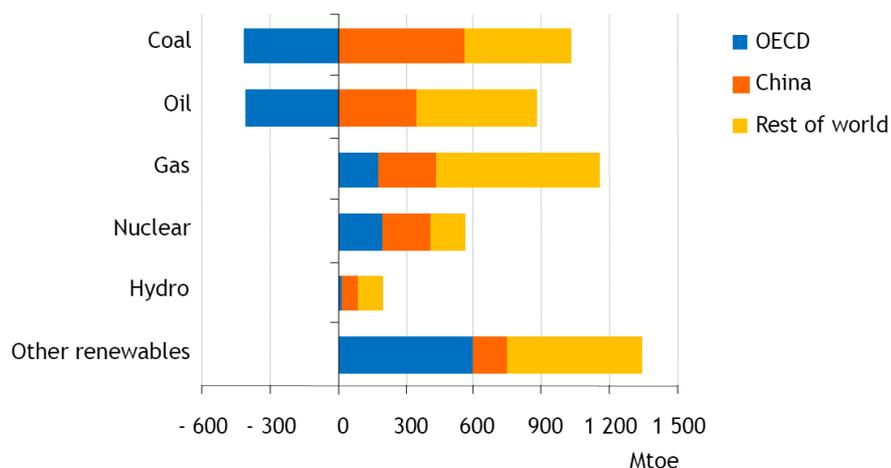
<sup>15</sup> Ibid.

<sup>16</sup> IEA, op. cit.

<sup>17</sup> IEA, *World Energy Outlook 2010*, presentation by N. Tanaka, Executive Director IEA, Beijing, 17 November 2010. Available from [http://www.energy.eu/publications/weo\\_2010-China.pdf](http://www.energy.eu/publications/weo_2010-China.pdf).

<sup>18</sup> Ibid.

### Incremental primary energy demand in the New Policies Scenario, 2008-2035



*Demand for all types of energy increases in non-OECD countries, while demand for coal & oil declines in the OECD*

© OECD/IEA 2010

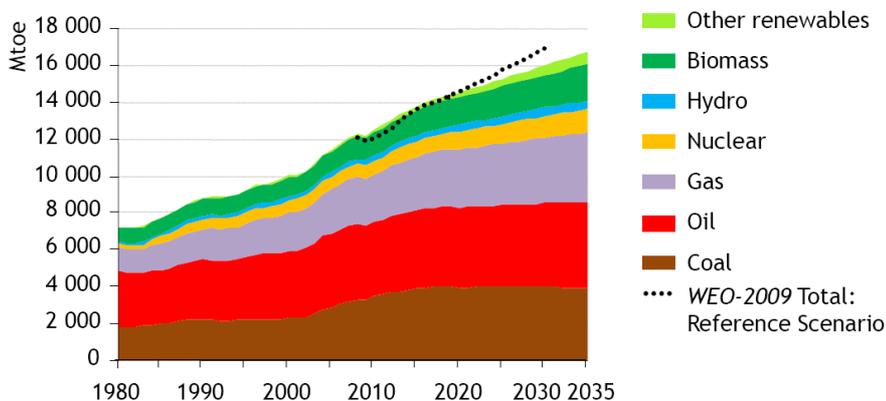
Тем не менее, другие виды топлива, включая возобновляемые источники энергии, увеличили свою долю в производстве энергии. Возобновляемые источники энергии, т.е. энергии, которая происходит от природных ресурсов, таких как солнечный свет, ветер, дождь, приливы и геотермальное тепло, гораздо меньше способствует повышению выбросов парниковых газов, чем традиционные виды углеводородного топлива.

Сами по себе источники энергии углеводородного топлива, к сожалению, не могут в настоящее время удовлетворить глобальный спрос на энергоносители (см. Рисунок 4). Несмотря на то, что использование углеводородных видов топлива выравнивается и уменьшается с течением времени, скорость, с которой альтернативные и экологически чистые и менее излучающие источники энергии становятся доступными, увеличивается, но не является достаточной для удовлетворения спроса без участия углеводородного топлива.

#### Рисунок 4. Структура источников энергии в будущем: с 2008 по 2035 гг.<sup>19</sup>

IEA, *World Energy Outlook 2010*, presentation by N. Tanaka, Executive Director IEA, Beijing, 17 ноября 2010 г.

<sup>19</sup> Ibid.



***Fossil fuels maintain a central role in the primary energy mix in the New Policies Scenario, but their share declines, from 81% in 2008 to 74% in 2035***

© OECD/IEA 2010

Исторически сложилось, что страны ОЭСР в значительной степени ответственны за быстрый рост концентрации парниковых газов в атмосфере. Они также обладают технологическим и финансовым потенциалом для разработки и предоставления решений и связанных с ними методов в рамках глобальных усилий по разрешению проблемы изменения климата. По этим причинам они несут ответственность за ограничение выбросов и обмен технологиями, которые могут использоваться всеми странами в борьбе с изменением климата.

Передача технологий необходима ввиду того, что государства, которые имеют меньше возможностей, в частности, развивающиеся страны могут извлечь пользу из этих знаний в решении своих проблем, связанных с изменением климата.

Многие из таких технологий, которые считаются наиболее полезными, представляют собой интеллектуальные технологии на основе ИКТ за возможным исключением новейших технологий выработки и передачи электроэнергии.<sup>20</sup>

Сегодня вклад стран, не являющихся членами ОЭСР, является доминирующим в повышении спроса на энергоносители и, как следствие, на углеводородное топливо, наряду с Китаем, играющим ведущую роль среди быстроразвивающихся стран.

В то время, как спрос на энергоносители со стороны Китая является самым высоким в мире, Китай стал гораздо более эффективным пользователем энергии, потребляя только четверть энергии на единицу объема производства в 2009 году от общего количества энергии в 1980 году.<sup>21</sup> Китай также стал мировым лидером в области возобновляемых источников энергии и технологий «чистой энергии» (ориентированных на ветер, солнце и повышение эффективности использования

<sup>20</sup> 'Smart' refers to a solution that uses digital components or communications, such as computer networked devices or components. In some cases these allow for users to make decisions based on new information, or they allow for automation and system optimization.

<sup>21</sup> IEA. op. cit.

энергии). С 2009 года Китай был лидером среди стран G-20<sup>22</sup> по инвестициям в экологически чистую энергетику.<sup>23</sup>

В 2010 году Китай инвестировал 45 млрд. долл. США в ветровую энергетику и 4,7 млрд. долл. США - солнечную энергетику. Китай зарекомендовал себя в качестве мирового лидера в производстве чистой энергии, осуществив почти 50 процентов поставок всех ветровых турбин и солнечных модулей.<sup>24</sup> В 2010 году Китай остается мировым лидером в области инвестиций в экологически чистую энергетику.<sup>25</sup>

Китай стремится увеличить долю низкоуглеродных энерговырабатывающих технологий до 15 процентов от общего потребления энергоносителей к 2020 году. Инвестиций в экологически чистую энергетику в Азиатско-Тихоокеанском регионе осуществляется больше, чем в Америке, при этом в 2010 году наблюдался их резкий рост (на 33 процентов) до 80,8 миллиарда долл. США. Азиатско-Тихоокеанский регион становится лучшим местом в мире для финансирования и инвестиций в экологически чистую энергетику.

### Рисунок 5. Первая десятка стран по инвестициям в экологически чистую энергетику в 2010 году<sup>26</sup>

Pew Charitable Trusts, *Who's winning the clean energy race. 2010 edition. G-20 Investment powering forward.* (Филадельфия, 2011 г.).

2010 Rank	Country	2010 Investment (billions of \$)	2009 Investment (billions of \$)	2009 Rank
1	China	54.4	39.1	1
2	Germany	41.2	20.6	3
3	United States	34.0	22.5	2
4	Italy	13.9	6.2	8
5	Rest of EU-27	13.4	13.3	4
6	Brazil	7.6	7.7	7
7	Canada	5.6	3.5	9
8	Spain	4.9	10.5	6
9	France	4.0	3.2	12
10	India	4.0	3.2	11

К другим странам региона, которые являются крупными инвесторами в чистую энергию, относятся Австралия, Индия, Индонезия, Япония и Республика Корея.

<sup>22</sup> The Group of Twenty (G-20) Finance Ministers and Central Bank Governors was established in 1999 to bring together systemically important industrialized and developing economies to discuss key issues in the global economy. For a list of G-20 countries, see [http://www.g20.org/about\\_what\\_is\\_g20.aspx](http://www.g20.org/about_what_is_g20.aspx).

<sup>23</sup> Pew Charitable Trusts, *The clean energy economy. China Leads G-20 Members in Clean Energy Finance and Investment* (2010). Available from [http://www.pewglobalwarming.org/cleanenergyeconomy/pr\\_24mar2010.html](http://www.pewglobalwarming.org/cleanenergyeconomy/pr_24mar2010.html).

<sup>24</sup> Pew Charitable Trusts, *Who's winning the clean energy race. 2010 edition. G-20 Investment powering forward.* (Philadelphia, 2011). Available from

<http://www.pewenvironment.org/news-room/other-resources/investing-in-clean-power-329295>.

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.

## Заключение

- Рост потребления энергии неизбежен в краткосрочной перспективе, поскольку увеличивается спрос в странах, не входящих в ОЭСР.
- Многие развитые, а также развивающиеся страны, особенно страны с переходной экономикой, осуществляют инвестиции в экологически чистую энергетику.
- Данные страны признают необходимость диверсификации источников энергии, а также вложения средств в технологии производства экологически чистой энергии. Китай инвестирует больше, чем любые другие страны в технологии чистой энергии.
- Как мы увидим далее, многие из этих технологий возобновляемой и экологически чистой энергии зависят от ИКТ при их эксплуатации. Например, возобновляемые источники энергии не могут быть легко интегрированы в существующую электроэнергетическую систему, т.е. в электросети, без модернизации существующей сети с использованием ИКТ (развитие интеллектуальных сетей).
- Развивающиеся страны должны быть осведомлены о данных тенденциях при разработке собственной политики в области изменения климата и энергетики и при переговорах в рамках РКИК ООН. Они также должны быть в состоянии идентифицировать технологии, которые могут быть наиболее применимы к своей конкретной ситуации.

## Перспективы углеродных стоков и воздействия на изменение климата

### Что они собой представляют и почему они важны?

Углеродные стоки – это природные или созданные человеком резервуары, в которых хранится углерод. Считается, что за последние несколько тысяч лет количество имеющегося в стоках углерода находилось в состоянии баланса, т.е. в равновесии с атмосферой, и, как следствие, количество углерода в атмосфере оставалось относительно стабильным.

Углеродные стоки являются результатом геохимических процессов, фотосинтеза<sup>27</sup> и других процессов, в том числе человеческой деятельности. Один из крупнейших углеродных стоков заключен в неподвижной биомассе растительности. Таким образом, леса представляют собой один из крупнейших углеродных стоков (поглотителей углерода). Другими важными естественными поглотителями углерода являются почва, другие виды растительности, такие как саванны и луга, залежи торфа и океаны. Скальные образования, образующиеся в результате геохимических процессов, также являются важным хранилищем углерода, как и коралловые рифы.

Созданные человеком углеродные стоки включают те, которые появились в результате сбора и хранения углерода (СХУ) – спорной практики, которая рассматривается в качестве способа сокращения выбросов парниковых газов от

<sup>27</sup> The process by which green plants and some other organisms use sunlight to synthesize foods from carbon dioxide and water.

сжигания углеводородного топлива. СХУ устраняет или «захватывает» атмосферный углекислый газ, образующийся при горении, с помощью различных технологий и производственных процессов.

### Почему изменение состояния стоков углерода представляет собой проблему

Изменения в количестве углерода, заключенном в растительности, зависят от процессов управления землепользованием, а также природных процессов. Процессы, которые уничтожают растительность или повреждают почву и подвергают разложению растительный материал с выделением кислорода в атмосферу, могут привести к окислению или медленному горению накоплений углерода, заключенных в этих стоках. Данные процессы усиливаются в результате вырубки лесов и уничтожения растительности, неустойчивых методов ведения сельского хозяйства и расчистки земель, что постоянно уменьшает плодородие почвы, вызывает засуху и повышение температуры. Такая практика может привести к значительным истощению поглотителей углерода и крупномасштабным выбросам углекислого газа и других парниковых газов.

Существует все больше доказательств того, что засуха в результате роста глобальной температуры ведет к большим потерям углеродного стока, заключенного в лесах.<sup>28</sup> Увеличение засух, вызванное непрерывным глобальным потеплением, приводит также к большему количеству лесных пожаров. Потеря углерода вследствие лесных пожаров формирует атмосферный углекислый газ CO<sub>2</sub>, который вносит дополнительный вклад в глобальное потепление.

Данные, полученные из района Амазонки в Латинской Америке, показывают, что потепление, вызванное глобальными климатическими явлениями, такими как Эль-Ниньо, приводит к потерям углерода, которое хранится в постоянной биомассе леса, и что этот углерод попадает в атмосферу, тем самым усугубляя проблему глобального потепления.<sup>29 30</sup>

Перспективы углеродных стоков вызывают сомнения. Повышение температуры, как известно, увеличивает угрозу засухи,<sup>31 32</sup> и это считается серьезной угрозой для наземных и некоторых морских углеродных стоков. Способность океана к накоплению увеличивающейся в атмосфере концентрации углекислого газа CO<sub>2</sub> также находится под вопросом.

### Как отреагировало международное сообщество?

Международное сообщество признало важность сохранения лесов и растительности. СВОД («Сокращение выбросов в результате обезлесения и деградации лесов» - Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, REDD) является инициативой международного сообщества, которая предлагает развивающимся странам стимулы по сокращению выбросов в результате

<sup>28</sup> Maosheng Zhao and Steven W. Running, "Drought-Induced Reduction in Global Terrestrial Net Primary Production from 2000 Through 2009", *Science*, vol. 329, no. 5994 (2010).

<sup>29</sup> Erik German and Solana Pyne, "Rivers run dry as drought hits Amazon", *GlobalPost*, 28 December 2010. Available from <http://www.globalpost.com/dispatch/brazil/101102/amazon-drought-climate-change>.

<sup>30</sup> Oliver L. Phillips et al., "Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest", *Science*, vol. 323, no. 5919 (2009). Available from <http://www.sciencemag.org/content/323/5919/1344.abstract>.

<sup>31</sup> Kathryn Hansen, "Drought Drives Decade-Long Decline in Plant Growth", *NASA's Earth Science News Team*, 20 August 2010. Available from <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/plant-decline.html>.

<sup>32</sup> NASA/Goddard Space Flight Center, "Plant Productivity in a Warming World", (2010). Available from <http://svs.gsfc.nasa.gov/goto?10630>.

сохранения лесов и по инвестированию в устойчивое развитие по пути с низкоуглеродными технологиями. Она основана на создании финансовой ценности углерода, хранящегося в лесах.<sup>33</sup> Программа СВОД ООН выходит за рамки мер по сокращению вырубке лесов и расчистке земель, делая также ставку на сохранении, устойчивом управлении лесами и увеличении лесных площадей.

Международное сообщество в рамках Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям также принимает активное участие в поощрении устойчивого ведения сельского хозяйства для сохранения лесов и других экосистем, а также поддерживают зависящих от них людей и общин.

ИКТ играют важную роль в оказании помощи с целью лучшего понимания углеродной динамики и планирования соответствующих мер по адаптации и митигации (смягчению) последствий.

Существует несколько видов ИКТ, которые могут быть использованы для этого, включая компьютерные модели, системы дистанционного зондирования и наземные датчики. Они будут рассмотрены далее.

## **Заключение**

- Многие страны поддерживают инициативы СВОД.
- Продолжаются исследования в направлении повышения сельскохозяйственной устойчивости.
- Существует множество технологий для мониторинга лесов и отчетности по СВОД и состоянию лесных запасов.
- Развивающиеся страны должны быть осведомлены о данных тенденциях, чтобы воспользоваться преимуществами многочисленных применяемых решений на основе ИКТ, чтобы помочь лучше понять воздействие изменения климата на свои природные ресурсы и, в частности, углеродные запасы и стоки.
- Так как углеродные рынки становятся все более важными, денежное выражение углеродных стоков и усилий по сохранению и улучшению этих стоков в рамках СВОД и других практик будет увеличиваться. Сами рынки станут более активными в качестве способа регулирования глобальных углеродных стоков и будут вовлекать все больше стран и участников.

**Почему возобновляемые источники энергии и экологически чистые технологии не могут спасти планету путем замещения углеводородных видов топлива?**

### Спрос и темпы роста очень высоки

Как мы видели выше, нынешние темпы роста спроса на энергоносители очень высоки и увеличиваются по мере развития экономик таких стран, как Бразилия, Россия, Индия и Китай, а также формирующихся экономик в развивающемся мире, таких как Индонезия, поскольку они становятся более промышленно развитыми. Как

<sup>33</sup> UN-REDD Programme, "About Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation", (2009). Available from <http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx>.

следствие этого, рост спроса на энергию будет настолько велик, что возможно даже традиционные источники энергии, такие как углеводородное топливо, не смогут удовлетворить потребности.

Если принять во внимание беспокойство по поводу выбросов парниковых газов и глобальное потепление, вызванное изменением климата, то проблема становится еще серьезней и трудно разрешимой. Для удовлетворения такого растущего спроса необходимо не только продолжать находить традиционные источники энергии, но также одновременно искать более новые и экологически чистые виды энергии для уменьшения загрязнения и выбросов парниковых газов, при этом увеличивая производство энергии. Очевидно, что с течением времени необходимо снизить зависимость от углеводородного топлива, одновременно увеличивая инвестиции в возобновляемые источники энергии и технологии низких или нулевых выбросов углерода, таких как атомное топливо или уголь более высокой чистоты и т. д.

#### Неоднозначность атомной энергетики означает большее внимание возобновляемым источникам энергии

Доверие к атомной энергетике в качестве источника будущих поставок энергии было ослаблено в результате землетрясения и цунами, произошедших в северной Японии в марте 2011 года. Сразу же после того, как стала известна степень повреждения ядерных реакторов на электростанции Фукусима Daiichi, расположенном примерно в 200 километрах к северо-востоку от Токио в Японии, стоимость урана упала вместе со стоимостью на фондовом рынке нескольких уранодобывающих компаний, таких как Cameco в Канаде, крупнейшего производителя урана в мире. Еще предстоит выяснить долгосрочное воздействие катастрофических событий в Японии.

Вполне вероятно, что в будущем будет тенденция на меньшую зависимость от ядерного топлива, однако по причинам, упомянутым ниже, атомная энергетика, скорей всего, продолжит оставаться основным источником не излучающей энергии. Чтобы компенсировать дефицит, Япония, к примеру, заявила, что она будет меньше полагаться на углеводородные виды топлива в будущем, и вместо этого будет рассчитывать на возобновляемые источники энергии. Согласно недавнему докладу: «Япония увеличит свою долю экологически чистой энергии до 20 процентов от общего энергоснабжения к 2020 году»<sup>34</sup> из-за произошедшего землетрясения. В докладе говорится, что стоимость солнечной энергии снизится в 3-6 раз относительно нынешней стоимости, и в 10 миллионах домов будут установлены солнечные батареи. Наряду с углеводородными видами топлива и атомной энергетикой возобновляемые источники энергии и энергосбережение станут двумя дополнительными столпами энергетической политики Японии.

#### Переход на возобновляемые источники энергии

История показала, что переход от одного вида топлива к другому происходит постепенно и занимает много времени. То же самое относится к переходу к возобновляемым и другим низкоуглеродным источникам энергии. Возобновляемые и традиционные источники не будут единственными источниками энергии. Повышение эффективности сгорания при использовании традиционного ископаемого топлива, такого как уголь, в настоящее время предусмотрено такими

<sup>34</sup> Agence France Presse, "Post-quake Japan pledges green energy overhaul", 26 May 2011. Available from [http://news.yahoo.com/s/afp/20110526/wl\\_asia\\_afp/g8summitjapanenergygynuclear](http://news.yahoo.com/s/afp/20110526/wl_asia_afp/g8summitjapanenergygynuclear).

технологиями, как сверхкритические и ультра сверхкритические котлы, комбинированное производство тепла и электроэнергии, а также различными технологиями газообразования, такими как: комбинированный цикл комплексной газификации – технологией, которая превращает уголь в газ при сгорании.<sup>35</sup> Все эти технологии улучшают эффективность сгорания сжигаемого угля, в то же время, во многих случаях также ограничивая загрязнения и выбросы токсичных газов.

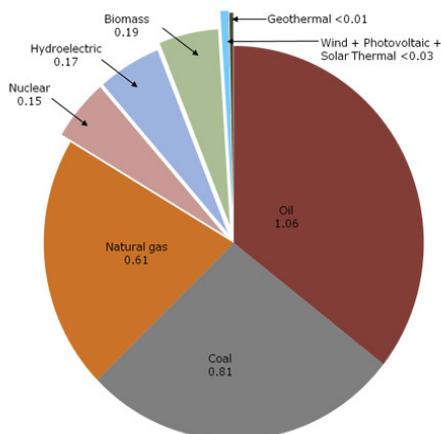
### Проблема использования возобновляемых источников энергии

Возобновляемые ресурсы, такие как энергия солнца, ветра и биомассы, могли бы помочь смягчить последствия выбросов парниковых газов, но данные технологии находятся в зачаточном состоянии, и требуются десятилетия для развития с целью замены традиционных источников энергии, таких как углеводородное топливо. Согласно некоторому источнику, единственными технологиями «с достаточными ресурсами для устойчивого роста в энергоснабжении» являются крупные солнечные, ветровые или атомные электростанции.<sup>36</sup>

Согласно этим же исследователям из Стэнфордского университета, мировая экономика в 2006 году потребила эквивалент приблизительно 3 кубических миль нефти (СМО, cubic miles of oil), из которых около 1 СМО происходит от добычи нефти напрямую. 2 других СМО являются нефтяными энергетическими эквивалентами из других источников, таких как уголь, природный газ, атомная энергетика, возобновляемые источники энергии и т.д. По оценкам, в 2006 году 89 процентов энергии, потребляемой глобально, было получено от углеводородных видов топлива.

**Рисунок 6. Доля энергии, выраженная в кубических милях нефти, из разных первоисточников (данные 2006 года)**<sup>37</sup>

Crane, et. Al, *A cubic mile of oil*.



В данной же публикации авторы, по аналогии с другими сценариями, представленными в данном модуле, прогнозируют быстрый рост потребления энергии в период с 2009 по 2050 годы, если спрос на энергию будет продолжать расти так, как это происходит в настоящее время, то есть на 2,6 процента в год.

Авторы рассмотрели четыре различных сценария потребления энергии, как

<sup>35</sup> Hewitt D. Crane, Edwin M. Kinderman and Ripudaman Malhotra, *A cubic mile of oil. Realities and options for averting the looming global energy crisis*, (New York, Oxford University Press, 2010). Available from <http://www.oup.com/us/companion.websites/9780195325546/?view=usa>.

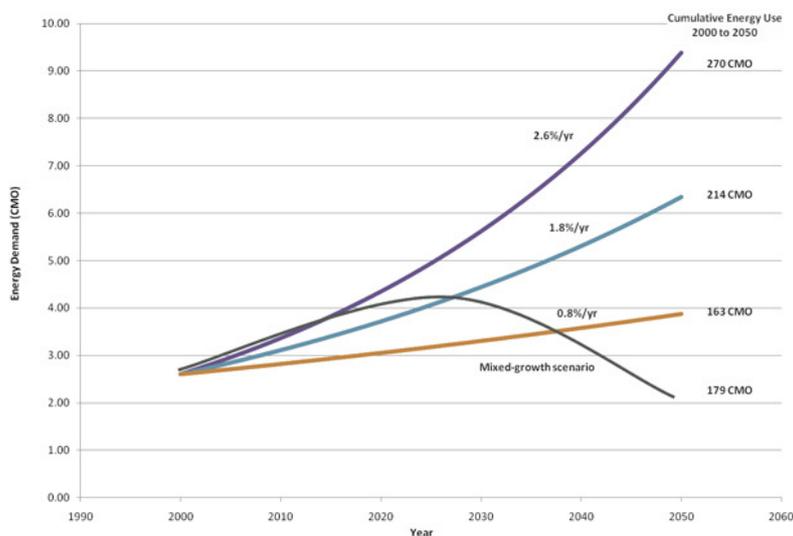
<sup>36</sup> Ibid.

<sup>37</sup> Ibid.

показано рисунке 7. Сценарии высокого роста соответствуют текущей тенденции, то есть рост спроса на энергию на 2,6 процента в год. Это тот темп роста, который нам известен с 1965 по 2006 годы и соответствующий сценарию высокого роста нефтяной компании Shell.

**Рисунок 7. Прогноз мирового потребления энергии в кубических милях нефти согласно 4-х различных сценариев<sup>38</sup>**

Crane, et. Al, *A cubic mile of oil*.



Самый высокий темп роста, то есть 2,6 процента, является настолько значительным, что удовлетворение этих потребностей даже при использовании в качестве источников углеводородное топливо может быть проблематичным. Несмотря на то, что технологии возобновляемой энергии обладают потенциалом для производства достаточного объема энергии для удовлетворения энергетических потребностей мира, они не могут быть разработаны достаточно быстро, чтобы удовлетворить потребности немедленно или в краткосрочной перспективе. Необходимые для этого усилия слишком велики.

Это потому, что производство энергии, даже с использованием традиционных источников, требует огромных инвестиций в инфраструктуру и землю. Кроме того, существуют некоторые соображения, связанные с воздействием на окружающую среду таких массивных инфраструктурных разработок. В случае разработки нефтяных ресурсов будут построены трубопроводы, нефтебазы, танкеры всех типов для перевозки нефти, нефтеперерабатывающие заводы, транспортные средства и т.д. Аналогичные проблемы существуют при рассмотрении разработки нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для удовлетворения прогнозируемых потребностей и в то же время замены углеводородных видов топлива.

Так, например, считают, что количество солнечной энергии, достигающей земной поверхности, рассчитывается как эквивалентное 23000 CMO в год. В настоящее время мы используем около 0,2 CMO в год в виде солнечной энергии, полученной

<sup>38</sup> Ibid.

либо из фотоэлектрических систем, либо тепловых энергетических систем. Для получения достаточного количества солнечной тепловой энергии, чтобы заменить эквивалент 1 СМО, потребуется разработка 70000 проектов таких размеров, как самый большой проект по солнечной тепловой энергии в мире в настоящее время – проект Andasol с мощностью в 100 МВт в Испании.<sup>39</sup> Расходы по реализации такого количества проектов оцениваются в 14 трлн. долларов США и занимаемая площадь составит 27 000 квадратных миль. Для этого потребуется постройки 27 проектов Andasol в неделю в течение следующих 50 лет.<sup>40</sup>

Сценарий самого низкого темпа повышения, который устанавливает рост энергии на уровне 0,8 процента в год, и называется «смешанным сценарием», находит, что темпы роста изменятся после 2030 года, так что к 2050 году использование энергии составит 80 процентов объема 1980 года. Этот сценарий предложен в целях предотвращения концентрации углекислого газа в атмосфере от превышения 550 миллионных долей, что ограничило бы увеличение глобального потепления менее чем на 3°C.

## Заключение

- Потребление энергии растет значительно, особенно в странах, не входящих в ОЭСР, таких как Китай и Индия.
- Возможности для удовлетворения энергетических потребностей, продиктованных современными темпами роста, могут быть превышены в ближайшие годы.
- Задача состоит в том, чтобы найти способы сокращения потребления энергии и в то же время выйти к новым технологиям выработки энергии, таким как возобновляемые источники энергии.
- Первоначально требуется производство энергии как из углеводородных видов топлива, так и возобновляемых источников, но в более долгосрочной перспективе должны быть разработаны возобновляемые, а также другие низкоуглеродные источники энергии. В настоящее время проводится множество исследований и инноваций в данной области.
- Для развивающихся стран очень важно быть в курсе данных тенденций, чтобы извлечь пользу из них в виде передачи технологий и создания потенциала, а также других форм помощи.

## Энергоэффективность и энергосбережение: путь прогресса

Не существует единого решения проблем, связанных с растущим спросом на энергоносители и природные ресурсы, а также увеличением выбросов парниковых газов. Здесь требуется широкое сочетание подходов. Один из них рассматривает решение на основе энергоэффективности и энергосбережения. Здесь ИКТ могут сыграть значительную роль.

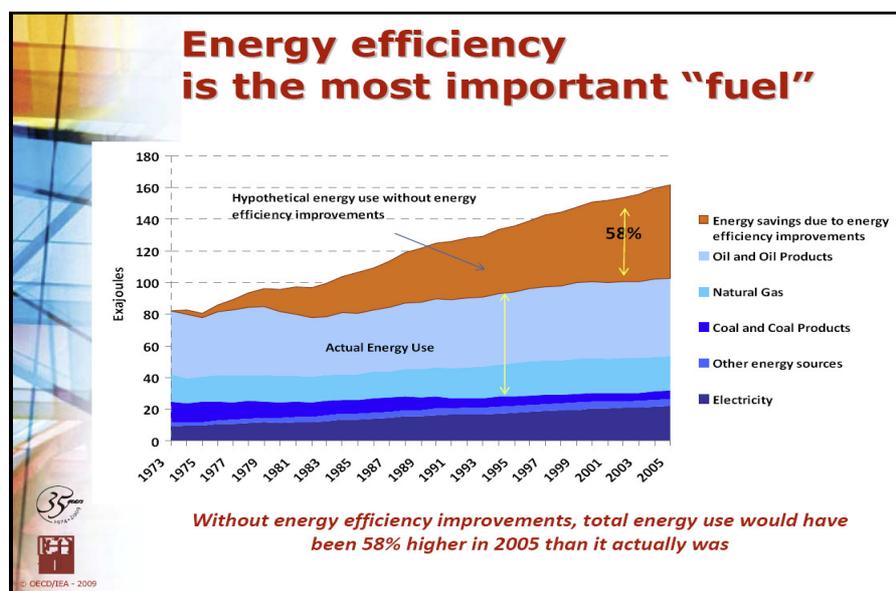
Учтите, что по оценкам МЭА эффективность за последние 35 лет привела к 58 процентам экономии используемой энергии, как показано на рисунке 8.

<sup>39</sup> Power-technology.com, “Andasol Solar Power Station, Spain”, Available from <http://www.power-technology.com/projects/andasolsolarpower/>.

<sup>40</sup> Crane, et. Al, *A cubic mile of oil*.

## Рисунок 8. Вклад энергоэффективности в прошлом<sup>41</sup>

Christopher Segar, "International energy co-operation and global energy security. International Energy Agency (IEA). Session on "Ensuring the sustainability of energy supply chain", presentation at the Conference on Strengthening Energy Security in the OSCE area, Bratislava, 6 – 7 July 2009.



Большая часть такой эффективности достигается за счет использования ИКТ. Учитывая три сценария спроса на энергоносители, предложенных МЭА, эффективность может составлять до 50 процентов экономии энергии в будущем (рис. 9), если вместо сценария новой политики реализуется сценарий 450.<sup>42</sup>

### Сценарий 450

Данный сценарий требует принятия мер по ограничению выбросов не более чем в 450 миллионных частей CO<sub>2</sub> в атмосферу. По состоянию на февраль 2011 года уровень атмосферного CO<sub>2</sub>, зарегистрированный в обсерватории Мауна-Лоа на Гавайских островах, достиг 391,76 частей на миллион.<sup>43</sup>

В недавнем докладе Всемирного фонда дикой природы (WWF) указывается, что к 2050 году можно было бы достичь почти полной зависимости от возобновляемых источников энергии путем принятия строгих мер политики и стимулов.<sup>44</sup>

В следующих разделах данного модуля объясняется роль, которую ИКТ играют в повышении эффективности. Такое повышение является частью так называемого «стимулирующего эффекта» ИКТ в борьбе с выбросами парниковых газов. Многие

<sup>41</sup> Christopher Segar, "International energy co-operation and global energy security. International Energy Agency (IEA). Session on "Ensuring the sustainability of energy supply chain", presentation at the Conference on Strengthening Energy Security in the OSCE area, Bratislava, 6 – 7 July 2009. Available from [http://www.osce.org/documents/eea/2009/07/38666\\_en.pdf](http://www.osce.org/documents/eea/2009/07/38666_en.pdf).

<sup>42</sup> IEA. PowerPoint presentation, op. cit.

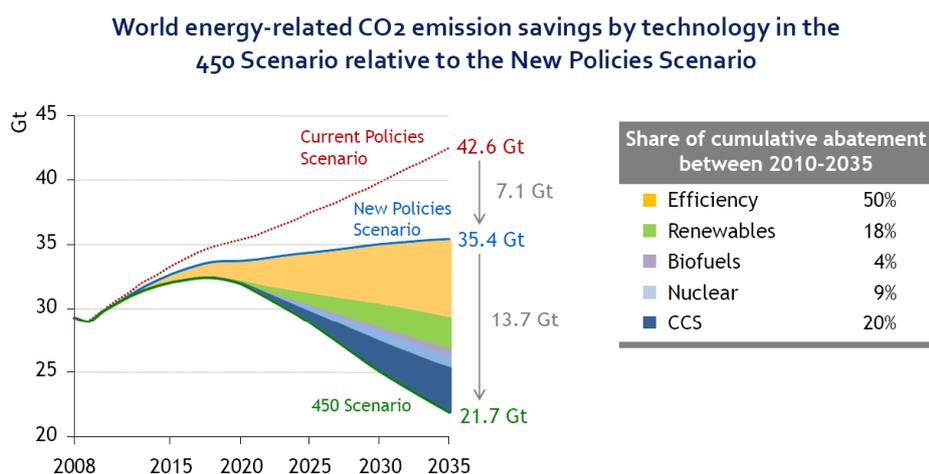
<sup>43</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration, "Trends in atmospheric carbon dioxide. Recent Mauna Loa CO<sub>2</sub>. February 2011", Available from <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>.

<sup>44</sup> WWF, *The energy report – 100% renewable energy by 2050*, (Gland, 2011). Available from [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/footprint/climate\\_carbon\\_energy/energy\\_solutions/renewable\\_energy/sustainable\\_energy\\_report/](http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/climate_carbon_energy/energy_solutions/renewable_energy/sustainable_energy_report/).

из этих достижений возможны в результате воздействия ИКТ в смягчении последствий выбросов парниковых газов. ИКТ также играют важную роль при оказании помощи странам в адаптации к изменению климата.

**Рисунок 9. Уменьшение выбросов углекислого газа в процессе мирового энергопотребления при использовании технологий по сценарию 450 относительно к сценарию новой политики<sup>45</sup>**

IEA. PowerPoint presentation, op. cit.



*In moving from the New Policies Scenario to the 450 Scenario, more expensive abatement options such as CCS play a growing role*

© OECD/IEA 2010

**История изменения климата**

Дискуссии по поводу изменения климата начались в 19 веке в Европе, где ученые обсуждали уровень ледового покрытия во время последнего ледникового периода. Ученые даже предположили в 1820-х годах, что снижение уровня углекислого газа способствовало ледниковому периоду. В 1896 г. Аррениус (Arrhenius) «показал, что удвоение содержания углекислого газа в воздухе постепенно повышало глобальную температуру на 5-6°C».<sup>46</sup> В 1938 году Гай Каллендер (Guy Callender) предложил, что тенденция к потеплению в 19 веке была вызвана «10% увеличением уровня атмосферного CO<sub>2</sub> в результате сжигания ископаемых видов топлива».<sup>47</sup>

В 1958 году Чарльз Килинг (Charles Keeling), ученый из Института океанографии Scripps в США, начал долгосрочные измерения количества CO<sub>2</sub> в атмосфере. Результаты этих измерений, графически показанные на рисунке 10, обеспечили первые весомые доказательства изменения климата, вызванного в результате повышения концентрации углекислого газа в атмосфере.

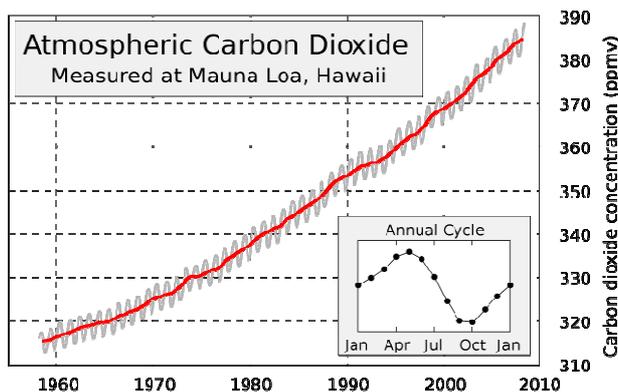
<sup>45</sup> IEA. PowerPoint presentation, op. cit.

<sup>46</sup> Stephan Harding, "The long road to enlightenment", *Guardian.co.uk* 8 January 2007. Available from <http://www.guardian.co.uk/environment/2007/jan/08/climatechange.climatechangeenvironment>.

<sup>47</sup> Ibid.

## Рисунок 10. Атмосферные концентрации углекислого газа – кривая Мауна-Лоа или Килинга<sup>48</sup>

Wikipedia, "Mauna Loa Carbon Dioxide-en.svg", Own work, from Image:Mauna Loa Carbon Dioxide.png, uploaded in Commons by Nils Simon under licence GFDL & CC-NC-SA; itself created by Robert A. Rohde from NOAA published data and is incorporated into the Global Warming Art project.



В 1980-х годах нарастало озабоченность по поводу увеличения  $\text{CO}_2$  в атмосфере и его влияния на глобальное потепление. В 1988 году Всемирная метеорологическая организация (ВМО) и Программа ООН по окружающей среде или ЮНЕП (англ. *UNEP, United Nations Environment Programme*) создали Межправительственную группу экспертов по изменению климата (МГЭИК). В 1990 году МГЭИК завершила свой первый обзорный доклад на основе научной оценки доказательств изменения климата и глобального потепления. В докладе делается вывод о том, что деятельность человека была ответственна за изменение климата.<sup>49</sup>

В 1992 году в Рио-де-Жанейро была проведена Конференция ООН по окружающей среде и развитию (UNCED), также известная как «Саммит Земли». В рамках работы UNCED была согласована РКИК ООН и был создан Секретариат РКИК ООН, также известный как Секретариат по изменению климата, с офисами в Бонне, Германия.

*Переговоры, которые стали Рамочной конвенцией ООН об изменении климата, были начаты в декабре 1990 года на Генеральной Ассамблее ООН. Для проведения этих переговоров, которые были завершены только через 15 месяцев, был созван Межправительственный комитет для ведения переговоров (МКП). Конвенция была принята 9 мая 1992 года и предложена для подписания месяц спустя на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, Бразилия. Она вступила в силу 21 марта 1994 года после получения необходимых 50 ратификаций. Конвенция в настоящее время объединяет 186 участников и приближается к статусу универсального членства.<sup>50</sup>*

<sup>48</sup> Wikipedia, "Mauna Loa Carbon Dioxide-en.svg", Own work, from Image:Mauna Loa Carbon Dioxide.png, uploaded in Commons by Nils Simon under licence GFDL & CC-NC-SA; itself created by Robert A. Rohde from NOAA published data and is incorporated into the Global Warming Art project. Available from [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mauna\\_Loa\\_Carbon\\_Dioxide-en.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mauna_Loa_Carbon_Dioxide-en.svg).

<sup>49</sup> Ministry of Natural Resources & Environment, Government of Thailand. "History of the UNFCCC", Available from [http://www2.onep.go.th/CDM/en/unf\\_history.html](http://www2.onep.go.th/CDM/en/unf_history.html).

<sup>50</sup> UNFCCC, "Issues in the negotiating process. A brief history of the climate change process", Available from <http://unfccc.int/cop7/issues/briefhistory.html>.

16 февраля 2005 года был согласован и вступил в силу Киотский протокол, международное и юридически обязывающее соглашение по сокращению выбросов парниковых газов по всему миру.<sup>51</sup> Киотский протокол также находится под контролем РКИК ООН.

Главной особенностью Киотского протокола является то, что он устанавливает обязательные целевые показатели для 37 промышленно развитых стран и Европейского сообщества по сокращению выбросов парниковых газов (ПГ). За пятилетний период с 2008 по 2012 гг. данные показатели составляют в среднем 5% по сравнению с уровнем 1990 года. Основное различие между Протоколом и Конвенцией состоит в том, что в то время как Конвенция призывает промышленно развитые страны к стабильному ограничению выбросов парниковых газов, Протокол обязывает их к этому. Признавая, что развитые страны несут главную ответственность за нынешние высокие уровни выбросов парниковых газов в атмосфере за более чем 150 лет производственной деятельности, Протокол накладывает более тяжелое бремя на развитые страны в соответствии с принципом «общей, но дифференцированной ответственности». Киотский протокол был принят в Киото, Япония, 11 декабря 1997 года и вступил в силу 16 февраля 2005 года. На сегодняшний день 184 участников Конвенции ратифицировали Протокол. Подробные правила реализации протокола были приняты на COP 7 в Марракеше в 2001 году и называются «Марракешские соглашения».<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup> UNFCCC, “Essential Background. The Convention and the Protocol”, Available from <http://unfccc.int/cop7/convkp/index.html>.

<sup>52</sup> UNFCCC, “Kyoto Protocol”, Available from [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php).

## 2. ИКТ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Задачами данного раздела являются:

- Предоставление обзора воздействия ИКТ на окружающую среду;
- Раскрытие потенциала ИКТ в борьбе с последствиями изменения климата;
- Рассмотрение концепции чистых технологий и интеллектуальных технологий на примере того, каким образом ИКТ вносят свой вклад в сокращение выбросов парниковых газов и повышения энергоэффективности с помощью этих технологий.

Применение ИКТ характеризуется тремя видами воздействия на окружающую среду:

1. ИКТ облегчают экологические наблюдения;
2. ИКТ потребляют энергию и излучают ПГ,
3. ИКТ повышают эффективность использования энергии и сокращения выбросов ПГ.

В данном разделе будут рассмотрены все эти аспекты.

### 2.1 Облегчение экологических наблюдений

Способность людей учиться, понимать, контролировать, прогнозировать и в определенной степени управлять окружающей средой основана на использовании нашей возможности наблюдения и анализа. ИКТ являются инструментами, которые облегчают и способствуют данным человеческим возможностям. ИКТ призваны сыграть особую роль в облегчении и оказании содействия нашему пониманию изменения климата, в частности, а также природной среды и среды обитания человека, в целом.

Последние инновации в сфере использования ИКТ привели к их широкому распространению во всех частях мира. Эти инновации и популярность ИКТ, в свою очередь, открыли целый ряд новых возможностей для развития субъектов и заинтересованных сторон в борьбе с изменением климата. В сущности, ИКТ предоставляют нам возможность более тесного взаимодействия и расширения знаний об окружающей среде и климате.

Так как процесс адаптации к изменению климата зависит от понимания и мониторинга окружающей нас среды, системы наблюдения на основе ИКТ или при их содействии, имеют особое значение при подготовке и осуществлении национальных стратегий и планов действий в мероприятиях по адаптации к изменению климата.

### 2.2 Энергопотребление и выработка парниковых газов

ИКТ оказывают воздействие на изменение климата, так как их проектирование, производство, использование и утилизация требуют энергию и, таким образом, вырабатывают ПГ. Более того, ИКТ распространяются в довольно быстром темпе,

так как люди продолжают оцифровывать свою окружающую среду и методы жизнедеятельности.

Это означает, что ИКТ становятся распространенными, и энергопотребление этих устройств быстро растет, в то время когда традиционные энергетические ресурсы становятся дефицитными, а новые и возобновляемые источники энергии являются пока более дорогими при производстве и использовании. В результате расходы на энергоносители продолжают увеличиваться с ростом использования ИКТ.

В некоторых случаях затраты на электроэнергию невероятно высоки. В недавнем докладе Гринпис утверждается, что деятельность некоторых поставщиков Интернет-услуг облачных вычислений, которые используют большое количество компьютеров, расположенных в крупных центрах обработки данных, зависит от технологий выработки энергии, осуществляющих выбросы парниковых газов, таких как угольные электростанции. Некоторые из этих центров обработки данных могут потреблять большое количество электроэнергии. Согласно недавнему докладу Гринпис данные объекты потребляют «огромное количество электроэнергии, что составляет невероятные 1,5 до 2 процентов от мировой потребности в энергоресурсах (3 процента в США) - и этот показатель растет со скоростью 12 процентов в год».<sup>53</sup>

Ввиду того, что стоимость электроэнергии растет вместе с увеличением распространения и использования ИКТ, также возрастает стоимость приобретения и эксплуатации компьютеров, сетей и периферийных устройств. Проблема энергопотребления вызывает растущее беспокойство при разработке ИКТ. Показатели энергопотребления при эксплуатации являются высокими, и большая часть этой энергии потребляется центральными процессорами (ЦП) и движками, которые приводят в действие компьютеры, сети, серверы или центры обработки данных и периферийные устройства, такие как жесткие диски.

## **2.3 Повышение эффективного использования энергии и сокращение выбросов парниковых газов**

ИКТ также оказывают благоприятное или стимулирующее воздействие, повышая эффективность использования энергии и своим прикладным потенциалом, включающего примеры использования в экологически чистых технологиях, которые сокращают выбросы парниковых газов и/или делают более эффективным использование существующей энергии, а также других природных ресурсов.

Общественность, а также заинтересованные стороны из частного сектора понимают, что расходы на энергию растут, и, вероятно, будут продолжать расти в ближайшем будущем по причинам, указанным выше. В конечном итоге, технологии и методы управления, которые могут сократить потребление энергии или повысить эффективность использования энергии, и в то же время сократить выбросы парниковых газов, обретают экономический смысл. Многие компании уже занимаются внедрением «зеленых» практик.

---

<sup>53</sup> Greenpeace, "New Greenpeace report digs up the dirt on Internet data centres", 21 April 2011. Available from <http://www.greenpeace.org/international/en/news/features/New-Greenpeace-report-digs-up-the-dirt-on-Internet-data-centres/>.

## Чистые технологии (Cleantech)

В последнее десятилетие некоторые инвесторы считают, что развитие экологически чистых технологий не только имеет бизнес-значение, но является частью неизбежной тенденции. Это связано с растущим беспокойством по поводу стоимости и доступности углеводородных видов топлива, недостатка природных ресурсов, проблемы безопасности и глобальных экологических проблем, таких как изменение климата. Cleantech служит новым направлением для предпринимательства и промышленных разработок, привлекающим исследователей, новаторов, а также инвесторов.

По этим причинам частный сектор с начала 2000-х годов активно инвестирует в экологически чистые энергетические технологии. Рост в этом секторе весьма значителен. По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА) рост новых возобновляемых энергетических активов составил в 2007 году 85 процентов. 2008 год является первым годом, когда выработка возобновляемой энергии привлекает больше инвестиций, чем традиционная выработка энергии с использованием углеводородного топлива.<sup>54</sup>

Поскольку все больше и больше правительств поддерживают развитие альтернативных источников энергии и содействуют повышению эффективности использования энергии, компании, а также многие государственные и частные инвесторы стали активно поддерживать развитие экологически чистых технологий по сокращению и/или повышению эффективности использования энергии. Экологически чистые технологии считаются следующей движущей силой экономического роста, также известного, как «зеленый рост».

Cleantech включает в себя:

- Технологии использования возобновляемых источников энергии, таких как: солнечная энергия, энергия ветра, биомассы и биотопливо, гидро/морская энергия, геотермальная энергия и т. д.
- Новые и более экологически чистые энергетические технологии, которые внедряются для сокращения выбросов при одновременном повышении энергоэффективности при использовании обычного ископаемого топлива. Например, новые технологии сжигания угля, такие как: комбинированный цикл комплексной газификации и другие технологии газификации
- Технологии хранения энергии, работающих как в масштабах ПК и карманных устройств, так и в масштабе электрических коммунальных услуг и электростанций большой мощности
- ИКТ-технологии, которые помогают лучше понять, осуществлять мониторинг, использовать, управлять и контролировать энергетическое и материальное использование и потребление, а также выбросы парниковых газов. Некоторые из них включают:
  - Технологии интеллектуального проектирования, такие как: информационное моделирование здания (BIM - building information modeling), которое может быть применено к большим площадям и жилым постройкам, в том числе застроенным территориям на уровне квартала, маленького и большого города («умные» города, «умные» сообщества и т.д.)

<sup>54</sup> IEA, World Energy Outlook 2009, (Paris, 2009). Available from <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/WEO2009.pdf>.

- Двигатели, работающие с переменной тактовой частотой, на основе интеллектуальных систем управления (которые можно обнаружить во многих упомянутых выше технологиях, например, в «умном» транспорте, в системе контроля вентиляции отопления и кондиционирования воздуха (HVAC – heating ventilation and air conditioning) в зданиях (часть «умных» зданий)
- «Умные» измерительные системы, которые предоставляют усовершенствованную возможность для оценки и мониторинга окружающей среды и связанных с ней переменных
- Технологии дематериализации, такие как: электронная торговля, виртуальные рыночные площадки, виртуальные товары и услуги, контроль во время производственного процесса и управление запасами, технологии для устранения необходимости поездок, например, телеприсутствие, т.е. технологии организации видеоконференций с высокой четкостью и т.д.
- Технологии «умной» логистики и организации перевозок, включая электрические транспортные средства, системы управления рабочим процессом в целях сокращения простоев и потребления энергии при производстве и в других промышленных приложениях (усовершенствованный процесс комплектации, мониторинг и контроль, смарт- производство) и т.д.
- Интеллектуальные сети и связанные с ними технологии
- «Умные» здания и система управления зданием (BMS)
- Смарт-технологии управления водными ресурсами

Некоторые из них могут также включать низкоуглеродные технологии, например, атомная энергетика, и такие технологии, как сбор и хранения углерода (СХУ).

В основе многих из этих интеллектуальных технологий на базе ИКТ лежат обычные ИКТ-приложения, а также новые приложения, включая особенно приложения интеллектуальных измерений, интеллектуальные системы управления, например, системы диспетчерского контроля и сбора данных, беспроводные сенсорные сети и Интернет вещей. Эти приложения подробно рассматриваются далее.

## **Заключение**

- ИКТ могут внести существенный вклад в сокращение выбросов парниковых газов.
- ИКТ оказывают влияние на сокращение выбросов парниковых газов путем применения мер как по адаптации, так и митигации (смягчения).
- Быстрое распространение ИКТ, а также многие современные и очень полезные инновации, примененные при их разработке и использовании, помогают снизить выбросы парниковых газов и способствуют энергетической эффективности и использования материалов. Это основные причины, почему ИКТ играют важную роль в мероприятиях по смягчению последствий изменения климата. Данные аспекты будут дополнительно изучены в последующих разделах.
- Смарт-технологии основаны на использовании ИКТ. Во многих случаях ИКТ представляют собой сеть датчиков со встроенными в них микропроцессорами, позволяющими произвести измерения окружающей среды, и коммуникационные средства для представления информации о физическом или химическом состоянии объекта или окружающей среды.

### 3. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИКТ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Задачи данного раздела:**

- Предоставить обзор современных тенденций, которые стимулируют использование ИКТ в мероприятиях по охране окружающей среды и рациональному природопользованию, и в качестве инструмента для борьбы с изменением климата;
- Обсудить актуальность текущих и новых технологических разработок для развивающихся стран, и
- Рассмотреть в общих чертах политические аспекты смягчения последствий изменения климата.

Степень использования ИКТ в целях рационального природопользования, в том числе для мониторинга климата, быстро повышается как результат беспрецедентного количества относительно недавних научно-технических инноваций.

Эти тенденции основываются на непрерывных инновациях, научных исследованиях и разработках в следующих областях:

- Оцифровка и дематериализация
- Микропроцессоры
- Распространение Интернета, широкополосные и беспроводные технологии
- Миниатюризация вычислительных устройств, интеллектуальные объекты, коммуникационные технологии и экологические датчики малого потребления
- Беспроводные сенсорные сети и «Интернет вещей»
- Облачные вычисления
- IPv6
- Усовершенствованные батареи, обеспечивающие лучшую защиту окружающей среды
- Социальные сети

#### 3.1 Оцифровка и дематериализация

##### **Вставка 1. Оцифровка и дематериализация**

**Оцифровка** относится к изменению ручного выполнения процессов на цифровое. Хорошим примером оцифровки является автоматизация.

**Дематериализация** означает замену человеческой деятельности или даже товаров и услуг электронными эквивалентами. Примеры включают в себя использование Интернета для банковского обслуживания, купли или продажи товаров и услуг, использование видеоконференций для замены непосредственного участия в совещаниях и мероприятиях, например, конференциях и т.д.

**Приложения и их значение для борьбы с изменением климата и устойчивого развития**

Оцифровка процессов, выполняемых вручную

В развивающихся странах доступ к приложениям электронного правительства и другим онлайн-сервисам через объекты общественного доступа, например, может привести к экономии транспортных и других затрат. Возможно, это покажется незначительным на фоне глобального учета выбросов парниковых газов, но имеет существенное значение для личного финансового состояния людей на местном и общинном уровне, мелких фермеров и сельских жителей в целом. Более того, результатом накопления сбережений и выгод во всех сообществах страны может стать значительная экономия средств при учете электроэнергии в национальном масштабе.

В странах с большим сельским населением, таких как Бангладеш, Китай, Индия, Индонезия, Пакистан, Филиппины и Вьетнам, и даже остальных странах Юго-Восточной Азии такие выгоды имеют большое значение.

### Оцифровка экологических наблюдений

Экологические явления, как правило, записываются с использованием аналоговых устройств, например, как аппараты записи речи и звука. Однако все более возможным становится цифровая запись физических явлений, происходящих в нашей окружающей среде, без необходимости предварительной записи наблюдений с использованием аналоговых устройств, а затем декодирования записанных аналоговых данных с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Исключение АЦП делает процесс более простым в реализации, быстрым и менее подверженным ошибкам и легко осуществляемым микропроцессорами или приложениями, которые управляют этими микропроцессорами.

### Технологии видеоконференций

«Телеприсутствие» является формой видеоконференций высокого разрешения, использующей выделенные линии подключения к Интернету. Cisco, компания в области ИКТ, связывает значительную экономию средств благодаря использованию технологии телеприсутствия<sup>55</sup> в своей повседневной деятельности. «Телеприсутствие» предоставляет возможность заменить поездки видеоконференциями высокой четкости на основе сетевых решений.

Многие развивающиеся страны построили объекты, предоставляющие возможности «телеприсутствия» высокого качества на коммерческой основе, а некоторые гостиничные сети сейчас предлагают услуги организации обучения с помощью средств «телеприсутствия».<sup>56 57</sup>

На встрече по случаю пятнадцатой Конференции сторон РКИК ООН (COP15), проходившей в Копенгагене в декабре 2009 года, технология «телеприсутствия» была отмечена в качестве способа расширения участия в дискуссиях, связанных с COP. С помощью «телеприсутствия» участники из разных стран мира имели возможность участвовать в мероприятиях COP15. На Конференции COP16 в

<sup>55</sup> Monique Meche, Director, Global Environment Policy and Sustainability, Cisco, *ICT: enabling the sustainable city and community*, (2009г.) Доступно на странице [http://siteresources.worldbank.org/EXT/DEVELOPMENT/Resources/5594591264017672742/CISCO\\_Worldbank.pptx](http://siteresources.worldbank.org/EXT/DEVELOPMENT/Resources/5594591264017672742/CISCO_Worldbank.pptx).

<sup>56</sup> James A. Martin, "Hotel Guests Checking Into Public Cisco TelePresence Rooms", 26 January 2010. Доступно на странице [http://newsroom.cisco.com/dlls/2010/ts\\_012610.html](http://newsroom.cisco.com/dlls/2010/ts_012610.html).

<sup>57</sup> Там же.

Канкуне компания HP предоставила услуги телеприсутствия в рамках обеспечения работы конференции.<sup>58</sup>

В результате использования технологии «телеприсутствия» в течение 158 недель компания Cisco добилась следующей экономии:

- 390 млн. долларов США
- 201,7 тонн двуокси углерода (CO<sub>2</sub>), что эквивалентно отсутствию 36 546 автомобилей на дорогах
- 1 рейса из Сан-Франциско в Токио, что эквивалентно 98 сессиям «телеприсутствия»
- Было проведено 97543 встреч, которые прошли без необходимости осуществления поездок<sup>59</sup>

В ближайшем будущем видеоконференции высокого разрешения, например, как «телеприсутствие», и более доступные технологии будут расширять сотрудничество и облегчать проведение конференций. Ожидается, что результатом станет уменьшение количества встреч, требующих физического присутствия. Для стран, которые не всегда могут позволить себе дорогостоящие поездки, преимущества могут быть довольно значительными. Уже в некоторых странах, таких как Китай, реализуют решения в области телеприсутствия и в качестве результата получают значительную экономию.<sup>60</sup>

С другой стороны, для стран, которые хотят привлечь бизнес, внешние ресурсы и знания, наличие инфраструктуры «телеприсутствия» создает сравнительные преимущества для инвесторов, а также других партнеров по развитию.

Существующие средства организации видеоконференций с использованием настольного компьютера удобны, но все еще не могут предложить эффект погружения «телеприсутствия». Это будет меняться с увеличением средней скорости широкополосной передачи во всем мире и снижением расходов на организацию видеоконференций высокого разрешения. На рынке уже появились некоторые потребительские устройства для проведения видеоконференций высокого разрешения посредством общедоступного Интернета.

### Технологии виртуализации

Виртуализация настольных компьютеров является приложением с большим потенциалом для развивающихся стран по причине экономии электроэнергии, материалов и затрат, связанных с заменой компьютеров в школах, офисах и других учреждениях с использованием данной технологии.

Выражение «виртуализация настольных компьютеров» придумано для обозначения замены индивидуальных настольных компьютеров на основной сервер и клавиатуры с мониторами. Данная технология устраняет необходимость наличия настольного компьютера на каждом столе или рабочем месте в школах, больницах,

<sup>58</sup> Hewlett Packard, "HP Selected as Technology Provider for 2010 UN Climate Change Conference", 17 November 2010. Доступно на странице [http://www8.hp.com/us/en/hp-news/article\\_detail.html?compURL=tcm:245-799539](http://www8.hp.com/us/en/hp-news/article_detail.html?compURL=tcm:245-799539).

<sup>59</sup> Monique Meche, *ICT: Enabling the Sustainable City and Community*. Доступно на странице [http://eeqlobalforum.org/10/workshop\\_presentations/jennifer\\_sanford\\_info\\_comm.pdf](http://eeqlobalforum.org/10/workshop_presentations/jennifer_sanford_info_comm.pdf).

<sup>60</sup> Rufino, P. 2011. *Chinese ministry saves us\$320,000 via video conferencing*. Sep. 23, 2011. Asia Pacific futuregov. <http://www.futuregov.asia/articles/2011/sep/23/chinese-ministry-saves-us320000-video-conferencing/>

государственных учреждениях или офисах частных компаний. Виртуализация серверов, настольных компьютеров, сетей и т.д. имеет определенное влияние на снижение затрат и уменьшение выбросов парниковых газов.

Другой, тесно связанной технологией является виртуализация вычислительных сервисов в качестве результата развития облачных вычислений (описывается ниже). В данном случае вычислительные услуги предоставляются через Интернет, а не с помощью настольных или портативных компьютеров. Между сайтом и центрами облачных вычислений, которые предоставляют такие услуги, требуется широкополосное соединение. С постоянным повышением доступности широкополосной сети и увеличением пропускной способности таких широкополосных соединений данная тенденция со временем будет расти с течением времени. Бутан является одной из стран, которые делает ставку на то, что операторы центров обработки данных и поставщики облачных вычислительных услуг заинтересуются внедрением серверных центров в своей стране, чтобы воспользоваться преимуществом наличия многочисленными, надежными и относительно недорогими, а также экологически чистыми выработками электроэнергии от гидроэлектростанций.

## **Вставка 2. Виртуализация настольных компьютеров**

Виртуализация настольных систем основана на подключении нескольких компьютерных мониторов и клавиатур и других периферийных устройств, таких как принтеры, сканеры и жесткие диски, к центральному серверу, который отвечает за все вычислительную обработку. Это может привести к значительной экономии средств. В некоторых случаях центральный сервер находится в «облаке» и даже не располагается в помещении, подключенном к «облаку». Виртуализация настольных систем значительно снижает затраты на оборудование и эксплуатационные расходы как с точки зрения электроэнергии, так и технического обслуживания.

Для стран и юрисдикций, стремящихся к расширению доступа к вычислительным ресурсам в крупномасштабных объектах, таких как системы школьного образования, больницы, государственные учреждения, центры обработки звонков и контакт-центры, и во многих других случаях, виртуализация настольных систем может быть прогрессивным шагом. Основное внимание уделяется центрам обработки данных как источнику высоких затрат на энергоносители. Однако более половины всего количества энергии, используемой информационными технологиями (ИТ), потребляется клиентскими устройствами и сервисами, например, такими, которые предоставляются вычислительными настольными системами.<sup>61</sup> По версии одного из отраслевых аналитиков, 50 процентов предприятий внедряют некоторые виртуальные настольные системы<sup>62</sup> с целью сокращения своих расходов.

В развивающихся странах растет применение виртуализации настольных систем. В Бразилии канадская компания, которая создает решения виртуальных настольных систем, объявила, что будет осуществлять помощь более 5500 сообществам в реализации 356800 решений виртуальных настольных систем для школ в этих

<sup>61</sup> Andy Lawrence, Andrew Donoghue and John Stanley, 2011 *preview – Eco-efficient IT*, (Uptime Institute & the 451 group, 2010). Доступно на странице [http://www.the451group.com/report\\_view/report\\_view.php?entity\\_id=65726](http://www.the451group.com/report_view/report_view.php?entity_id=65726).

<sup>62</sup> John Burke at Nemertes Research, "Dell Virtual Desktop as a Service Emphasizes Convergence of Cloud and Virtual, Mobile Desktop", Доступно на странице [http://www.nemertes.com/impact\\_analyses/dell\\_virtual\\_desktop\\_service\\_emphasizes\\_convergence\\_cloud\\_and\\_virtual\\_mobile\\_desktop](http://www.nemertes.com/impact_analyses/dell_virtual_desktop_service_emphasizes_convergence_cloud_and_virtual_mobile_desktop).

сообществах.<sup>63</sup> NComputing, другой поставщик решений для виртуализации настольных систем, сообщает о продаже более 2 миллионов виртуальных настольных систем в 140 странах.<sup>64</sup> InfoDev занимается изучением данного вопроса,<sup>65</sup> а Экономическая комиссия ООН по странам Африки рассматривает возможность использования виртуальных настольных систем для африканских школ при содействии NComputing.<sup>66</sup> В Буркина-Фасо уже завершен экспериментальный проект, и продолжают реализовываться другие пилотные проекты. В данных примерах виртуализация осуществляется без подключения к Интернету. Виртуализированные компьютеры не подключены к «облаку». Существует один главный сервер, заменяющий до 10 компьютеров, которые, возможно, использовались бы прежде.

В некоторых странах, например, как США, политика, которая поощряет принятие энергоэффективных вычислительных систем, содействует принятию виртуализации настольных систем, а также других энергоэффективных решений на базе ПК, таких как более широкое использование встроенного управления энергопотреблением, связанного с операционными системами компьютеров. В США экономия от средств энергоснабжения может достигать до 70 процентов от затрат при эксплуатации.<sup>67</sup>

### Миниатюризация как результат оцифровки

В некоторых случаях оцифровка означает, что подвижные части в различных устройствах заменяются твердотельными схемами, которые меньше, чем аналоговые устройства. Хорошим примером является твердотельный накопитель (SSD, solid state drive), где вращающиеся диски и подвижные считывающие/записывающие устройства, связанные с технологиями обычного жесткого дискового, заменены на микросхемы памяти. Микросхемы памяти меньше, чем вращающиеся круглые пластины в обычном жестком диске. Микросхемы памяти являются твердотельными устройствами без подвижных частей. Вместо этого в твердотельном накопителе SSD перемещаются электроны аналогично их поведению в электрической цепи. Микросхемы памяти в твердотельном накопителе SSD не только меньше по размеру, но и требуют меньше энергии для работы. Кроме того, они менее восприимчивы к ударам, чем вращающиеся жесткие дисководы с электромеханическими деталями. Твердотельные накопители также работают более быстро и бесшумно.

Твердотельные технологии включают в себя транзисторы, микропроцессорные чипы, а также микросхемы памяти, интегральные схемы, светодиоды (LED, light emitting diodes) и жидкокристаллические дисплеи (LCD, liquid-crystal displays). К твердотельным устройствам также относятся USB-диски, флэш-диски, оптические диски и кассеты, а также солнечные батареи.

Твердотельные технологии используются в компьютерах, сотовых телефонах и других видах цифровой техники, включая различные записывающие устройства.

<sup>63</sup> Useful, "Useful and ThinNetworks Announce the World's Largest Desktop Virtualization Deployment - 356,800 Green Workstations", 17 February 2009г.. Доступно на странице <http://www2.userful.com/company/linux-desktop-virtualization>.

<sup>64</sup> R. J. Singh Chaudhary, "NComputing Sells Over Two Million Virtual Desktops Seats, Releases USB Virtual Desktop", 15 October 2009г.. Доступно на странице <http://it.tmcnet.com/topics/it/articles/66701-ncomputing-sells-over-two-million-virtual-desktops-seats.htm>.

<sup>65</sup> Tim Kelly, "Desktop virtualization as means of providing low-cost computers for schools", 7 October 2008г.. Доступно на странице <http://www.infodev.org/en/Article.275.html>

<sup>66</sup> Eric Brown, "Virtual Linux desktops tapped by UN", 29 May 2009г.. Доступно на странице <http://www.desktoplinux.com/news/NS5460318693.html>.

<sup>67</sup> Andy Lawrence, Andrew Donoghue and John Stanley, 2011 preview – Eco-efficient IT.

## Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- Оценка и измерение влияния различных приложений электронного правительства и электронной коммерции на окружающую среду. Факторы энергосбережения при использовании некоторых из данных технологий могут быть достаточно весомыми для внедрения услуг электронного правительства и электронной коммерции в пригородной и, в конечном счете, сельской местности в зависимости от удобства и возможности доступа в Интернет. Школы и больницы, а также местные государственные учреждения являются одними из бенефициаров.
- Использование полученных знаний при разработке планов, переговорах с международными партнерами в области развития, мероприятиях СОР РКИК ООН и связанных с ними дискуссий. Посредством таких дискуссий можно больше узнать о возможностях по привлечению помощи передовых стран в обеспечении соответствующих технологий и методов управления для смягчения последствий изменения климата.
- Проведение анализа рентабельности для определения выгоды таких технологий, как «телеприсутствие»: какой экономии можно добиться при применении технологии «телеприсутствия» даже в более бедных странах, и насколько полезным это может быть в укреплении связей и обменах с зарубежными партнерами.
- Так как данные технологии становятся все более популярными в связи с техническими преимуществами и намного меньшего потребления энергии, спрос на них будет расти. Производство этих технологий является возможностью роста для развивающихся стран и многих стран Азиатско-Тихоокеанского региона, уже вовлеченных в производство ИКТ, и основой для получения выгоды от перехода на твердотельные устройства.

## Микропроцессоры

### Вставка 3. Микропроцессоры

Микропроцессоры являются «мозгами» вычислительных устройств. В настольных компьютерах микропроцессор также известен как центральный процессор (ЦП).

Микропроцессоры уменьшаются по размерам и в то же время становятся все более мощными. Современные процессоры также отличаются очень низким энергопотреблением, что является фактором возрастающей значимости, поскольку используется все больше процессоров на одном компьютере.

Можно объединить несколько ЦП на одной поверхности, называемой кристаллом. Такие мультипроцессорные системы обеспечивают более высокую скорость и расширенные функциональные возможности вычислительных устройств.

## Микропроцессоры становятся повсеместными в нашем окружении

Благодаря уменьшению размера и повышению производительности, а также снижению затрат на их приобретение и эксплуатацию, микропроцессоры устанавливаются в объекты и помещения повседневного пользования, такие как машины, бытовая техника, здания, а также в природных условиях, например, в лесах. Они используются при разработке и применении смарт-приложений для объектов и пространств, в которых эти микропроцессоры устанавливаются или встраиваются.

Микропроцессоры с низким энергопотреблением увеличивают проникновение ИКТ в тех областях, где использование электроэнергии ограничено из-за ее стоимости либо доступности.

Одним из негативных аспектов, связанным с процессорами, ассоциируется с электроэнергией и ресурсами, необходимыми для производства микропроцессоров. По мнению некоторых исследователей, стоимость электроэнергии и ресурсов, например, количество воды и очищенного воздуха, а также металлов и других материалов и т.д., необходимых для производства микропроцессоров, очень высоки и сводит на нет эффективность, которая представляет собой результат от использования ИКТ.<sup>68</sup>

Другой недостаток распространенности ИКТ исходит от огромного количества отходов электронной промышленности (э-отходы), связанных с устаревшими устройствами ИКТ. Некоторые страны стремятся устранить отходы электронной индустрии.<sup>69</sup>

До тех пор пока еще проводятся исследования более полного анализа жизненного цикла (life cycle analysis) разработки и производства микропроцессоров, будет трудно по-настоящему понять и оценить реальные потребности в энергоносителях, связанные с производством микропроцессоров, в том числе ЦП, графического ЦП и других микропроцессоров.

Многие из преимуществ таких технологических разработок находят свое применение в природной среде. Их использование все в большей мере является важным для решения вопросов экологии и СРБ, а также множества других приложений.

### Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- Факторизация углеродного следа (то есть количество выбросов углерода С) и затрат на потребление энергии при использовании вычислительных платформ в случае принятия решения о покупке более дешевых ПК, которые, возможно, больше не используются в других странах. Показатели долгосрочных энергозатрат старых компьютеров не могут стать основанием для принятия

<sup>68</sup> De Decker, K. 2009. *The monster footprint of digital technology*. Jun. 16, 2009. <http://www.lowtechmagazine.com/2009/06/embodied-energy-of-digital-technology.html>

<sup>69</sup> European Commission. 2011. *Recast of the WEEE Directive*. Jan. 12, 2011. <http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/>

решения об их приобретении. Но они могут быть причиной для размышлений, поскольку во многих странах приобретение старых компьютеров было предложено в качестве способа расширения доступа к ПК.

- Повышение уровня осведомленности о проблеме токсичности. Старые ПК также могут содержать токсичные компоненты, которые запрещены в промышленно развитых странах. Более новые компьютеры и периферийные устройства соответствуют различным стандартам, которые сокращают использование токсичных материалов, таких как тяжелые металлы. Одним из таких стандартов является стандарт по ограничению использования опасных веществ (RoHS, Restriction of Hazardous Substances Directive), который был разработан Европейским союзом и получил широкое признание на международном уровне.
- Принятие подхода оценки жизненного цикла (LCA) к решениям по импорту новых технологий для того, чтобы в полной мере оценить их воздействие на потребителя, окружающую среду, потребление энергии и выбросы парниковых газов. LCA будет подробно рассмотрен далее в модуле.
- Внедрение политики и стимулов, которые регулируют использование и утилизацию старых, энергетически неэффективных микропроцессоров и вычислительных платформ. Также развитие потенциала для применения такой политики в интересах потребителей и широкой общественности в целом.
- Повышение уровня осведомленности о таких стандартах энергоэффективности, как стандарты Energy Star и 80 Plus, применяемых в потребительских устройствах, включая компьютеры, а также любых устройствах, имеющих встроенный микропроцессор. Многие современные потребительские устройства имеют встроенные микропроцессоры.
- Участие в деятельности организаций, учреждающих международные и региональные стандарты, для того, чтобы быть в курсе стандартов и тенденций в области энергоэффективности, а также иметь возможность защищать интересы и решать проблемы правительств, заинтересованных сторон частного сектора и потребителей в вашей стране.

### **3.3 Распространение Интернета, широкополосные и беспроводные технологии**

#### **Интернет и широкополосная связь**

Интернет предоставляет несколько благоприятных возможностей для нашего понимания климата и его изменения, а также деятельности, связанной с окружающей средой в целом. Эти преимущества включают в себя:

- Доступ к разнообразному и постоянно растущему числу Интернет-ресурсов и услуг, имеющих отношение к климату и окружающей среде
  - Многие онлайн-ресурсы представляют собой массивы цифровых данных, связанных с климатом и окружающей средой
  - Интернет предоставляет доступ к сервисам облачных и распределенных грид-вычислений, расположенным на удаленных серверах. Такие вычислительные сервисы могут быть использованы для анализа данных в

области окружающей среды и климата. Через Интернет также может быть доступно множество приложений, которые отсутствуют на своих компьютерах или сетях. (Облачные и грид-вычисления более подробно рассматриваются ниже)

- Лица, принимающие решения, и ученые в развивающихся странах могут получить доступ к этим вычислительным ресурсам для проведения собственных исследовательских и аналитических работ без необходимости поездки за рубеж или приобретения дорогих компьютеров и серверов. Тем не менее, требуется быстрое и надежное широкополосное соединение
- Постоянно растущий географический охват предоставляет возможность иметь доступ ко многим различным группам пользователей и их опыту со всего мира
  - Интернет поддерживает сети стран, заинтересованных разработчиков политики, ученых и других участников процесса развития, осуществляющих деятельность на всех уровнях общества во всех секторах экономики. Такие «сообщества практиков» играют важную роль в мобилизации опыта и других форм поддержки
  - Интернет способствует проведению РКИК ООН и других подобных форумов, а также представлял собой очень важное средство поддержки для переговоров о Земле со времени Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД), которая состоялась в Рио-де-Жанейро в 1992 году

Доступ и обмен ресурсами, опытом, решениями, извлеченными уроками и идеями способствуют пониманию, изучению, сотрудничеству и практическим действиям.

#### **Вставка 4. Широкополосная связь**<sup>70 71 72</sup>

МСЭ определяет широкополосную связь как «соответствующую услугу или систему, требующую каналы передачи, способные поддерживать больший уровень, чем основная скорость передачи». Основная скорость в этом случае составляет 1,5 мегабит в секунду (Mbps). В США Федеральная комиссия по связи, которая отвечает за регулирование сектора телекоммуникаций, определяет широкополосную передачу в 4 Mbps.

#### **Почему широкополосная связь имеет важное значение?**

Широкополосная связь имеет важное значение, так как лежит в основе применения ИКТ для приложений, связанных с окружающей средой и изменением климата. Широкополосная связь характеризуется показателем скорости подключения к Интернету, и, таким образом, предоставляет скорости, с которыми приложения и службы, доступные через такое соединение, могут быть использованы или эксплуатироваться. Чем быстрее соединение, тем выше скорость, с которой услуги становятся доступными и предоставляются конечным пользователям, и тем больше их степень удовлетворенности и завершенности обслуживания. Во многих случаях

<sup>70</sup> МСЭ, *Vocabulary of terms for broadband aspects of ISDN*, (ITU-T I.113 (1997)). Доступно на странице <http://www.catr.cn/radar/itu/201007/P020100707545428328349.pdf>.

<sup>71</sup> FCC, *Sixth Broadband Deployment Report*, (2010). Доступно на странице [http://hraunfoss.fcc.gov/edocs\\_public/attachmatch/FCC-10-129A1.pdf](http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-129A1.pdf).

<sup>72</sup> C Leonello, "Broadband 101: Chapter 1, What is Broadband?", 11 February 2011. Доступно на странице <http://www.broadbandnow.org/2011/02/broadband-101-chapter-1-what-is-broadband/>.

доступ к широкополосной связи является необходимым условием для предоставления услуг.

Большинство выгод, получаемых от инноваций в области ИКТ, зависят от широкополосного подключения.

### Использование Интернета в мире

Основными факторами, влияющими на использование Интернета, являются:

- Расходы, связанные с инфраструктурой ИКТ
- Спрос на доступ к Интернету: спрос растет во всем мире
- Доступ: качество и степень проникновения телекоммуникационных технологий, которые передают данные через Интернет, и, в частности, доступность услуг мобильной телефонии и информационных служб
  - В настоящее время доступ к мобильным сигналам распространяется на сельские и отдаленные, малонаселенные и даже более бедные районы земного шара, так как новые бизнес-модели способствуют применению более быстрых беспроводных широкополосных соединений
  - Магистральные линии в настоящее время прокладываются в наименьшей степени подключенные части мира, включая Африку,<sup>73</sup> где через весь континент была зарегистрирована прокладка нескольких волоконно-оптического кабелей в течение последнего или более года.
- Содержание: качество и доступность соответствующих Интернет-ресурсов на языке конечного пользователя и скорость соединения. **В Интернете все чаще можно найти** информацию, связанную с экологией и климатом
- **Скорость доступа:** соединения **высокой** скорости и низкой латентности (т.е. с низким или нулевым временем ожидания при подключении к определенному Интернет-ресурсу), также известные как широкополосные соединения, являются предпочтительными. Чем быстрее соединение, тем лучше
  - Увеличение скорости и распространения широкополосной связи, развитие сетей нового поколения, таких как мобильные телекоммуникационные сети 3G и 4G, подкрепленные спросом со стороны потребителей за «мгновенность», т.е. практически нулевая латентность, и постоянное соединение или моментальное подключение происходит очень быстро по всему миру. Одними из основных причин такого феномена являются возможность передачи видео-файлов и связанные онлайн-сервисы. Услуги широкополосной мобильной связи, такие как 3G и 4G, как ожидается, резко возрастут во всем мире и, особенно, в развивающихся странах.

### Тенденции в развитии широкополосной связи

С появлением облачных вычислений и распространением больших объемов цифровых данных асимметричные подключения к Интернету являются недостаточными. Асимметричное подключение является таким соединением, где пропускная способность скачивания отличается от пропускной способности загрузки. При доступе к Интернету с асимметричной цифровой абонентской линией или с помощью кабеля скорость скачивания неизменно значительно больше, чем скорость загрузки. Однако, чтобы пользоваться всеми преимуществами облачных вычислений, скорость загрузки должны быть в той же степени быстрой, как и

<sup>73</sup> Steve Song, "African undersea cables", Доступно на странице <http://manypossibilities.net/african-undersea-cables/>.

скорость скачивания. Если же скорости одинаковые, то они называются симметричными.

Оптоволоконное соединение, как правило, доступно с симметричным подключением. Быстрое симметричное подключение означает, что серверы и данные в «облаке» могут взаимодействовать и управляться пользователями на высокой скорости. Это будет способствовать использованию приложений с высокой пропускной способностью, что позволит пользователям управлять и анализировать данные также быстро, как, если бы данные напрямую передавались, например, через шину настольного компьютера. Все это способствует применению облачных вычислений.

### Беспроводные технологии

Беспроводные технологии являются гораздо более доступными, чем технологии фиксированного широкополосного подсоединения. По этой причине, они более пригодны в качестве платформы для обмена информацией о состоянии окружающей среды и изменения климата. Это особенно применимо в тех регионах, где телекоммуникационная инфраструктура является менее доступной, например, в сельской местности. Беспроводные технологии могут быть также полезны для определенных приложений, которые позволяют очень внимательно следить за воздействиями на окружающую среду и ее изменениями.

Беспроводные технологии предоставляют возможность использовать радиочастоты в качестве коммуникационной среды. Беспроводные соединения, как правило, асимметричны.

Беспроводные технологии могут быть объединены в группы по трем категориям:

- a. Те, которые используются для коммуникаций на **более больших расстояниях**, такие как микроволновые технологии. Данные технологии применяются для предоставления широкополосной инфраструктуры и имеют важное значение во многих странах для обеспечения Интернет-доступа на большие расстояния. Они удобны в общем случае, поскольку предоставляют возможность подключений к Интернету в широком диапазоне
- б. Беспроводные сигналы, которые используются для **мобильной телефонии**, такие как технологии беспроводной передачи 2G, 3G и 4G, имеют меньшую дальность действия – обычно несколько городских кварталов. Данные технологии имеют наибольшую зону охвата и все чаще используются для переноса данных с экологических и окружающих сенсорных сетей, а также голосовых и Интернет-данных
- в. Новый класс беспроводных технологий, появляющийся на потребительском и бизнес-рынках, обеспечивает связь на очень коротких расстояниях. Эти технологии иногда называют **технологиями связи ближнего радиуса действия** (NFC, Near Field Communication), так как их **диапазон действия составляет лишь несколько метров**. Например, они используются для подключения периферийных устройств к компьютеру, но также встречаются в датчиках и сетях датчиков. В последнем случае, они используются для совместного подключения узлов сенсорной сети. Уровень их использования во всем мире растет в геометрической прогрессии.

См. также приложение 4 о тенденциях роста Интернета

## Практическое упражнение

Сформируйте небольшие группы и обсудите следующее:

- Как вы используете Интернет для решения проблем изменения климата?
- Какие Интернет-ресурсы, приложения и услуги вы используете или считаете подходящими для смягчения последствий изменения климата?
- С какими ограничениями вы сталкиваетесь при доступе и/или использовании этих ресурсов, приложений и услуг?
- Какие политические изменения и действия должны быть осуществлены, чтобы преодолеть существующие ограничения?

## 3.4 Миниатюрные компьютеры, интеллектуальные объекты, коммуникационные технологии малой мощности и экологические датчики

### Инновации в миниатюризации

Всевозможные инновации ведут к производству и использованию все более компактных, мощных, энергоэффективных компьютеров и периферийных устройств, включая носители информации, экраны, аккумуляторы, коммуникационные средства (встроенное радио), датчики, такие как камеры, устройства глобальной системы позиционирования (GPS, global positioning systems), датчики температуры и давления (высоты) и т.д. Использование таких устройств становится все более инновационным и креативным в целях расширения человеческой деятельности, творческого потенциала и производительности.

Самые популярные из данных технологий встречаются в миниатюрных вычислительных устройствах, таких как: смартфоны и портативные планшетные вычислительные устройства, например, iPad и Galaxy. Наряду с основными достижениями технических инноваций данные технологии могут быть использованы для целого ряда приложений, выходящих далеко за рамки первоначального назначения портативных телефонов. Один только Apple iPhone имеет более 472000 приложений, которые были разработаны для него.<sup>74</sup> Тем не менее, портативные вычислительные устройства являются не единственными средствами, которые совершенствуются в результате инноваций.

Для экологического наблюдения, мониторинга и контроля разрабатываются и предлагаются новые устройства. В связи с беспокойством по поводу загрязнения, обеспечения устойчивого развития и экологического благополучия, в государственном и частном секторе существует растущий и имеющий важное значение рынок таких устройств. В настоящее время многие компании разрабатывают планы по обеспечению устойчивого развития и публикуют доклады по устойчивости на регулярной основе. Режимы соответствия также требуют более частого предоставления информации по тем же причинам.

<sup>74</sup> 148Apps.biz. 2011. *App store metrics*. Sep. 26, 2011. <http://148apps.biz/app-store-metrics/?mpage=appcount>

Некоторые технические инновации стимулировали развитие этих небольших вычислительных устройств. Например, нанотехнология, т.е. «изучение манипуляциями материей на атомном и молекулярном уровне»,<sup>75</sup> отвечает за разработку микропроцессоров и компьютерной памяти, размер которых составляет всего лишь несколько нанометров (<32 нм).<sup>76</sup> Это привело к большей плотности транзисторов и конструированию более энергоэффективных чипов, а это значит, что компьютерные процессоры не только становятся компактнее, но одновременно более мощными и требующими меньше энергии.

Другой инновацией в научной сфере является разработка микроэлектромеханических систем (МЭМС). МЭМС представляют собой «технология очень мелких механических устройств, приводимых в действие посредством электричества ... МЭМС также называют микромашинами (в Японии) или «технологиями микросистем» - MST (Micro Systems Technology) - (в Европе)».<sup>77</sup>

МЭМС:

*созданы из компонентов размерами от 1 до 100 микрометров (т.е. 0,001 до 0,1 мм), и размеры МЭМС-устройств обычно варьируются от 20 мкм (20 миллионов долей метра) до одного миллиметра. Как правило, они состоят из центрального блока, который обрабатывает данные, микропроцессора и нескольких компонентов, которые взаимодействуют с внешними устройствами, например, как микросенсоры.*<sup>78</sup>

Данные технологические достижения в области электроники привели к созданию компактных и более мощных вычислительных устройств и платформ с приложениями, используемых во всех областях промышленности и государственного управления, весь потенциал которых только сейчас начинают понимать.

Цена на эти устройства также снижается. Данные устройства находят свое применение в различных потребительских рынках, в том числе коммуникации, бытовой электроники, вычислительных процессов, а также в автомобильной промышленности и многих других отраслях (для примеров приложений на различных рынках см. Рисунок 14. Мир связанных вещей и услуг – «Интернет вещей» и коммуникации «машина–машина»).

В результате таких инноваций компьютеры могут быть размещены везде и повсюду. Идея установления компьютеров вокруг нас стимулирует инновации в области экологического зондирования, мониторинга и контроля. И только сейчас такие инновации начинают появляться на рынке, и только сейчас начинают понимать их важность для управления и наблюдения за окружающей средой, а также смягчения последствий изменения климата.

### **Почему важна миниатюризация?**

<sup>75</sup> Википедия, «Nanotechnology», 25 March 2011. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Nanotechnology>.

<sup>76</sup> Intel, «Intel Developer Forum 22nm News Facts», 22 September 2009г.. Доступно на странице [http://download.intel.com/pressroom/kits/events/idffall\\_2009/pdfs/22nm\\_factsheet.pdf](http://download.intel.com/pressroom/kits/events/idffall_2009/pdfs/22nm_factsheet.pdf).

<sup>77</sup> Википедия, «Microelectromechanical systems», 27 March 2011. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Microelectromechanical\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Microelectromechanical_systems).

<sup>78</sup> Там же.

Важную роль в расширении доступа к ИКТ для их повсеместного использования играют усилия, направленные на создание компактных объектов.

Это имеет большое значение в области окружающей среды и климата, поскольку компактные вычислительные устройства, подключенные к различным датчикам, облегчают наблюдение, мониторинг, измерение и контроль окружающей среды. Компактные устройства ИКТ могут физически легко встраиваться в объекты и пространства, и это является важным фактором при рассмотрении инновационного использования ИКТ для изучения и воздействия на окружающую среду. Объекты, которые имеют встроенные микропроцессоры, называются «интеллектуальными объектами».

#### Сети интеллектуальных объектов: коммуникации «машина-машина», беспроводные сенсорные сети и «Интернет вещей»

Наряду с вычислительной мощностью при растущем факторе компактности эти устройства также обладают возможностями коммуникации и могут быть организованы и размещены в сетях обмена данными, которые они получают из окружающей среды. Некоторые из этих объектов можно объединить вместе в сети.

Данные сети устройств без исключения называются беспроводными сенсорными сетями (WSN, wireless sensor networks), а иногда, в зависимости от их применения, коммуникациями «машина-машина» (M2M). M2M-коммуникации, по всей видимости, относятся к промышленным и потребительским приложениям, где более широко используются WSN (подробно эти технологии рассматриваются в следующем разделе).

#### **Сенсорные технологии**

Достижения в области сенсорных технологий являются одними из наиболее важных причин того, как ИКТ расширяют возможности людей для лучшего понимания и управления окружающей средой. Здесь уже были упомянуты оцифровка и миниатюризация устройств. Это означает, что датчики могут быть более компактными и требующими меньших затрат энергии. Данная характеристика экологических датчиков является важной. Чем меньше энергии затрачивают датчики, тем дольше они могут эксплуатироваться без необходимости их обслуживания или замены батареи. В отличие от датчиков, используемых для спутникового дистанционного зондирования, указанные разработки в сенсорной технологии преимущественно используются на поверхности планеты или вблизи нее.

Исследования в области сенсорных технологий проводились американскими военными в течение нескольких лет. После событий, произошедших в сентябре 2011 года, США, в частности, увеличили финансирование научных исследований в области технологий обеспечения безопасности и наблюдений, некоторые из которых были сосредоточены на исследовании сенсорных устройств.<sup>79</sup>

Рынок сенсорных технологий огромен. По данным маркетингового отчета об экологическом зондировании и мониторинге<sup>80</sup> каждый год только в США «около 250

<sup>79</sup> World Technology Evaluation Center, *Biosensing*. (Baltimore, WTEC Panel Report on International Research and Development in Biosensing, 2004).

<sup>80</sup> BCC Research, *Environmental Sensing and Monitoring Technologies: Global Markets*, (2009r.). Доступно на странице <http://www.bccresearch.com/report/IAS030A.html>.

миллиардов долларов США затрачивается на осуществление деятельности по мониторингу и контролю загрязнений... В глобальном масштабе рынки экологических датчиков и связанных с ними видов деятельности, таких как мониторинг, сети, дистанционное зондирование и т.д., составляют около 15 миллиардов долларов США от экономической деятельности в настоящее время и с прогнозируемым средним ежегодным ростом на 5% до 2014 года».

Данный рынок растет быстрыми темпами, и эти технологии будут приобретать все большее значение для стран и организаций, желающих осуществлять мониторинг и контроль воздействия на окружающую среду.

### 3.5 Беспроводные сенсорные сети и «Интернет вещей»

Беспроводные сенсорные сети WSN, или беспроводные сенсорные и приводные сети (WSAN, wireless sensor and actuator networks) представляют собой пространственно распределенные датчики, которые наблюдают за физическими или химическими условиями в окружающей среде и, в некоторых случаях, взаимодействуют с окружающей средой (WSAN). С помощью таких датчиков определяются физические или химические свойства объектов или пространств, иногда они могут позволить взаимодействие с этими объектами и пространствами (WSAN), и также используются для идентификации объектов, людей и т.д., и для зондирования местности.<sup>81</sup>

Датчики могут быть основаны как на технологиях пассивной или активной радиочастотной идентификации (RFID, radio frequency identification), так и на беспроводных сенсорных сетях (WSN и WSAN). Технологии пассивной радиочастотной идентификации используют энергию окружающей среды и реагируют на внешние раздражители для передачи информации. Активные RFID-чипы имеют собственный источник энергии, который может использоваться для инициирования связи с пассивными RFID-чипами, от которых они могут получать данные. Датчики в WSN являются преобразователями, т.е. устройствами, которые преобразуют один вид энергии в другой. Такие преобразователи могут обнаруживать энергию различных физических, химических и других явлений и преобразовывать ее в сигнал, электрический импульс и т.д.<sup>82</sup> Датчики или чипы могут быть встроены в объекты или пространства, и соединены между собой посредством беспроводной связи с использованием радиосигналов.

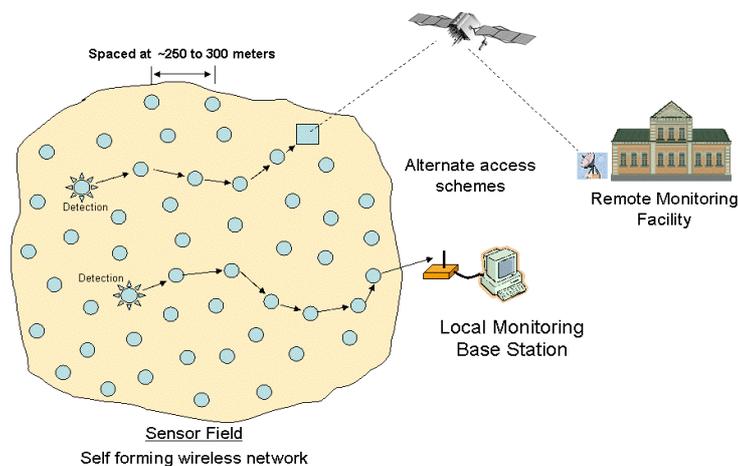
#### Рисунок 11. Беспроводная сенсорная сеть<sup>83</sup>

EmbeddeSoftDev.com, «Wireless sensor network (WSN). What is WSN?».

<sup>81</sup> Хосе Параделс Аспас, Анна Калверас Ауге и Карлос Гомес Монтенегро, «Smart Cities: Going towards the future», presentation to FITCE 2010, Santiago de Compostela, Испания. Доступно на странице [http://www.fitce2010.org/ponencias/1\\_JUEVES\\_SESION4\\_Josep\\_Paradells.pdf](http://www.fitce2010.org/ponencias/1_JUEVES_SESION4_Josep_Paradells.pdf).

<sup>82</sup> Википедия, «Преобразователь», 14 апреля 2011г.. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Transducer>.

<sup>83</sup> EmbeddeSoftDev.com, «Беспроводные сенсорные сети (WSN). Что такое WSN?», 13 августа 2010г. Доступно на странице <http://embedsoftdev.com/embedded/wireless-sensor-network-wsn/>.



Датчики имеют четыре основные функции: зондирование, обработка данных, передача данных и, в некоторых случаях, активирование, то есть управление иными устройствами, такими как электродвигатели, другие датчики, системы сигнализации и т.д.

Датчики в сети функционируют совместно для передачи данных, собранных по сети, к шлюзу, который может объединять данные, а затем отправлять их в главный пункт, например, сервер в Интернете или в центральное хранилище или сервер данных. Затем эти данные хранятся и/или анализируются на сервере.<sup>84</sup>

Окружающая среда, за которой проводится мониторинг, может включать в себя как природную среду, так и среду обитания человека. Датчики могут быть встроены или подключены к объектам окружающей среды. Некоторые датчики могут быть расположены в живых организмах, в том числе и у человека, например, в целях наблюдения за состоянием здоровья.

В некоторых случаях датчики подключаются к двигателям и могут передавать сведения о состоянии двигателя, а также использоваться в качестве активаторов (или приводов), то есть вызывать наступление события (например, подается сигнал, если определенные условия окружающей среды, такие как температура, достигают определенной отметки) либо совершение события, например, выключение или включение машины.

WSN используют как технологии ближней связи (NFC технологии - Wi-Fi, ZigBee, 6LoWPAN и т.д.), так и протоколы беспроводной дальней радиосвязи, включая мобильные беспроводные технологии (2G, 3G, 4G, Wi-MAX и др.). WSN являются ключевой технологией, которая, как считают многие, позволит разместить компьютеры и датчики в окружающие нас объекты. Концепция окружения нас компьютерами называется «Интернет вещей».

См. Приложение 5 для получения более подробной информации о компонентах и характеристиках WSN.

<sup>84</sup> Википедия, *Беспроводные сенсорные сети*, 7 апреля 2011г. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_sensor\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network).

## Что такое Интернет вещей?

### Вставка 5. «Интернет вещей»

Глобальная сетевая инфраструктура, связывающая физические и виртуальные объекты путем использования возможностей сбора и передачи данных. Данная инфраструктура включает в себя существующие и развивающиеся Интернет- и сетевые разработки. Она будет содержать особые возможности распознавания, измерения и подключения объектов в качестве основы для развития независимых взаимодействующих сервисов и приложений. Они будут характеризоваться высокой степенью автономного сбора данных, передачи результатов, подключения и взаимодействия в сети.

«Интернет вещей» относится к сетевой взаимосвязи повседневных объектов. Объекты со встроенными чипами и датчиками могут «думать», «чувствовать» и «разговаривать» друг с другом. Вместе с инфраструктурами Интернета и мобильных сетей эти объекты могут устанавливать связь с людьми и предоставлять возможность контроля и управления ими в любое время в любом месте, а также воспользоваться их интеллектуальными услугами.<sup>85</sup>

Это многогранная концепция, которая направлена на:

- Идентичность: вещи, сами по себе обладающие индивидуальностью и виртуальной особенностью (интеллектуальные объекты).
- Целостную интеграцию в информационную сеть, где объекты играют активную роль (интеллектуальные объекты, которые могут удаленно взаимодействовать, и те, которые могут реагировать и взаимодействовать на удалении, или могут работать автономно для предоставления услуг и решений без вмешательства человека).
- Подключение объектов и активное участие граждан, а не пассивных получателей услуг и товаров.<sup>86</sup>

WSN, «Интернет вещей» и повсеместные или распределенные вычисления являются как разработками, которые вызывают большой интерес и стимулируют исследования, так и инновационными приложениями, предназначенными для экологического мониторинга и наблюдения, а также экологической отчетности. По этой причине они особенно полезны для смягчения последствий изменения климата, поскольку могут помочь нам лучше понять окружающую среду и происходящие в ней изменения.

См. Приложение 4 для получения подробной информации о тенденциях в развитии «Интернета вещей» и WSN.

### В каких приложениях используются WSN?

Датчики в WSN могут быть использованы для мониторинга различных переменных параметров в физическом мире, в том числе в среде обитания человека и искусственно созданной среде, а также в естественных условиях и экосистемах.

<sup>85</sup> Huawei, 2010 “Internet of Things and its Future”, [http://www.huawei.com/en/about-huawei/publications/communicate/hw-080993-23407-19881-hw\\_076557-hw\\_076569.htm](http://www.huawei.com/en/about-huawei/publications/communicate/hw-080993-23407-19881-hw_076557-hw_076569.htm).

<sup>86</sup> European Commission Information Society and Media, “General Remarks”, presentation. Доступно на странице [http://www.smart-systems-integration.org/public/internet-of-things/Presentations/EC-EPoSS\\_Workshop4\\_VISIONS\\_Report.pdf](http://www.smart-systems-integration.org/public/internet-of-things/Presentations/EC-EPoSS_Workshop4_VISIONS_Report.pdf).

WSN применяются для наблюдения за физической средой на поверхности и под землей, в воздухе, в толще воды,<sup>87</sup> а также на дне океанов.

Благодаря массовому производству интеллектуальных датчиков и широкому распространению Интернета, WSN используются в самых различных приложениях. Они могут быть свободно классифицированы в зависимости от их применения, т.е. помимо прочего WSN могут быть использованы для:<sup>88</sup>

- Мониторинг пространства –
  - Мониторинг состояния окружающей среды
  - Мониторинг среды обитания
  - «Точное» земледелие определяется следующим образом: «комплексная система, предназначенная для оптимизации сельскохозяйственного производства путем тщательной подготовки почвы и возделывания культур, чтобы соответствовать исключительным условиям каждого участка поля при сохранении качества окружающей среды»<sup>89</sup>
    - Включает мониторинг влажности почвы, количества питательных веществ, заражения вредными насекомыми и других сельскохозяйственных переменных параметров в условиях реального времени, и регулирующие механизмы (actuators) для контроля автоматического полива, внесения удобрений, борьбы с вредителями и т.д. в целях максимального повышения продуктивности сельского хозяйства
  - Контроль микроклимата внутри помещений
    - Например, контроль в зданиях и объектах
  - Наблюдение
  - Верификация договоров
  - «Умная» сигнализация
- Мониторинг имущественных объектов –
  - Структурный мониторинг
  - Экофизиология
  - Обслуживание оборудования по текущему техническому состоянию
  - Медицинская диагностика
  - Картирование городской местности
- Мониторинг взаимодействия объектов друг с другом и окружающего пространства
  - Дикая среда обитания, отслеживание животных и т.д.
  - Борьба со стихийными бедствиями
  - Реагирование при аварийных ситуациях
  - Повсеместные вычислительные средства
  - Организация слежения в помещениях
  - Здравоохранение
  - Ход производственного процесса

---

<sup>87</sup> A water column is a conceptual column of water from surface to bottom sediments.

Википедия, "Water Column", Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_column](http://en.wikipedia.org/wiki/Water_column).

<sup>88</sup> David Culler, Deborah Estrin and Mani Srivastava, "Overview of sensor networks. Guest Editors' introduction", *Computer*, vol. 37, No. 8 (2004г.). Доступно на странице [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs\\_all.jsp?arnumber=1323015](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=1323015).

<sup>89</sup> Davide Di Palma, Luca Bencini, Giovanni Collodi, Gianfranco Manes, Francesco Chiti, Romano Fantacci, Antonio Manes, "Distributed Monitoring Systems for Agriculture based on Wireless Sensor Network Technology", *International Journal on Advances in Networks and Services*, vol 3, No. 1, 2 (2010). Доступно на странице [http://www.iariajournals.org/networks\\_and\\_services/](http://www.iariajournals.org/networks_and_services/). © Copyright by authors, Published under agreement with IARIA - [www.iaria.org](http://www.iaria.org). Article part of a special issue on Wireless Sensor Networks

- Например, система управления прудами при разведении рыбы

Разрабатывается все больше приложений, в результате чего увеличивается список приложений. Некоторые из этих приложений являются действительно инновационными и вносят кардинальные изменения в сфере экологических исследований и наблюдений Земли.

WSN применялись в следующих областях: национальная безопасность, наблюдения за космическими объектами из-за потенциальных и антропогенных угроз в космосе, наземный мониторинг как поверхности земли, так и воды, сбор информации в целях защиты, мониторинг окружающей среды, городские беспорядки, анализ и прогнозирование погоды и климата, наблюдение и мониторинг зон конфликта, исследование Солнечной системы и за ее пределами, мониторинг сейсмического ускорения, напряжения, температуры, скорости ветра и GPS-данных.<sup>90</sup>

Все чаще сенсорные технологии встречаются в промышленных системах управления, которые являются компьютерными системами, контролирующими и управляющими промышленными, инфраструктурными или организационными процессами, также известные как системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA, supervisory control and data acquisition).<sup>91</sup> Радиочастотные метки, используемые в миллионных масштабах, также являются датчиками, которые могут быть включены в число различных подключенных объектов.

Радиочастотные метки использовались в течение некоторого времени, и, хотя первоначально служили для слежения за объектами, они применялись для различных целей. Компания ThingMagic составила список 100 вариантов использования RFID.<sup>92</sup>

Например, в нефтяной отрасли Норвегии планируется широко использовать RFID-технологии и WSN с целью повышения операционной эффективности бизнес-процессов и в то же время обеспечения безопасности этих операций, а также оказания помощи данной отрасли в соответствии с требованиями жесткого экологического контроля.<sup>93</sup>

### Экологические приложения

В области охраны окружающей среды с помощью WSN можно расширить наблюдение биологических систем, а также погодных условий и других переменных параметров окружающей среды. Экологические датчики были использованы для:

- Мониторинга чрезвычайных ситуаций
- Отслеживания перемещений животных
- Мониторинга экологических условий, влияющих на растениеводство и животноводство
- Ирригации

<sup>90</sup> Ian F. Akyildiz and Mehmet Can Vuran, *Wireless sensor networks*, Ian F. Akyildiz Series in Communications and Networking, (Великобритания, Wiley, 2010г.).

<sup>91</sup> Википедия, "SCADA", 19 October 2010. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/SCADA>.

<sup>92</sup> ThingMagic, "100 uses of RFID", Доступно на странице <http://rfid.thingmagic.com/100-uses-of-rfid/>.

<sup>93</sup> Oljeindustriens Landsforening, "112 - OLF guideline for deployment of Radio Frequency Identification (RFID) in the oil and gas industry", 2010. Доступно на странице <http://www.olf.no/guidelines/112-olf-guideline-for-deployment-of-radio-frequency-identification-rfid-in-the-oil-and-gas-industry-article19582-301.html>.

- Крупномасштабного мониторинга Земли
- Химического и биологического анализа
- Точного земледелия
- Мониторинга биологических, химических и физических параметров в морской среде
- Почвенной и атмосферной среды
- Обнаружения лесных пожаров
- Обнаружения наводнений
- Картирования биоразнообразия
- Исследования загрязнений

Приведем несколько конкретных примеров:

- Портативные датчики RFID для обнаружения ядов в воздухе. Проект GE Research, получивший награду за эту работу<sup>94</sup>
- Использование WSN для мониторинга окружающей среды и связанной с ним деятельности в целях повышения качества и снижения затрат на сбор данных об окружающей среде, разрабатываемое Содружеством по научным и промышленным исследованиям (CSIRO) в Австралии. CSIRO охватывает несколько ареалов применения: сельское хозяйство, рациональное природопользование, обеспечение охраны и безопасности, а также промышленные приложения<sup>95</sup>
- Использование сети беспроводных датчиков в тропических лесах для контроля за восстановлением тропических лесов на месте сельскохозяйственных угодий<sup>96</sup>
- Почтовая служба в настоящее время рассматривается в качестве поставщика услуг мобильной сенсорной сети<sup>97 98</sup>

Некоторые из этих приложений показаны на рисунке 12.

### **Рисунок 12. Сенсорные приложения на коммерческой основе от компании Libelium<sup>99</sup>**

Libelium, «Sensor boards», 2 февраля 2011г.

<sup>94</sup> GE Research, "Wearable RFID Sensors to Detect Airborne Toxins", Доступно на странице <http://ge.geglobalresearch.com/blog/wearable-rfid-sensors-to-detect-airborne-toxins/>.

<sup>95</sup> CSIRO, "Wireless sensor networks: a new instrument for observing our world", 21 April 2010. Доступно на странице <http://www.csiro.au/science/Sensors-and-network-technologies.html>.

<sup>96</sup> CSIRO, "Environmental monitoring. Monitoring rainforest regeneration", 16 November 2010. Доступно на странице <http://research.ict.csiro.au/research/labs/autonomous-systems/sensor-networks/environmental-monitoring>.

<sup>97</sup> Postal Sanity, "Technical Feasibility of Mobile Postal Sensor Network Services", 23 August 2010. Доступно на странице <http://postalsanity.com/2010/08/technical-feasibility-of-mobile-postal-sensor%C2%A0network%C2%A0services%C2%A0/>.

<sup>98</sup> Michael Ravnitzky, "The Postman Always Pings Twice", *New York Times OpEd*, Dec. 17, 2010. Доступно на странице <http://www.nytimes.com/2010/12/18/opinion/18ravnitzky.html?>

<sup>99</sup> Libelium, "Sensor boards", 2 February 2011. Доступно на странице <http://www.libelium.com/products/waspnote/sensors>.

**Smart Metering**



<p>Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Energy measurement</li> <li>▶ Water consumption</li> <li>▶ Pipe leakage detection</li> <li>▶ Liquid storage management</li> <li>▶ Tanks and silos level control</li> <li>▶ Supplies control in manufacturing</li> <li>▶ Industrial Automation</li> <li>▶ Agricultural Irrigation</li> </ul>	<p>Sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Current</li> <li>- Water flow</li> <li>- Liquid level</li> <li>- Load cell</li> <li>- Ultrasound</li> <li>- Distance Foil</li> <li>- Temperature</li> <li>- Humidity</li> <li>- Luminosity</li> </ul>
--	---



**Agriculture**



<p>Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Precision Agriculture: leaf temperature, fruit diameter</li> <li>▶ Irrigation Systems: soil moisture, leaf wetness</li> <li>▶ Greenhouses: solar radiation, humidity, temperature</li> <li>▶ Weather Stations: anemometer, wind vane, pluviometer</li> </ul>	<p>Sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Air Temperature / Humidity</li> <li>- Soil Temperature / Moisture</li> <li>- Leaf Wetness</li> <li>- Atmospheric Pressure</li> <li>- Solar Radiation - PAR</li> <li>- Ultraviolet Radiation - UV</li> <li>- Trunk Diameter</li> <li>- Stem Diameter</li> <li>- Fruit Diameter</li> <li>- Anemometer</li> <li>- Wind Vane</li> <li>- Pluviometer</li> </ul>
---	--



**Gases**



<p>Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ City pollution: CO, CO2, NO2, O3</li> <li>▶ Emissions from farms and hatcheries: CH4, H2S, NH3</li> <li>▶ Control of chemical and industrial processes: C4H10, H2, VOC</li> <li>▶ Forest fires: CO, CO2</li> </ul>	<p>Sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbon Monoxide – CO</li> <li>- Carbon Dioxide – CO2</li> <li>- Oxygen – O2</li> <li>- Methane – CH4</li> <li>- Hydrogen – H2</li> <li>- Ammonia – NH3</li> <li>- Isobutane – C4H10</li> <li>- Ethanol – CH3CH2OH</li> <li>- Toluene – C6H5CH3</li> <li>- Hydrogen Sulfide – H2S</li> <li>- Nitrogen Dioxide – NO2</li> <li>- Ozone – O3</li> <li>- Hydrocarbons – VOC</li> <li>- Temperature</li> <li>- Humidity</li> <li>- Pressure atmospheric</li> </ul>
---	--



**Events**



<p>Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Security: vibration, hall effect (doors and windows), person detection PIR</li> <li>▶ Emergencies: presence detection and water level sensors, temperature</li> <li>▶ Control of goods in logistics: vibration and impact sensors</li> </ul>	<p>Sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pressure/Weight</li> <li>- Bend</li> <li>- Vibration</li> <li>- Impact</li> <li>- Hall Effect</li> <li>- Tilt</li> <li>- Temperature (+/-)</li> <li>- Liquid Presence</li> <li>- Liquid Level</li> <li>- Luminosity</li> <li>- Presence (PIR)</li> <li>- Stretch</li> </ul>
---	---



© Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L. |

## Тематическое исследование 1. Использование WSN для обнаружения стихийных бедствий: мониторинг и раннее предупреждение оползней в Индии<sup>100</sup>

WSN можно использовать для борьбы со стихийными бедствиями в двух направлениях. Во-первых, WSN предоставляют возможность раннего предупреждения и, во-вторых, с помощью WSN исследователи и другие люди могут получать информацию о стихийных бедствиях, поскольку WSN дают возможность

<sup>100</sup> M.V. Ramesh, "Wireless Sensor Network for Disaster Monitoring", Chap. 4 in "Wireless Sensor Networks: Application-Centric Design", Geoff V. Merrett, Yen Kheng Tan (Ed.), (InTech, 2010). Доступно на странице <http://www.intechopen.com/books/show/title/wireless-sensor-networks-application-centric-design>.

непрерывного измерения и мониторинга явлений в природной среде. С помощью WSN это может происходить с минимальной задержкой передачи, так как данные собираются в режиме реального времени.

В Индии оползни представляют ежегодную угрозу для жизни, что приводит к ежегодным потерям в 400 млн. долларов США. В данном тематическом исследовании WSN используются для обнаружения оползней, вызванных ливнями, распространенных в Индии. Оползни являются одними из основных катастрофических бедствий, которые происходят по всему миру. Многие факторы способствуют образованию оползней, но основными являются состав и структура почвы и нижележащих пород, конфигурация и геометрия склона и уровень грунтовых вод. Основными механизмами возникновения оползней являются интенсивные ливневые дожди и землетрясения, но свою роль в этом играют также и другие факторы, в том числе атмосферные явления и внешние механизмы, такие как водная эрозия, воздействие волн, деятельность ледников, человеческая деятельность и т.д.

Основными используемыми датчиками являются pluviометр, датчики влажности почвы, датчики порового давления, тензодатчики для измерения движения слоев грунта, инклинометры для измерения перемещения слоев грунта, таких как медленная ползучесть или резкие движения, геофоны для измерения вибраций, возникающих во время землетрясения, а также температурные датчики, поскольку свойства почвы и воды меняются в зависимости от температуры. Сеть использует Wi-Fi, спутниковую связь, широкополосную сеть, а также беспроводные технологии передачи данных GPRS и GSM. Спутниковая связь используется для передачи данных от шлюза WSN в центр обработки данными.

Полное развертывание состоит из 50 геологических датчиков и 20 WSN, которые предоставляют информацию в реальном времени через Интернет и могут выдавать предупреждения с помощью трехуровневой системы оповещения угроз. Данные собирались этой системой последние два года.

### **WSN для сокращения риска стихийных бедствий**

WSN способствуют более эффективному СРБ и УРБ, в частности, в области измерения, мониторинга и оценки факторов риска стихийных бедствий, а также раннего предупреждения.

WSN могут быть использованы в следующих целях:

- Системы мониторинга и предупреждения о сейсмической и вулканической активности
- Раннее предупреждение о цунами
- Раннее предупреждение о наводнении
- Мониторинг и раннее предупреждение об оползнях (см. выше тематическое исследование по Индии)
- Мониторинг лесных пожаров
- Контроль целостности старых инфраструктур, таких как: мосты, тоннели, дороги и т.д.
- Мониторинг уровня воды, наводнений, плотин, дамб и водных путей (для обеспечения сдерживания и прогнозирования аварийных ситуаций)
- Автоматизация метеостанций

- Системы измерения и оповещения об уровне загрязнений

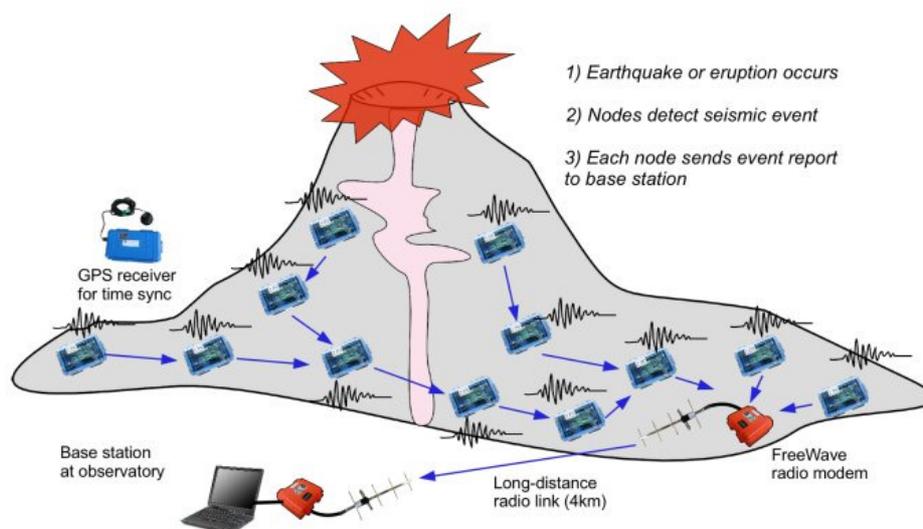
От WSN зависят некоторые системы раннего предупреждения стихийных бедствий. Хорошим примером являются системы раннего предупреждения о цунами. Система буев, а также датчики в середине толщи воды и на дне океана, которые используются для раннего предупреждения о цунами, продемонстрировали свою состоятельность в этих условиях. Также существуют и используются другие технологии. WSN могут использоваться в сочетании с другими сенсорными устройствами, такими как спутниковые технологии дистанционного зондирования.

WSN являются важной технологией, которую также следует учитывать в процессе оценки риска стихийных бедствий.

На Рисунке 13 показан пример использования WSN при мониторинге сейсмической и вулканической активности. Такая же топология сети может быть использована для мониторинга других переменных параметров.

**Рисунок 13. Сенсорная сеть мониторинга вулкана**<sup>101</sup>

Harvard Sensor Networks Lab, «*Volcano monitoring*»



## M2M-коммуникации

На рисунке 14 показаны различные приложения, которые могут быть созданы из интеллектуальных объектов, соединенных между собой и подключенных к Интернету, что открывает широкие возможности для контроля процессов и событий в различных сферах человеческой деятельности. Компания Veetcham Research, в своем рисунке разделила рынок M2M на «9 ключевых секторов услуг, группы ключевых приложений в рамках секторов, а также примеры подключенных

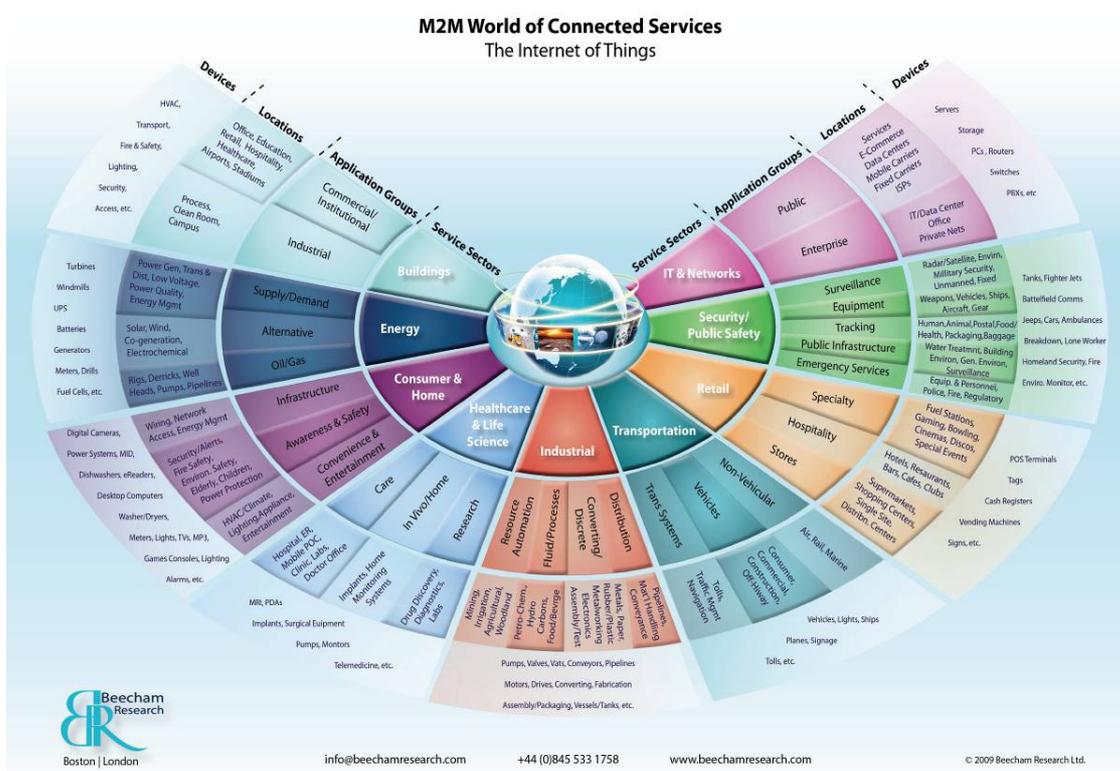
<sup>101</sup> Harvard Sensor Networks Lab, «*Volcano monitoring*», Доступно на странице <http://fiji.eecs.harvard.edu/Volcano>.

устройств внутри каждого сектора. В целом, Beecham Research отслеживает более 300 различных типов устройств».<sup>102</sup>

M2M-коммуникации являются технологиями, которые позволяют передачу данных между вычислительными устройствами – т. е. машинами - встроенными в объекты, находящиеся в естественной или искусственной среде. Они основаны на технологиях NFC, которые были описаны выше. M2M-коммуникации - это «популярный промышленный термин для удаленного мониторинга и управления машинами через Интернет».<sup>103</sup>

**Рисунок 14. Мир связанных вещей и услуг – «Интернет вещей» и коммуникации «машина-машина»<sup>104</sup>**

Beecham Research, «M2M world of connected services. The Internet of Things».



### Инициативы частного сектора

<sup>102</sup> Beecham Research, “M2M world of connected services. The Internet of Things”, Доступно на странице <http://www.beechamresearch.com/Downloads.aspx>.

<sup>103</sup> EETimes, “6LoWPAN: The wireless embedded Internet - Part 2: 6LoWPAN history, market perspective & applications”, 30 May 2011. Доступно на странице <http://www.eetimes.com/design/embedded-internet-design/4216433/6LoWPAN--The-wireless-embedded-Internet---Part-2--6LoWPAN-history--market-perspective---applications?pageNumber=1>.

<sup>104</sup> Beecham Research, “M2M world of connected services. The Internet of Things”, Доступно на странице <http://www.beechamresearch.com/Downloads.aspx>.

Beecham’s Sector Map shows segmentation of M2M Market in new semi-circular format, including 9 key Service Sectors, key Applications Groups within Sectors, and examples of Connected Devices within each Sector. Overall, Beecham Research tracks over 300 different device types.

Существует несколько инициатив частного сектора в области WSN. Такие глобальные корпорации, как HP, Cisco и IBM разработали инициативы по WSN с воздействиями мирового масштаба. Patchube, компания и вебсайт по созданию социальных сетей, разработали «краудсорсинговые» инициативы по сенсорной сети, которые демонстрируют потенциал «Интернета вещей» и WSN. Применение Patchube было осуществлено для измерения и отслеживания распространения излучения атомной электростанции Фукусима Daiichi в Японии.

В Приложении 3 приводятся примеры об этих инициативах и связанных с ними приложениях.

### **Китай, Япония, Республика Корея, Европейский Союз и «Интернет вещей»**

Исследования в области «Интернета вещей» проводятся в ряде стран по всему миру. Япония и Республика Корея уже работают над «Интернетом вещей». В Китае признали важность «Интернета вещей»,<sup>105</sup> и даже поступают сообщения с признательностью премьер-министру Китая за выражение поддержки развитию «Интернета вещей» в качестве приоритетного направления политики.<sup>106</sup>

Европейский Союз разработал план действий для развития «Интернета вещей»<sup>107</sup> и создал группу экспертов по данному вопросу.<sup>108</sup>

В Республике Корея имеется свое видение «Интернета вещей», которое призывает к повсеместному и интеллектуальному предоставлению информации (см. рисунок 15).

### **Рисунок 15. Видение по развитию «Интернета вещей» в Республике Корея<sup>109</sup>**

Yong Woon Kim, «Korean visions and policies for the Internet of Things», представлено для «RFOD Global Forum and the Internet of Things», CASAGRAS, 7-ая рамочная программа ЕС, 2007г.

<sup>105</sup> Xinhuanet, “Experts said the Ministry of Industry: Mobile Internet of Things will be an important trend”, 3 October 2010. Available from [http://news.xinhuanet.com/eworld/2010-10/03/c\\_12628094.htm](http://news.xinhuanet.com/eworld/2010-10/03/c_12628094.htm).

<sup>106</sup> Curt Hopkins, “China to Launch National Internet of Things Plan”, *Read Write Web*, 5 July 2010. Доступно на странице [http://www.readwriteweb.com/archives/china\\_to\\_launch\\_national\\_internet\\_of\\_things\\_plan.php](http://www.readwriteweb.com/archives/china_to_launch_national_internet_of_things_plan.php).

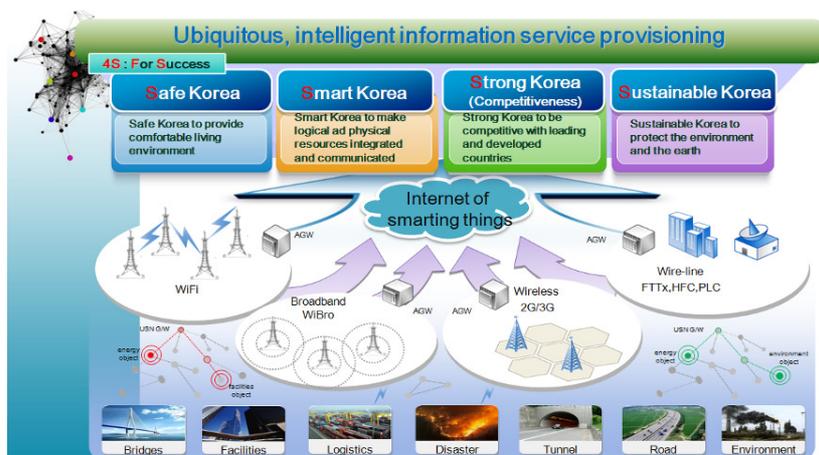
<sup>107</sup> Europa EUR-Lex, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Internet of Things : an action plan for Europe. / \* COM/2009/0278 final \*/*.

Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52009DC0278:EN:NOT>.

<sup>108</sup> Euroalert.Net, “Expert Group on the Internet of Things set up”, 11 August 2010.

Доступно на странице <http://euroalert.net/en/news.aspx?idn=10271>.

<sup>109</sup> Yong Woon Kim, “Korean visions and policies for the Internet of Things”, presented to RFOD Global Forum and the Internet of Things, CASAGRAS, EU Framework 7 Project 2007. Доступно на странице <http://www.rfidglobal.eu/page.asp?pageid=28&pagegroup=RFID%20Global&pagetitle=Final%20Conference%20Presentations>.



## Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- **Обеспечение доступности беспроводного спектра, необходимого для WSN.** Для эффективного использования WSN страны должны понять и при необходимости регулировать спектр, используемый для этих новых классов технологий. Технологии NFC используют беспроводные частоты, которые обычно не регулируются ввиду их малого энергопотребления и низкого диапазона. Так должно продолжаться, чтобы страны могли позволить новаторам и инвесторам развивать и использовать данные технологии в различных обстоятельствах.
- **Повышение информированности о тенденциях в использовании WSN и их значение.** Регуляторы политики в области телекоммуникаций, национальный регулирующий орган телекоммуникационного сектора, поставщики услуг в сфере ИКТ, операторы мобильной связи и поставщики интернет-услуг должны быть осведомлены о данных разработках, а также возможностях и проблемах, которые они представляют.
- **Участие в деятельности различных организаций, устанавливающих стандарты.** Многие из этих мероприятий по выработке стандартов являются

возможностью для развивающихся стран участия в работах по исследованию и разработке, связанных с использованием данных инструментов и технологий, и в особенности изучения и обеспечения сравнительных преимуществ от развития современных технологий в области охраны окружающей среды, а также в целом.

- **Содействие инвестициям в сфере использования WSN и научных обменов.** Странам необходимо стимулировать инвестиции в использовании WSN таким образом, чтобы данные технологии могли быть адаптированы к приоритетам страны. Кроме того, страны должны поощрять своих исследователей в поддержании связей с их единомышленниками по использованию WSN. Это поможет странам развивать опыт использования и применения данных технологий.
- **Непрерывное содействие распространению Интернета и широкополосных технологий.** WSN зависят от высокоскоростного подключения для расширения своего охвата и повышения эффективности. Страны должны, как правило, продолжать оказывать содействие росту Интернета и широкополосной сети.

### Проверьте себя

- Что такое «Интернет вещей»?
- Какими четырьмя основными возможностями обладают датчики?
- Перечислите три способа применения WSN для смягчения последствий изменения климата.

## 3.6 Облачные вычисления

Облачные вычисления относятся к приложениям и цифровым услугам, которые находятся исключительно в Интернете, располагаясь на серверных системах (например, большое количество мощных компьютеров, которые объединены в сеть и могут быть доступны только через Интернет).

Облачные вычисления являются тенденцией, которая растет с развитием широкополосного доступа. Широкополосная сеть растет во всех странах Азиатско-Тихоокеанского региона, и особенно в странах с развивающейся и переходной экономикой. Данные в облаке «централизованно размещаются, управляются или хранятся в государственных или частных хранилищах, которые сегодня называются «облачными сервисами».<sup>110</sup> Эти хранилища также известны как центры обработки данных.

По данным компании Microsoft,<sup>111</sup> облачные вычисления связаны с предоставлением следующих услуг:

- *Программное обеспечение как услуга (SaaS), когда клиенту предлагается лицензированное приложение для использования в качестве услуги по требованию, как правило, доступное через веб-браузер.*

<sup>110</sup> John Gantz and David Reinsel, "A Digital Universe Decade – Are You Ready?", EMC, 26 April 2010. Доступно на странице <http://www.emc.com/collateral/demos/microsites/idc-digital-universe/view.htm>.

<sup>111</sup> Microsoft, "Smart Energy Reference Architecture", 14 October 2009.. Доступно на странице [www.microsoft.com/Utilities](http://www.microsoft.com/Utilities).

- *Инфраструктура как услуга (IaaS), когда вместо покупки и установки серверов и программного обеспечения приобретается вычислительная платформа как услуга посредством аутсорсинга (в том числе помещения центра обработки данных, серверы, системы хранения, сетевое оборудование и программное обеспечение, часто предоставляемые в среде виртуальной машины).*
- *Платформа как услуга (PaaS), также известная как «облачная инфраструктура» («cloudware»), где вычислительная платформа и набор решений поставляются как услуга (используется для разработки и предоставления решений для конечных пользователей).*

Облачные вычисления имеют несколько преимуществ. За определенную плату «облако» может заменить операционные системы и приложения компьютеров эквивалентными службами, расположенными на удаленных серверах. Это может сократить не только капитальные затраты, но и расходы на приобретение приложений и онлайн-сервисов, а также снизить количество потребляемой энергии и затраты на нее.

Сегодня облачные вычисления могут платно предоставить такие услуги, как полномасштабный ИТ-отдел, в том числе серверное оборудование, человеческие ресурсы и функции начисления заработной платы в онлайн, а также услуги продаж и взаимоотношений с клиентами. Другими словами, деятельность традиционных ИТ-отделов заменяется эквивалентными услугами, предлагаемыми поставщиками услуг облачных вычислений.<sup>112</sup>

В «облачной» модели вычисления становятся операционными расходами, а не капиталом, которые могут меняться в зависимости от потребностей и обстоятельств. В модели ИТ-отдела закупки вычислительной техники и программного обеспечения относятся к фиксированным долгосрочным мероприятиям. Модель облачных вычислений позволяет более гибкие и широкие возможности для экономии средств либо дальнейших инвестиций, которые осуществляются в соответствии с продажами или непрерывными потребностями и условиями.

### **Применение облачных вычислений в области окружающей среды и изменения климата**

Ключевые способы применения с точки зрения окружающей среды и изменения климата включают следующее:

- В секторе охраны окружающей среды «облако» позволяет совместное использование больших цифровых массивов данных посредством таких инициатив, как Глобальная система систем наблюдения Земли (GEOSS, Global Earth Observation System of Systems).<sup>113</sup> Одним из примеров является совместное использование данных об окружающей среде, таких как данные о биологических связях по всему миру. В Бразилии оцифровываются

<sup>112</sup> James Harris and Steven Nunn, "Cloud Computing's Great Promise", 30 June 2010. Доступно на странице <http://www.forbes.com/2010/06/30/pharmaceuticals-mobile-salesforcecom-technology-cloud-computing.html?boxes=HomepageToprated>.

<sup>113</sup> Geos, "GEOSS on-line", Доступно на странице <http://www.earthobservations.org/>.

ботанические данные, содержащиеся в гербариях<sup>114</sup> по всему миру, которые будут доступны через облачные вычисления<sup>115</sup>

- Также предоставляется возможность совместного использования мощных компьютеров для анализа экологических данных, записанных с различных экологических сенсорных платформ, таких как спутниковое дистанционное зондирование, а также сенсорные технологии на основе WSN и др.
- Распределенные (грид) вычисления являются вариацией облачных вычислений, где происходит вклад компьютеров для вычислительной мощности в целях осуществления трудоемких расчетов и/или проведения моделирования сложных явлений, таких как погодные условия и другие экологические или экосистемные явления, события или процессы. Благодаря широкополосному соединению исследователи и специалисты-аналитики во всем мире могут получить доступ к этим распределенным грид-сервисам для проведения исследований и анализа своих собственных наборов данных. «Облако» предоставляет возможность расширения научных исследований, а также сотрудничества и преимуществ, которые вытекают из такого взаимодействия.

Несомненно, существует много других вариантов применения облачных вычислений. Быстрое и надежное широкополосное соединение требует использования преимуществ облачных вычислений в полной мере.

### **Облачные вычисления, энергоэффективность и выбросы парниковых газов**

#### **Рисунок 16. Основные факторы снижения воздействия на окружающую среду с помощью облачных вычислений<sup>116</sup>**

Accenture & WSP Environment & Energy, «Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud», 4 ноября 2010г..

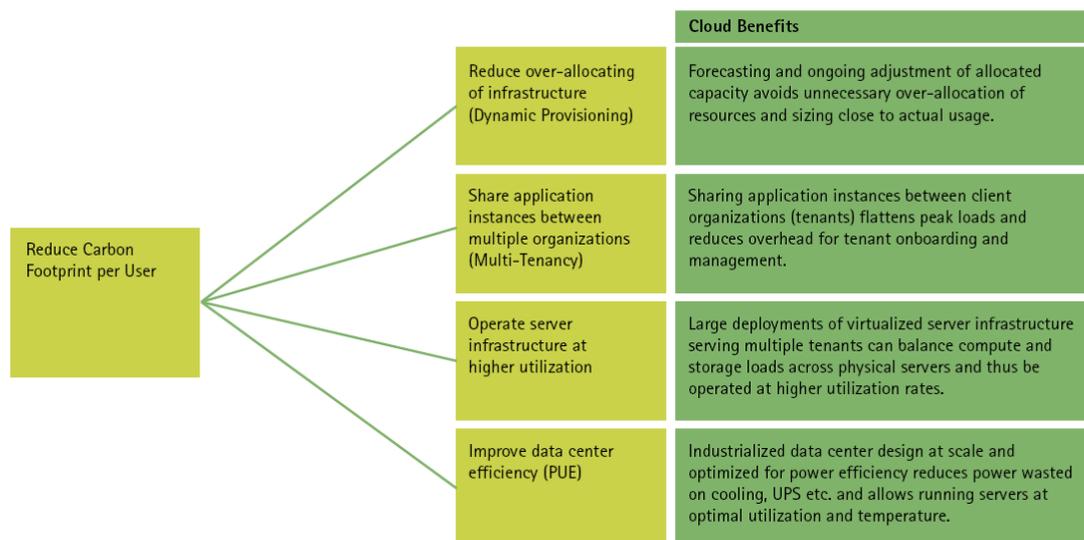
---

<sup>114</sup> In botany, a herbarium is a collection of preserved plant specimens. These specimens may be whole plants or plant parts: these will usually be in a dried form, mounted on a sheet, but depending upon the material may also be kept in alcohol or other preservative.

Википедия, «Herbarium», Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Herbarium>.

<sup>115</sup> Maria Elena Hurtado, «Brazil to repatriate its botanical data», 12 January 2011. Доступно на странице <http://www.scidev.net/en/news/brazil-to-repatriate-its-botanical-data.html>.

<sup>116</sup> Accenture & WSP Environment & Energy, «Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud», 4 November 2010. Доступно на странице <http://www.microsoft.com/Presspass/press/2010/nov10/11-04CloudBenefitsPR.msp>.



Облачные вычисления могут уменьшить использование энергии и выбросы парниковых газов предприятий. Согласно одному исследованию, «облачные вычисления могут снизить использование энергии от 30 до 90 процентов для основных бизнес-приложений».<sup>117</sup> Рисунок 16 объясняет, как облачные вычисления способствуют снижению воздействия на окружающую среду.

### Зависимость облачных вычислений от центров обработки данных

Облачные вычисления, наряду со множеством других услуг, зависящих от «облака», такие как социальные сети, различные услуги электронного правительства и электронной коммерции, услуги по дематериализации, поставщики SaaS и др., зависят от использования многих компьютеров, работающих вместе. Эти компьютеры объединены в центры обработки данных, которые могут потреблять большое количество энергии. Деятельность таких компаний, как Apple, Facebook, MySpace, Baidu, Twitter, Sina (китайский эквивалент Twitter, Weibo), Google, Yahoo, Microsoft, IBM, Salesforce и другие, осуществляется с помощью центров обработки данных для предоставления того, что является, по существу, облачными услугами.

Центры обработки данных потребляют большое количество электроэнергии. Источниками энергопотребления центров обработки данных преимущественно являются, с одной стороны, сами серверы, потребляющие энергию в процессе их эксплуатации. С другой стороны, для обеспечения максимальной производительности серверы должны быть охлаждены. Затраты на необходимое для этих целей охлаждение достаточно высоки.

В зависимости от источника энергии центры обработки данных могут рассматриваться как экологически безопасные или загрязняющие окружающую среду. Размещение центров обработки данных в местах, которые зависят от

<sup>117</sup> Microsoft, "Microsoft, Accenture and WSP Environment & Energy Study Shows Significant Energy and Carbon Emissions Reduction Potential From Cloud Computing", Microsoft Press Release, 4 November 2010. Доступно на странице [http://www.microsoft.com/click/services/Redirect2.aspx?CR\\_EAC=300012377](http://www.microsoft.com/click/services/Redirect2.aspx?CR_EAC=300012377).

углеводородных видов топлива для выработки электроэнергии, способствует выделению большого количества углекислого газа CO<sub>2</sub>.

Одним из решений является размещение центров обработки данных там, где можно использовать альтернативные или не загрязняющие и не выделяющие углерод источники энергии, такие как возобновляемые источники энергии и атомная энергетика. Другим решением для удовлетворения потребности в охлаждении центров обработки данных является размещение центров обработки данных в местах с более прохладным климатом, где серверы могут охлаждаться окружающим воздухом. Связав центры обработки данных с помощью волоконно-оптического кабеля с Интернет-магистралью, которая сама в значительной степени состоит из оптоволоконной сети Интернета, можно сократить любые сетевые задержки.

Для снижения энергопотребления центров обработки данных применяется виртуализация серверов и систем хранения. Также используются энергоэффективные решения охлаждения и кондиционирования воздуха.

Некоторые страны позиционируются в качестве мест размещения для центров обработки данных, поскольку они предлагают сочетание доступа к любым избыточным и относительно недорогим источникам возобновляемой энергии, необходимых для функционирования центров обработки данных, и/или к более прохладному климату. Использование внешнего охлаждения в условиях более прохладного климата является для операторов дата-центров привлекательным вариантом для рассмотрения. Бутан является одной из стран в Азиатско-Тихоокеанском регионе, занимающейся развитием широкополосной инфраструктуры, а также бизнеса по оказанию сервиса и предоставления аппаратных средств в целях привлечения поставщиков услуг по централизованной обработке данных в ИТ-парк, который будет открыт в скором времени в столице Тхимпху. Бутан обладает большими гидроэнергетическими ресурсами, которые могут обеспечить стабильную, относительно недорогую и экологически чистую электроэнергию для операторов центров обработки данных. Правительство Бутана это поняло и для привлечения инвесторов в настоящее время разрабатывает бизнес-стимулы, а также развивает человеческие ресурсы и создает избыточную инфраструктуру широкополосной связи.

По этой причине некоторые компании перемещают свои центры обработки данных в более прохладные места, которые не требуют дорогостоящего кондиционирования воздуха, или в местности, где существуют относительно недорогие альтернативные источники энергии. Некоторые компании проектируют центры обработки данных, использующие экологически чистую энергию. Исландия становится все более популярным местом для разработчиков центров обработки данных, которые хотят воспользоваться преимуществами геотермальной энергии и охлаждения атмосферным воздухом. В США и Европе также появляются поставщики возобновляемых альтернативных источников энергии для центров по обработке данных и облачным вычислениям.<sup>118</sup>

Кроме того, поставщики услуг облачных вычислений, и особенно некоторые крупные ИКТ-компании, предоставляющие услуги облачных вычислений, такие как Google, Yahoo и Microsoft, по-видимому, предпочитают возобновляемые

<sup>118</sup> Greenpeace Amsterdam, "How dirty is your data? A Look at the Energy Choices That Power Cloud Computing", Доступно на странице <http://www.greenpeace.org/international/en/news/features/New-Greenpeace-report-digs-up-the-dirt-on-Internet-data-centres/>.

альтернативные источники энергии для своих центров облачных вычислений, а такие компании, как Apple, Facebook и др., менее заботятся об использовании экологически безопасной обработки вычислений и возобновляемых источников энергии для своих облачных вычислений.<sup>119</sup> В частности, Google, судя по всему, взял значительные обязательства по осуществлению инвестиций и обеспечению безопасности возобновляемых источников энергии для выполнения своей деятельности.<sup>120</sup>

### Технология виртуализации для сокращения капитальных затрат и серверного энергопотребления

Виртуализация в качестве прикладной программы представляет собой процесс создания компьютера в виртуальной памяти, который может выполнить те же службы, что и серверный компьютер. В значительной мере причиной использования технологии виртуализации является снижение энергопотребления серверов. По сути, «виртуализация серверов» позволяет выполнять работу сервера на виртуальной машине с помощью компьютера, имеющей достаточную вычислительную мощность и память. Так, один серверный компьютер, который имеет установленное программное обеспечение для виртуализации, может создать до 14, если не больше, виртуальных серверов. Ввиду того, что каждый из этих виртуальных серверов может выполнять ту же задачу, что и физический сервер, существует необходимость в гораздо меньшем количестве физических серверов. Экономия капитальных и эксплуатационных затрат, особенно, в области энергетики, а также исключение или сокращение выбросов парниковых газов имеет очень важное значение.

### **Политические соображения**

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- **Создание центров обработки данных для облачных вычислений.** Ожидается, что к 2020 году центры обработки данных и инфраструктуры телекоммуникаций потребуют около 2 миллиардов киловатт-часов электроэнергии по сравнению с сегодняшними 623 миллионами. К 2020 году серверные предприятия и центры обработки данных будут вырабатывать 257 метрических тонн углекислого газа ежегодно. Такие страны как Индонезия и Филиппины, которые имеют значительное геотермальное энергоснабжение, уже конкурируют в этой сфере. Согласно недавнему докладу МЭА Индонезия и Филиппины являются странами с наибольшим, после США, геотермальным потенциалом в мире. Филиппины имеют уже целых 10 тераватт часов генерируемой геотермальной мощности. С другой стороны, Индонезия уже имеет опыт выработки геотермальной энергии. Страны с большим количеством других потенциальных или генерируемых возобновляемых источников энергии должны рассмотреть эту возможность. Бутан является еще одной страной со значительными и доказанными гидроэнергетическими запасами мощности, который подает себя в Азии в качестве места для экологически безопасных центров обработки данных.
- **Переход к «зеленым вычислениям».** Это часть тенденции развития

<sup>119</sup> Там же.

<sup>120</sup> Jodie Van Horn for Greenpeace, "Google is on a Roll with Renewable Energy", 21 April 2011. Доступно на странице <http://www.greenpeace.org/international/en/news/Blogs/Cool-IT/google-is-on-a-roll-with-renewable-energy/blog/34360>.

«зеленого роста». Страны должны проводить политику, которая подготовит их к переходу к экологически безопасной вычислительной обработке. Чтобы сделать это возможным, они должны взаимодействовать со странами, имеющими технологические знания, а также понимание и политический опыт.

- **Рассмотрение технологий виртуализации настольных систем** и методов как способа расширения компьютеризации, и, в то же время, контроля затрат, потребления энергии и выбросов парниковых газов.
- **Продолжение расширения доступа к широкополосной связи.** Для стран, где уже существует широкополосные формы связи, необходимо продолжать расширять их доступ во всех регионах и, особенно, городах. Кроме того, необходимо продолжать увеличение пропускной способности существующих соединений, чтобы гарантировать обеспечение надежного доступа к облачным услугам, и тогда потенциальные возможности стран по внедрению данных услуг позволит им оставаться конкурентоспособными в глобальной информационной экономике.

### 3.7 IPv6

Новое поколение Интернет-протокола (IP) называется IP версии 6 (IPv6), который является усовершенствованным вариантом существующего протокола IPv4. IPv6 позволит обеспечить адресацию астрономического количества устройств, делая возможным функционирование множества технологий, имеющих отношение к деятельности по охране окружающей среде и смягчению последствий изменения климата. К ним относятся «Интернет вещей», WSN, объекты с RFID-метками и другие.

IPv6 станет возможным избыточное адресное пространство (например, число IP-адресов), от 32 бит до 128 бит, т.е.  $2^{128}$  или (примерно  $3,4 \times 10^{38}$ ) адресов. К сожалению, применение IPv6 происходит не так быстро, как надеялись,<sup>121 122</sup> хотя доступных IPv4-адресов уже не существует.<sup>123 124 125</sup>

В отчетах действительно предполагается, что адреса IPv4 доступны, но по определенной цене. Недавно Microsoft предложил заплатить обанкротившейся компании Nortel «7,5 млн. долларов США за получение в наследство 666624 адресов IPv4».<sup>126</sup> Это указывает на создание рынка неутилизованных адресов IPv4. По словам Билла Санкт-Арно, блоггера и исследователя в области «зеленых ИКТ», существует несколько блоков неиспользованных адресов IPv4, по-прежнему

<sup>121</sup> John Leyden, "IPv6 uptake still slow despite looming address crunch", *The Register*, 23 September 2010. Доступно на странице [http://www.theregister.co.uk/2010/09/23/ipv6\\_adoption/](http://www.theregister.co.uk/2010/09/23/ipv6_adoption/).

<sup>122</sup> Википедия, "IPv6 deployment", 23 November 2010. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6\\_deployment](http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6_deployment).

<sup>123</sup> Carolyn Duffy Marsan, "No more IPv4 addresses", *Network World*, 1 February 2011. Доступно на странице <http://www.networkworld.com/news/2011/020111-ipv4-apnic.html>.

<sup>124</sup> МСЭ, "IPv6", Доступно на странице <http://www.itu.int/net/ITU-T/ipv6/>.

iNetCore, "IPv4 exhaustion counter", Доступно на странице [http://inetcore.com/project/ipv4ec/index\\_en.html](http://inetcore.com/project/ipv4ec/index_en.html).

<sup>125</sup> Dan Goodin, "Defcon speaker calls IPv6 a 'security nightmare'", *The Register*, 6 August 2010. Доступно на странице [http://www.theregister.co.uk/2010/08/06/ipv6\\_security\\_nightmare/](http://www.theregister.co.uk/2010/08/06/ipv6_security_nightmare/).

<sup>126</sup> Julie Bort, "Microsoft pays Nortel \$7.5 million for IPv4 addresses", 24 March 2011. Доступно на странице <http://www.networkworld.com/community/blog/microsoft-pays-nortel-75-million-ipv4-address>.

доступных в университетах Северной Америки, и их ценность в энергетическом аспекте каждого IP-адреса составляет около 200 долларов США.<sup>127</sup>

Развивающиеся страны находятся в невыгодном положении, поскольку они имеют меньше ресурсов, и это означает, что веб-приложения, их развитие и использование в развивающемся мире будут испытывать трудности.

Последствиями для разработчиков политики в развивающихся странах является **замедление темпов развития новых и локально разработанных или адаптированных Интернет-приложений и услуг. Это может означать, что многие инновационные приложения ИКТ в целях адаптации к изменению климата и/или смягчения его последствий не могут быть легко локализованы и поэтому не могут быть доступны в качестве процессов по передаче технологий** в рамках РКИК ООН и любых других соглашений, которые могут быть достигнуты после Киотского протокола.

### **3.8 Усовершенствованные и более экологически безопасные батареи**

Встраивание компьютеров в объекты и пространства возможно ввиду достижений, которые уже рассматривались. Тем не менее, исследователи из частного сектора занимаются непрерывными поисками особенно маломощных или портативных источников питания и батарей, включая устройства и технологии по сбору (самогенерации) энергии и с внутренним/внешним источником питания, а также технологии хранения энергии с большой емкостью для использования в интеллектуальных сетях, электромобилях и т.д. Они могут включать батареи, топливные элементы и другие технологии генерирования и/или хранения энергии. Следует отметить следующие инициативы по исследованию и развитию, которые могли бы расширить доступность «Интернета вещей» и WSN:

- Батареи для транспортных средств на электрической тяге, то есть батареи средней емкости
- Устройства хранения для интеллектуальных сетей (батареи большой емкости для хранения электрической энергии в целях балансирования выработки и спроса в электросети)
- Устройства хранения или выработки энергии для ноутбуков, мобильных телефонов и других портативных устройств
- Стандартные батареи для всех портативных устройств (стандарт МСЭ)<sup>128 129</sup>
- Батареи, которые работают иногда в очень малых масштабах для датчиков мощности, тегов приводов и других объектов, являющихся отдельными узлами в «Интернете вещей»
- Батареи и связанные с ними устройства (например, экологические датчики или «пылинки»), которые могут собирать энергию из внешней среды<sup>130</sup> к датчикам мощности и встроенных радиочастотных устройств.

<sup>127</sup> Bill St-Arnaud, "Universities and R&E networks are sitting on a gold mine - the real value of IPv4 addresses", 24, March 2011. Доступно на странице <http://green-broadband.blogspot.com/2011/03/universities-and-r-networks-are-sitting.html>.

<sup>128</sup> МСЭ, "Batteries for portable ICT devices", *ITU-T TechWatch Alert*, February 2010. Доступно на странице <http://www.itu.int/oth/T230100000E/en>.

<sup>129</sup> МСЭ, "Universal power adapter and charger solution for mobile terminals and other ICT devices", 2010. Доступно на странице <http://www.itu.int/ITU-T/aap/AAPRecDetails.aspx?AAPSeqNo=1996>.

<sup>130</sup> EPRI, "Sensor Technologies for a Smart Transmission System", (EPRI, Palo Alto, 2010). Доступно на странице [http://www.smartgridnews.com/artman/publish/Technologies\\_Transmission\\_Resources/Sensor-Technologies-for-a-Smart-Transmission-System-1730.html](http://www.smartgridnews.com/artman/publish/Technologies_Transmission_Resources/Sensor-Technologies-for-a-Smart-Transmission-System-1730.html).

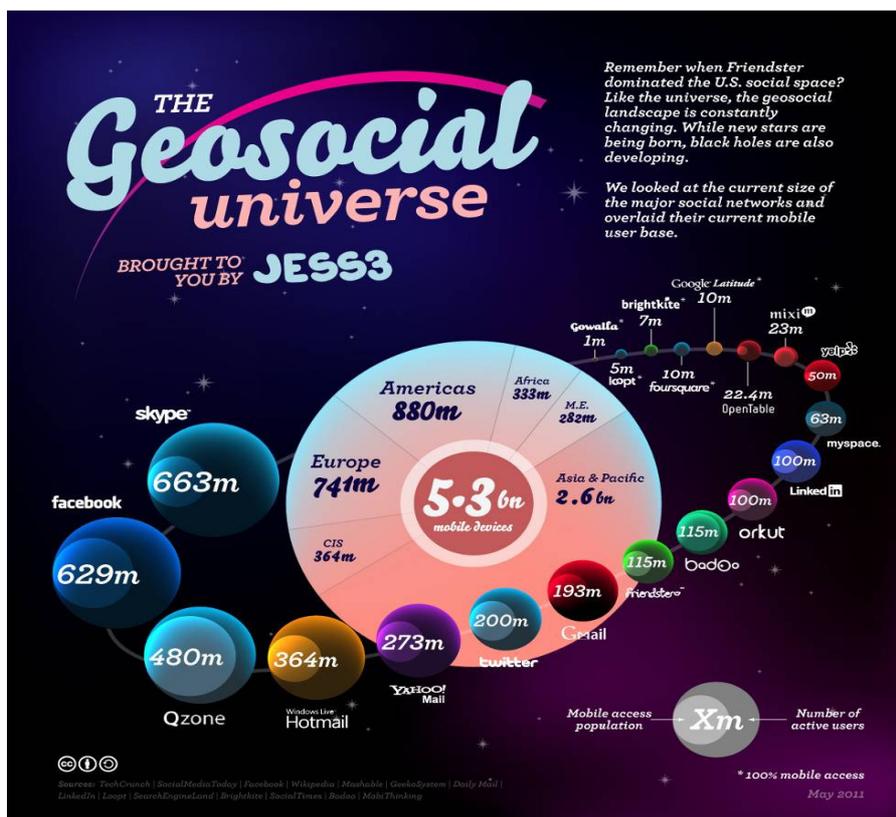
Разработка батарей относится к высокотехнологической индустрии. Страны всегда должны быть в курсе таких разработок для возможного использования их преимуществ, когда они становятся доступными.

### 3.9 Социальные сети

Социальные сети являются Интернет-сервисами, которые предоставляют содержание с услугами и позволяют пользователям публиковать собственный контент и делиться им с другими пользователями по назначению. Социальные сети, такие как Facebook, Twitter, YouTube, Wikipedia, являются одними из самых популярных Интернет-сайтов и «домом» для сотен тысяч приложений.

**Рисунок 17. Различные услуги социальных сетей и соответствующая статистика<sup>131</sup>**

Jess3. «The geosocial universe», май 2011г.



Тема социальных сетей является актуальной, поскольку они превратились в одну из самых распространенных форм Интернет-активности во многих развивающихся странах по всему миру и, в частности, среди молодежи. Социальные сети используются для некоторых из следующих приложений:

<sup>131</sup> Jess3. "The geosocial universe", май 2011г.. Доступно на странице <http://jess3.com/geosocial-universe-2/>.

- Пользовательский контент: приложения социальных сетей были успешно использованы для создания и обмена информацией, имеющей отношение к экологии, и содействия сотрудничеству и деятельности в области охраны окружающей среды. В основном они используются для социальных целей, таких как: игры, личное общение, формирование репутации и публичность
- Обмен Интернет-контентом, включая видео-блоги (vlogging),<sup>132</sup> является важным приложением
- Концепция «поиска во плоти человеческой» (HFS, human flesh search): поиск, который выполняется с помощью людей<sup>133</sup>
- Краудсорсинг все чаще используется для получения отзывов и данных, информации и, в некоторых случаях, как способ распространения и распределения выполняемых задач и усилий<sup>134</sup>
  - Обработка данных, проводимая человеком<sup>135</sup>
- Создание взаимозаменяемых разработок приложений и платформ обмена с разным уровнем мобильности (например, социальные сети, которые доступны со всех используемых устройств).

Данные 2010 года показывают, что сайты социальных сетей доминируют в использовании Интернета в Азиатско-Тихоокеанском регионе.<sup>136</sup> Беспроводные технологии способствовали успеху социальных сетей во многих странах. Социальные сети являются также одним из самых успешных приложений для смартфонов.

### **Рисунок 18. Процент пользователей Интернета в Азиатско-Тихоокеанском регионе (за исключением Китая), которые посещают сайты социальных сетей<sup>137</sup>**

Joe Nguyen, «Social Networking: No Longer a Niche Market in Asia-Pac», 20 сентября 2010г.

<sup>132</sup> Y Tian et al., "Social multimedia computing", *Computer*, August 2010.

<sup>133</sup> The term refers both to the use of knowledge contributed by human beings through social networking, as well as the fact that the searches are usually dedicated to finding the identity of a human being who has committed some sort of offense or social breach online ([http://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_flesh\\_search\\_engine](http://en.wikipedia.org/wiki/Human_flesh_search_engine)).

See also: F-Y Wang et al, "A study of the human flesh search engine: crowd-powered expansion of online knowledge", *Computer*, August 2010.

<sup>134</sup> Crowdsourcing is the act of outsourcing tasks, traditionally performed by an employee or contractor, to an undefined, large group of people or community (a "crowd"), through an open call.

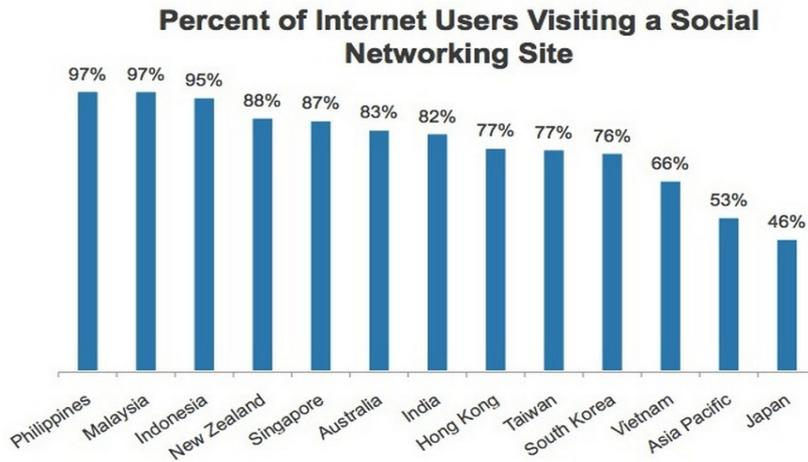
Wikipedia, "Crowdsourcing", 11 August 2010. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing>.

<sup>135</sup> In traditional computation, a human employs a computer to solve a problem; a human provides a formalized problem description to a computer, and receives a solution to interpret. Human-based computation frequently reverses the roles; the computer asks a person or a large group of people to solve a problem, then collects, interprets, and integrates their solutions.

Википедия, "Human based computation", 11 August 2010. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Human-based\\_computation](http://en.wikipedia.org/wiki/Human-based_computation).

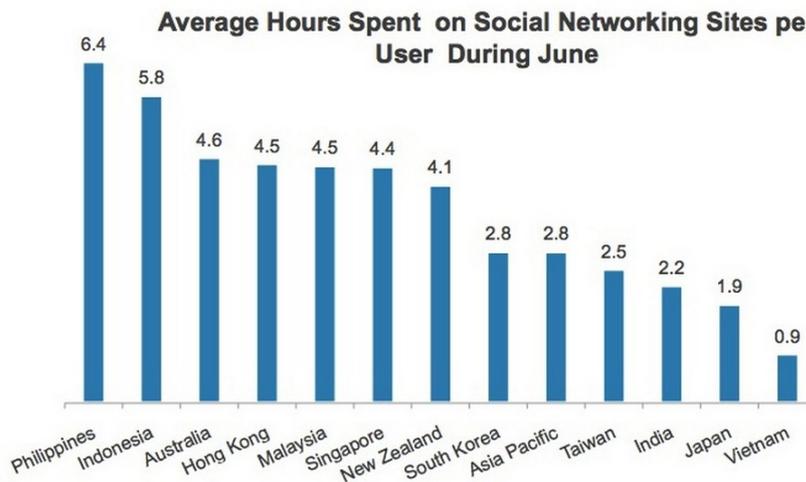
<sup>136</sup> NielsenWire, "Social Media Dominates Asia Pacific Internet Usage", 9 July 2010. Доступно на странице <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/global/social-media-dominates-asia-pacific-internet-usage/>.

<sup>137</sup> Joe Nguyen, "Social Networking: No Longer a Niche Market in Asia-Pac", 20 September 2010. Доступно на странице [http://blog.comscore.com/2010/09/social\\_networking\\_asia\\_pacific.html](http://blog.comscore.com/2010/09/social_networking_asia_pacific.html).



**Рисунок 19. Среднее время нахождения на форуме посетителей сайтов социальных сетей в Азиатско-Тихоокеанском регионе (за исключением Китая)<sup>138</sup>**

Joe Nguyen, «Social Networking: No Longer a Niche Market in Asia-Pac», 20 сентября 2010г.



В Азиатско-Тихоокеанском регионе, как и везде, существует достаточно много местных социальных сетей. Китай имеет свои собственные социальные сетевые

<sup>138</sup> Joe Nguyen, “Social Networking: No Longer a Niche Market in Asia-Pac”, 20 September 2010. Доступно на странице [http://blog.comscore.com/2010/09/social\\_networking\\_asia\\_pacific.html](http://blog.comscore.com/2010/09/social_networking_asia_pacific.html).

службы: Kaixin, RenRen, Pengyou и Qzone являются крупнейшими из них. Sina Weibo является эквивалентом Twitter.

### **Расширение коммуникаций и активизация участия заинтересованных сторон**

Технологии социальных сетей все больше используются отдельными лицами, частным сектором, организациями гражданского общества и правительствами для улучшения коммуникаций с заинтересованными сторонами. Они могут быть использованы для повышения уровня информированности, мобилизации усилий и влияния на политические решения (отстаивание). Социальные сети служат также полезным публичным механизмом организации обратной связи. Многие сервисы социальных сетей существуют, например, для информирования о проблемах муниципальным органам власти.

Социальные сети также укрепляют профессиональные сообщества и взаимодействие между отдельными лицами и организациями с общими интересами и проблемами, и, таким образом, расширяют сотрудничество и передачу знаний.

Применение технологий социальных сетей требует, чтобы организации учитывали в своей деятельности, как они будут использоваться. Это означает, что организации и правительства должны сначала разработать стратегию и ввести в действие политику регулирования использования ресурсов социальных сетей.

### **Социальные сети и снижение риска бедствий<sup>139</sup>**

Возможности получения информации, касающейся стихийных бедствий, особенно после наступления катастрофы, увеличиваются. Раньше в получении информации люди полагались на средства массовой информации или государственные службы, но целый ряд онлайн-инструментов социальных сетей способствовали росту в сфере «гражданской журналистики», что обеспечивает независимую отчетность и анализ по многим направлениям, представляющим общественный интерес, в том числе и по ситуациям, происходящим после стихийных бедствий. Интернет стал одним из первых источников, куда люди сегодня обращаются за последними обновлениями новостей.

Во время чрезвычайной ситуации с помощью социальных сетей можно найти, привлечь и координировать деятельность экспертов по чрезвычайным ситуациям, и сделать доступными ключевые ресурсы для групп спасателей или людей, пострадавших от стихийных бедствий.

В двух самых популярных социальных сетях Facebook и LinkedIn уже существуют десятки сообществ, которые предоставляют возможность лицам, вовлеченным в различные аспекты информирования о чрезвычайных ситуациях и готовности, подключаться, обсуждать и делиться знаниями в конкретных областях.<sup>140</sup>

<sup>139</sup> For further discussion on the use of social networks for DRR and DRM, refer to “Academy Module 9: ICT for Disaster Risk Management and to APCICT’s ICTD Case Study 2: ICT for Disaster Risk Reduction”, Доступно на странице <http://www.unapcict.org/ecohub/ict-for-disaster-risk-reduction-1>.

<sup>140</sup> Connie White, Linda Plotnick, Jane Kushma, Starr Roxanne Hiltz, and Murray Turoff, “An online social network for emergency management”, *International Journal of Emergency Management*, vol. 6, Nos. 3,4 (2009г.). Доступно на странице <http://www.inderscience.com/offer.php?id=31572>. ScienceDaily, “Social Networking Sites Could Solve Many Communication Problems When Disaster Strikes”, 10 February 2010. Доступно на странице <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/02/100209183131.htm>.

Помимо трансляции новостей и их использования во время кризиса различные возможности социальных сетей также были использованы в других фазах цикла СРБ - для раннего предупреждения, координации восстановления, сбора средств, обеспечения информированности, проведения кампаний и укрепления потенциала. Они также предоставляют альтернативные возможности для социально-психологической поддержки жертвам после катастрофы.

### **Практическое упражнение**

Сформируйте небольшие группы по 4-6 участников.

Каждый участник должен выбрать и представить инициативу, которая использует возможности социальных сетей для успешной борьбы с изменением климата. Группа совместно должна обсудить эффективность инициативы и предпосылки для ее успеха или неудачи.

### **Заключение**

- Рост и распространение Интернета, беспроводных технологий и широкополосной сети лежит в основе многих из возможных преимуществ ИКТ в смягчении последствий изменения климата.
- Интернет предоставляет доступ к разнообразному и постоянно растущему количеству онлайн-ресурсов и услуг, связанных с климатом и окружающей средой, а также многим различным группам специалистов со всего мира.
- Уменьшение размеров, увеличение вычислительной мощности и повышение энергоэффективности вычислительных устройств имеет важное значение для мониторинга и измерений событий и явлений в природной и окружающей человека среде, а также для СРБ и УРБ.
- Более компактные ИКТ могут быть физически легко встроены в объекты и пространства. Идея размещения компьютеров вокруг нас стимулирует инновации в области зондирования, мониторинга и контроля окружающей среды.
- Инновации в области WSN и M2M-коммуникаций предоставляют вычислительным устройствам возможности эффективной коммуникации, и могут быть организованы и расположены в сети обмена данными, которые устройства собирают из окружающей среды.
- Датчики обладают четырьмя основными функциями: зондирование, обработка данных, передача данных и, в некоторых случаях, активирование, то есть управление иными устройствами, такими как электродвигатели, другие датчики, системы сигнализации и т.д.
- Датчики, используемые в WSN, предназначены в основном для определения физических и/или химических свойств. Они могут измерять следующие внешние параметры: температура, влажность, давление,

скорость, направление, движение, свет, почвенный состав, уровень шума, наличие или отсутствие определенных видов объектов, а также уровни механического воздействия на интересующие объекты.

- «Интернет вещей» представляет собой концепцию, имеющей отношение к сетевому взаимодействию объектов ежедневного пользования. Объекты со встроенными чипами и датчиками могут «думать», «чувствовать» и «разговаривать» друг с другом. Совместно с инфраструктурой Интернета и мобильных сетей эти объекты могут устанавливать связь с людьми и предоставлять возможность контролировать и управлять ими в любое время в любом месте и пользоваться их интеллектуальными услугами.
- Исследования по «Интернету вещей» проводятся в ряде стран по всему миру. Европейский Союз разработал план действий по «Интернету вещей», а Республика Корея опубликовала свое видение «Интернета вещей».
- Облачные вычисления относятся к приложениям и цифровым услугам, которые находятся исключительно в Интернете и расположены на серверных системах. Данная тенденция растет с развитием доступа к широкополосной сети.
- В секторе охраны окружающей среды «облако» предоставляет возможность совместного использования больших цифровых массивов данных и мощных компьютеров для анализа данных об окружающей среде, записанных с различных экологических сенсорных платформ. Облачные вычисления также способствуют снижению воздействий на окружающую среду.
- Для снижения энергопотребления центров обработки данных применяется виртуализация серверов и памяти. Также используются энергоэффективные решения охлаждения и кондиционирования воздуха.
- IPv6 является следующим поколением Интернет-протокола, который станет преемником IPv4, на котором сегодня осуществляется работа большей части Интернета. IPv4 обеспечивает около четырех миллиардов адресов, которые в настоящее время почти исчерпаны.
- Переход стран к IPv6 обеспечит доступ ко многим технологиям, имеющим отношение к управлению окружающей средой и смягчению последствий изменения климата. Среди прочих, к ним относятся «Интернет вещей», WSN и объекты с RFID-метками.
- Тема социальных сетей является актуальной, поскольку они превратились в одну из самых распространенных форм Интернет-активности во многих развивающихся странах по всему миру и, в частности, среди молодежи. Организации, работающие в области охраны окружающей среды и смягчения последствий изменения климата, используют возможности социальных сетей для распространения влияния и информированности.
- Возможности социальных сетей также стали необходимы при ликвидации последствий стихийных бедствий. Также растет их применение в СРБ и УРБ.



## 4. ИКТ ДЛЯ ПОЗНАВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Задачи данного раздела:**

- Рассмотреть ИКТ, которые используются для мониторинга окружающей среды и помогают анализировать экологические данные; и
- Кратко обсудить ключевые программы и проекты на основе ИКТ, которые вносят значительный вклад в политику по изменению климата, планирование на основе услуг мониторинга и анализа данных.

Некоторые технологии на основе ИКТ служат в качестве инструментов, используемых для изучения глобальной окружающей среды.<sup>141</sup> К ним относятся:

- Спутниковые технологии дистанционного зондирования
- Наземные датчики и WSN
- Географические информационные системы (ГИС), включающие облачные Интернет-услуги ГИС, такие как Google Earth и Microsoft Virtual Earth
- Услуги облачных вычислений, включающие общие вычислительные ресурсы и используемые для:
  - Хранения данных и архивирования массивов данных наблюдений за Землей
  - Анализа данных
  - Компьютерного моделирования экологических и климатических явлений

Наземные датчики и WSN были рассмотрены ранее.

Сочетание этих технологий и их широкомасштабное внедрение во всем мире трансформирует наше понимание окружающей среды. Для развивающихся стран преимущества будут заключаться в лучшем понимании рисков и возможностей, связанных с окружающей средой и изменением климата для более эффективной политики и планирования.

### 4.1 Технологии спутникового дистанционного зондирования

Дистанционное зондирование относится к процессу записи информации от датчиков, установленных на спутниках или самолетах. Спутники наблюдения за поверхностью Земли, например, могут быть использованы для просмотра одной и той же области в течение длительного периода времени и, таким образом, позволяют наблюдать за изменениями окружающей среды, антропогенными и природными процессами. Это помогает ученым и специалистам по планированию моделировать наблюдаемые тенденции и предлагать прогнозы на будущее.<sup>142</sup>

*В настоящее время ... дистанционные датчики обеспечивают основной источник информации об атмосфере и поверхности Земли. В свою очередь, эта*

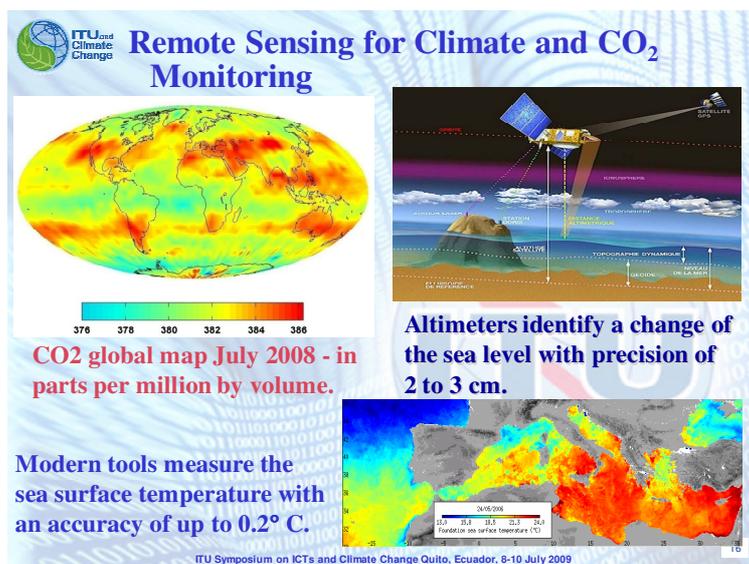
<sup>141</sup> МСЭ, *ICTs for e-Environment Guidelines for Developing Countries, with a Focus on Climate Change*. ICT Applications and Cybersecurity Division, Policies and Strategies Department, ITU Telecommunication Development Sector, (Женева, МСЭ, 2008г.).

<sup>142</sup> The use of remote sensing for DRR and DRM is discussed in more detail in "Academy Module 9: ICT for Disaster Risk Management". Case studies on the use of remote sensing for DRR and DRM can also be found in APCICT's ICTD Case Study 2: "ICT for Disaster Risk Reduction", Доступно на странице <http://www.unapcict.org/ecohub/ict-for-disaster-risk-reduction-1>.

информация используется для мониторинга климата, погоды и водных ресурсов, прогнозирования и предупреждения, уменьшения риска природных катастроф, поддержки спасательных операций по ликвидации последствий стихийных бедствий, планирования превентивных мер по адаптации и смягчению негативных последствий изменения климата.<sup>143</sup>

## Рисунок 20. Дистанционное зондирование для мониторинга климата и уровня CO<sub>2</sub><sup>144</sup>

Alexandre Vassiliev, 2009 г. «Radio and Reduction of Greenhouse Gas (GHG) Emissions», представлено на симпозиуме МСЭ по ИКТ и изменению климата, Кито, Эквадор, 8-10 июля 2009 года.



## Рисунок 21. Спутники наблюдения за уровнем парникового газа<sup>145</sup>

Alexandre Vassiliev, 2009 г. «Radio and Reduction of Greenhouse Gas (GHG) Emissions», представлено на симпозиуме МСЭ по ИКТ и изменению климата, Кито, Эквадор, 8-10 июля 2009 года.

<sup>143</sup> МСЭ/ВМО. 2009г.. Handbook "Use of Radio Spectrum for Meteorology: Weather, Water and Climate Monitoring and Prediction", ITU/WMO, 2009г., Женева, Доступно на странице <http://www.itu.int/publ/R-HDB-45/en>.

<sup>144</sup> Alexandre Vassiliev, 2009г.. "Radio and Reduction of Greenhouse Gas (GHG) Emissions", presented at МСЭ Symposium on ICTs and Climate Change, Quito, Ecuador, 8-10 July 2009г..

<sup>145</sup> Там же.



## Greenhouse Gases Observing Satellite

**The Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) launched the Greenhouse Gases Observing Satellite "IBUKI" (GOSAT) on January 23, 2009. The data are acquired by the onboard sensor.**




Current **ground** observation points: ~ **260** (on the left)  
GOSAT's observation points: **56000**

Source: <http://www.eorc.jaxa.jp/en/imgdata/topics/2009/tp090319.html>

17

### Всемирная служба погоды Всемирной метеорологической организации<sup>146</sup>

Одной из наиболее важных глобальных систем наблюдения Земли является Всемирная служба погоды, находящаяся в ведении Всемирной метеорологической организации (ВМО) в сотрудничестве с национальными метеорологическими службами по всему миру.

Для анализа, предупреждения и прогнозирования погоды современная метеорология нуждается в мгновенном обмене информацией о погоде по всему миру. Всемирная служба погоды (ВСП) объединяет системы наблюдений, телекоммуникаций, центры обработки данных и прогнозирования, работающие с 187 государствами-членами ВМО, с целью предоставления доступа к метеорологическим и геофизическим данным.<sup>147</sup>

Координация и контроль Всемирной службы погоды осуществляется со стороны ВМО с тем, чтобы на ежедневной основе обеспечить любой стране доступ к информации, необходимой для предоставления метеорологических услуг (анализ, предупреждение и прогноз), а также для долгосрочного планирования и исследований. Все более важной частью Программы ВСП становится обеспечение поддержки международных программ, связанных с глобальным климатом, особенно как с вопросами изменения климата, так и другими экологическими проблемами, а также устойчивым развитием.

Всемирная служба погоды (ВСП) состоит из трех интегрированных основных системных компонентов (см. рисунок 22):

- Глобальная система наблюдений (ГСН) обеспечивает стандартизованные наблюдения атмосферы и поверхности океана высокого качества со всех уголков земного шара и из космоса.

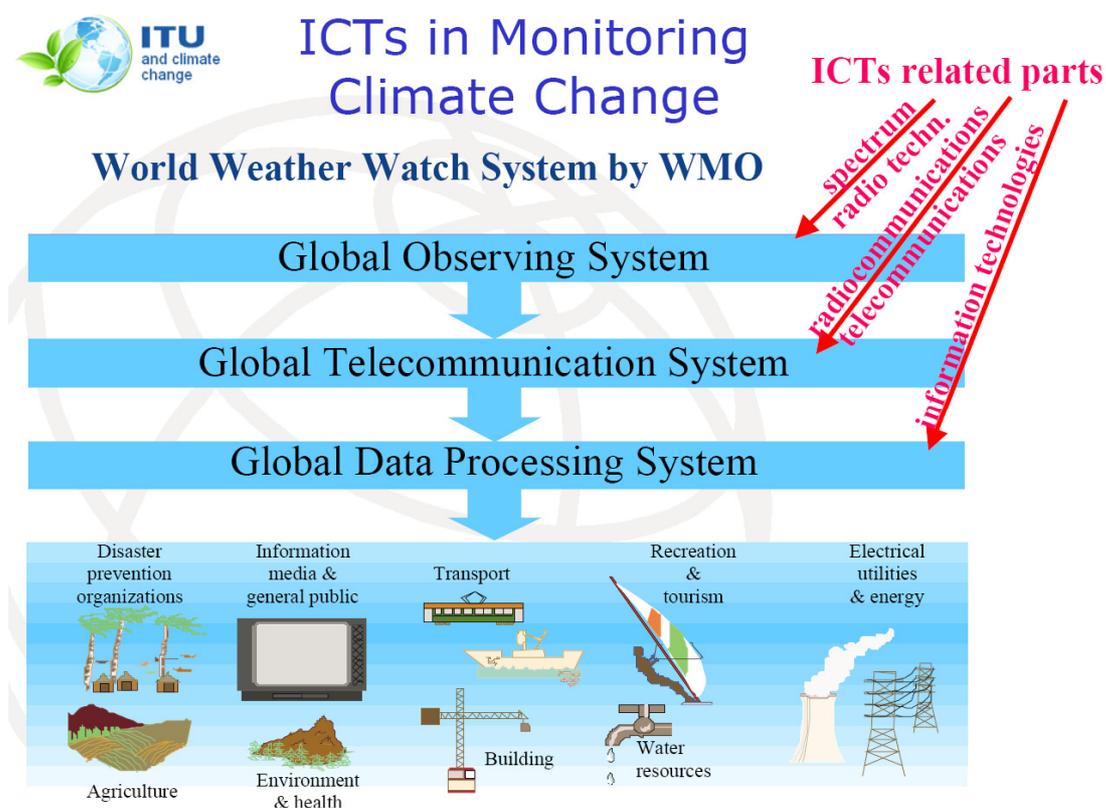
<sup>146</sup> МСЭ/ВМО Handbook, "Use of Radio Spectrum for Meteorology: Weather, Water and Climate Monitoring and Prediction", (Женева, МСЭ/ВМО, 2009г.), Available from: <http://www.itu.int/publ/R-HDB-45/en>.

<sup>147</sup> WMO, 2010. *World Weather Watch*. (2010). Доступно на странице [http://www.wmo.int/pages/prog/www/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/www/index_en.html).

- Глобальная система телесвязи (ГСТ) обеспечивает в режиме реального времени обмен метеорологическими данными наблюдений, продуктов переработки и другой соответствующей информацией между национальными метеорологическими и гидрологическими службами.
- Глобальная система обработки данных и прогнозирования предоставляет обработанную метеорологическую продукцию (анализ, предупреждения и прогнозы), которая создается посредством сети Глобальных метеорологических центров и специализированных региональных метеорологических центров.

**Рисунок 22. Система Всемирной службы погоды<sup>148</sup>**

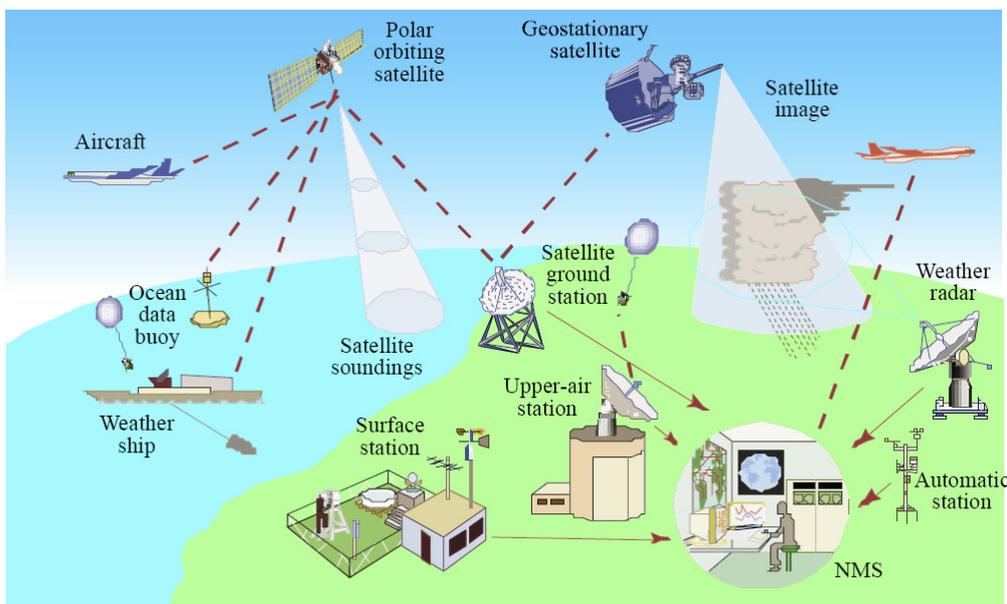
Alexandre Vassiliev, «Information Communication Technologies (ICTs) and Climate Change», представлено на семинаре МСЭ/ВМО «Use of radio spectrum for meteorology: weather, water and climate monitoring and prediction», Женева, 16-18 сентября 2009г.



<sup>148</sup> Alexandre Vassiliev, "Information Communication Technologies (ICTs) and Climate Change", presented at МСЭ/ВМО Seminar, "Use of radio spectrum for meteorology: weather, water and climate monitoring and prediction", Женева, 16-18 September 2009г..

## Рисунок 23. Глобальная система наблюдений

Alexandre Vassiliev, «Information Communication Technologies (ICTs) and Climate Change», представлено на семинаре МСЭ/ВМО «Use of radio spectrum for meteorology: weather, water and climate monitoring and prediction», Женева, 16-18 сентября 2009г.



Meteo-01-2

## Глобальная система наблюдений за климатом

Глобальная система наблюдений за климатом (ГСНК), специальная климатическая система, была создана для поддержки деятельности РКИК ООН.

По данным ВМО целью ГСНК является «обеспечение всесторонней информацией по общей климатической системе, включая междисциплинарный спектр физических, химических и биологических свойств, а также атмосферных, океанических, криосферных и наземных процессов. Система предназначена для удовлетворения совокупности международных и национальных потребностей, связанных с наблюдением за климатом, включая, в частности и целенаправленным образом, потребности сторон РКИК ООН для достижения целей Конвенции. Она служит в качестве компонента наблюдения за климатом Глобальной системы систем наблюдения Земли (ГССНЗ) и лежит в основе элемента «знаний о климате» инициативы «Реагирование на изменение климата: единство действий системы ООН».<sup>149</sup>

Некоторые развивающиеся страны, такие как Китай и Индия, инвестировали значительные средства в наблюдение за поверхностью Земли и коммуникационные технологии, и запустили собственные спутники или группировки спутников для мониторинга окружающей среды. Но для многих других стран барьером на пути использования дистанционного зондирования является фактор стоимости. В

<sup>149</sup> WMO, *Progress Report on the Implementation of the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC 2004-2008*. GCOS Secretariat, GCOS-129, (WMO-TD/No. 1489, GOOS-173, GTOS-70), (August 2009г.). Доступно на странице [http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/SBSTA30\\_Conclusions\\_RSO.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/SBSTA30_Conclusions_RSO.pdf)

странах также отсутствуют институциональные инфраструктуры или человеческий опыт для анализа и интерпретации спутниковых данных и оформления результатов в виде изображений, карт и пояснений, которые могут быть легко понятны целевым пользователям.

Учитывая высокую стоимость использования спутниковых снимков для долгосрочного мониторинга, деятельность Группы по наблюдению Земли (ГНЗ) направлена на поддержку в обеспечении доступа к данным дистанционного зондирования. ГССНЗ, разработанная и управляемая ГНЗ, способствует установлению единых технических стандартов таким образом, чтобы данные от тысяч различных инструментов могли быть объединены в наборы согласованных данных. Портал ГНЗ предоставляет единую точку доступа в Интернет для пользователей, которые осуществляют поиск данных, изображений и аналитических программных пакетов, релевантных во всех частях земного шара. ГССНЗ отвечает также за GEONETCast, глобальную сеть спутников связи и альтернативных веб-каналов распространения, которая передает пользователям данные об окружающей среде.

## **4.2 Массивы данных наблюдения Земли, размещенных в «облаке»**

Спутники наблюдения Земли генерируют огромные объемы данных в цифровой форме, которые используются для различных приложений, связанных с состоянием окружающей среды и ранним предупреждением бедствий и др. Причина этого отчасти в том, что многие из этих платформ и технологий наблюдения и зондирования работают в непрерывном режиме и генерируют огромные объемы данных в виде временных рядов.

Без оцифровки и ИКТ данные, полученные от этих датчиков, не могут легко извлекаться, храниться, совместно использоваться, анализироваться и применяться для наблюдения Земли и прогнозирования стихийных бедствий, оказания помощи и управления. С помощью ИКТ эта информация является более доступной лицам, принимающим решения, по всему миру не только на правительственном, институциональном или корпоративном уровнях, но все чаще на местном и общинном уровне.

Услуги облачных вычислений открыли доступ к крупномасштабным массивам архивных цифровых наборов данных, хранящихся на серверах, подключенных к Интернету. Пользователи по всему миру и, в частности, в развивающихся странах теперь имеют возможность доступа к этим изображениям для целей планирования развития и решения проблем, касающихся экологических и климатических изменений.

Затем данные могут быть проанализированы с использованием облачных суперкомпьютеров. Данные можно использовать для моделирования явлений окружающей среды, погоды и климата. Это также можно сделать с помощью суперкомпьютерных ресурсов, доступных через «облако».

Некоторые из данных, связанных с изменением климата и выложенных в онлайн, включают следующее:

- Функционирует GEO-портал отслеживания уровня углерода в лесах

- ООН представила новую Глобальную платформу данных по рискам
- INPE достигла отметки в 1 млн. изображений, распространяемых бесплатно
- Система атласа Земли содействует доступу к научным данным
- Комплексное изображение поверхности Земли теперь доступно через ГСНЗ
- Доступ к архиву Landsat
- Глобальный портал данных экологической перспективы Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП)<sup>150</sup>

Для облегчения доступа к этим массивам данных была создана Ассоциация Глобальной инфраструктуры пространственных данных (GSDI, Global Spatial Data Infrastructure). GSDI представляет собой партнерство между 60 странами и организациями, занимающимися вопросами обмена геопространственных данных. В GSDI зарегистрировано более 400 серверов-реестров.

ГСНЗ играет важную роль для стран, юрисдикций и организаций, включая тех, которые действуют на местном и общинном уровне, поскольку она обеспечивает механизм доступа к спутниковым данным, которые иначе не могли бы быть доступными для планирования и оценки целей. Она также имеет отношение к научно-исследовательским организациям развивающихся стран, которые стремятся проводить национальные оценки и реализовывать проекты по оцифровке топографических карт или желают участвовать в международных исследованиях по проблемам изменения климата и смежным вопросам.

Заслуживают внимания последние сообщения о бесплатном доступе к крупным массивам данных цифровых изображений от таких организаций, как спутниковая программа Landsat в США и от INPE, Национального института космических исследований правительства Бразилии. INPE также будет работать со странами Африки и Азии для обмена данными, а также для помощи в создании потенциала в области мониторинга лесов в поддержку Программы сокращения выбросов в результате обезлесения и деградации лесов (СВОД).

Взаимодействуя с такими организациями, как ГСНЗ, и используя такие инструменты, как Google Earth и Microsoft Virtual Earth, даже местные группы и сообщества могут использовать все преимущества этих данных для лучшего понимания, инвентаризации, управления и, в конечном итоге, защиты своих земельных владений, посевов скота и другого имущества.

Реальный интерес здесь кроется в возможности доступа к архивным данным, в некоторых случаях бесплатно. Это очень важно для стран и организаций, которые стремятся оценивать изменения с течением времени на заданных площадях земли, как способа измерения изменений в целом и изменения климата в частности.

ГСНЗ предоставляет решения в следующих областях:

- Прогнозирование вспышек менингита
- Защита биоразнообразия
- Улучшение климатических наблюдений
- Поддержка при ликвидации последствий стихийных бедствий
- Управление водными ресурсами
- Содействие применению солнечной энергии

<sup>150</sup> GEO, "GEOSS on-line", Доступно на странице <http://www.earthobservations.org/>.

- Совершенствование сельского и рыбного хозяйства
- Составление и классификация экосистем
- Прогнозирование погоды<sup>151</sup>

### 4.3 Географическая информационная система

ГИС является довольно мощным приложением для визуализации процессов земной поверхности. Согласно Википедии, ГИС является:

*... любой системой, которая фиксирует, хранит, анализирует, управляет и представляет данные, связанные с месторасположением. Проще говоря, ГИС является объединением технологий картографии и баз данных. Системы ГИС используются в картографии, дистанционном зондировании, топографической съемке, фотограмметрии, географии, городском планировании, управлении при чрезвычайных ситуациях, навигации и локализованных поисковых системах.*<sup>152</sup>

ГИС является одним из важных приложений для преобразования изображений, полученных на основе дистанционного зондирования, в информационную систему, которая может быть использована для производства интерактивных карт, проведения пространственного анализа, представления результатов в различных формах и управления данными.

Системы ГИС изначально были настольными приложениями, но с быстрым и глобальным распространением широкополосных соединений и появлением облачных вычислений происходит миграция ГИС-приложений с настольных компьютеров в «облако», а теперь также и на мобильные устройства, что предоставляет возможность использования множества новых приложений, которые все еще находятся в процессе разработки.

Новые облачные технологии, такие как Google Earth и Microsoft Virtual Earth, становятся чрезвычайно удобными и доступными приложениями ГИС для массового применения, а также для основных научно-исследовательских направлений, что является одной из причин такой привлекательности данной технологии.

Оба приложения широко используются для анализа изменения климата и окружающей среды. Национальное управление океанических и атмосферных исследований США (NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration) использует несколько приложений на основе Google Earth и представила факты, которые иллюстрируют возможности этой технологии.<sup>153</sup> Были описаны несколько примеров инновационного использования Google Earth, связанных с окружающей средой и изменением климата.<sup>154</sup>

ИКТ могут быть использованы для планирования адаптации к изменению климата путем оказания помощи в картировании областей, чувствительных к последствиям

<sup>151</sup> GEO, "What is GEOSS?: The Global Earth Observation System of Systems", 25 April 2011. Доступно на странице <http://www.earthobservations.org/geoss.shtml>.

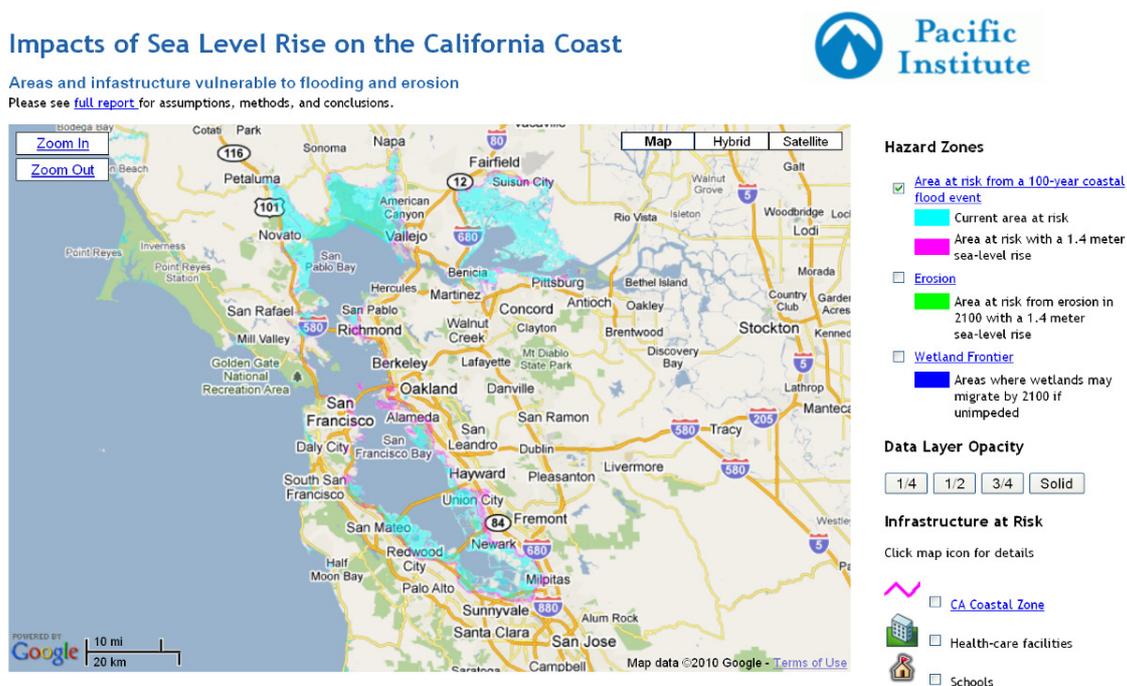
<sup>152</sup> Wikipedia, "Geographic information system", Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Geographic\\_information\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system).

<sup>153</sup> NOAA, "Google Earth Applications, Demos & Discussions", Доступно на странице <http://www.epic.noaa.gov/talks/nns/forums/google.html>.

<sup>154</sup> InfoSpring.org, "What are some innovative uses of Google Earth related to climate change and the environment?", Доступно на странице <http://www.infospring.org/questions/what-are-some-innovative-uses-of-google-earth-related-to-climate-change-and-the-environment>.

изменения климата. В штате Калифорния в США при содействии Стокгольмского института окружающей среды приложение Google Maps было использовано для помощи при картировании воздействия повышения уровня воды на побережье штата (рисунок 24).

**Рисунок 24. Карты Google Earth отображает последствия повышения уровня воды в Калифорнии<sup>155</sup>**



Описанное выше приложение из примера Калифорнии является полностью интерактивным при просмотре с помощью Google Earth.

### Проверьте себя

- Как совместное использование технологий дистанционного зондирования и ГИС облегает доступ к экологическим данным?
- Как сервисы облачных вычислений способствуют нашему пониманию окружающей среды и климатических изменений?

### Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- Участие в таких инициативах, как Группа по наблюдению Земли (ГНЗ) и ГСНЗ.

<sup>155</sup> Pacific Institute. 2011. *Impact of sea level rise on the California coast.* [http://www.pacinst.org/reports/sea\\_level\\_rise/gmap.html](http://www.pacinst.org/reports/sea_level_rise/gmap.html)

Эти инициативы будут способствовать повышению потенциала стран в области применения доступных цифровых массивов данных и лучшего планирования для использования преимуществ международных научно-исследовательских инициатив с целью расширения этих наборов данных и облегчения доступа к соответствующим данным, а, в некоторых случаях, к данным в режиме реального времени, необходимого для раннего предупреждения и предотвращения стихийных бедствий.

## **Заключение**

- Сочетание данных наблюдения Земли, полученных со спутников, с данными наземных сенсорных сетей и систем, функционирующих с помощью WSN, приведет к значительному улучшению наборов данных наблюдений за поверхностью Земли
- Сочетание этих технологий с ГИС-технологиями значительно повысит нашу способность в понимании окружающей среды, митигации (смягчению) и адаптации к изменению климата.
- Развивающиеся страны имеют потенциальную выгоду от наличия цифровых наборов данных и их доступности через Интернет, в ряде случаев при отсутствии или низкой цене.
- Развивающиеся страны могут использовать «облако» для анализа данных, заархивированных в Интернете.

## 5. ДОЛЯ ОТРАСЛИ ИКТ В ВЫБРОСАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

### Задачи данного раздела:

- Осветить «экологический след» углерода, вырабатываемого в отрасли ИКТ;
- Выделить положительные и отрицательные воздействия ИКТ;
- Предоставить обзор подхода анализа жизненного цикла; и
- Предложить политику, стандарты и инициативы, которые ведут к сокращению потребления энергии и выбросов парниковых газов в отрасли ИКТ.

Использование ИКТ влечет за собой затраты энергии, что приводит к выбросам парниковых газов. В частности, энергия требуется для производства, использования и утилизации ИКТ на протяжении своего жизненного цикла.

По данным Gartner, на отрасль ИКТ «приходится около 2% глобальных выбросов CO<sub>2</sub>», что сопоставимо с уровнем выбросов авиационной промышленности.<sup>156</sup> Согласно докладу GeSI Смарт 2020,<sup>157</sup> данный уровень до 2020 года, как ожидается, будет увеличиваться на 6 процентов в год. Большинство выбросов составляет использование ИКТ, где 25 процентов приходится на сырье и энергозатраты при производстве ИКТ.

По оценкам Gartner, 40 процентов этих выбросов вырабатываются при работе компьютеров и мониторов, а 23 процента производятся центрами обработки данных.<sup>158</sup> Тем не менее, выбросы от центров обработки данных увеличиваются значительно быстрее<sup>159</sup> и представляют собой важную проблему роста затрат на электроэнергию и вызывают озабоченность по поводу выбросов парниковых газов и изменения климата.

За 2007 год, по данным GeSI, 44% выбросов CO<sub>2</sub> приходится на промышленно развитые страны, 12% – на страны с переходной экономикой, 23% – на Китай и 23% – остальной мир. По прогнозам в 2020 году нынешние промышленно развитые страны будут вырабатывать 33% выбросов CO<sub>2</sub>, страны с переходной экономикой – 10%, Китай – 29%, и 27% будет поступать из остальных стран мира.

Если рассматривать глобальный «экологический след» ИКТ по географическому признаку, то следует отметить, что Китай и не входящие в ОЭСР страны<sup>160</sup> покажут наибольшее увеличение выбросов в результате значительного повышения уровня использования ИКТ в этих странах. Это согласуется с данными по наблюдаемому в течение времени спросу на электроэнергию, полученными МЭА, и приводится в начале данного модуля.

<sup>156</sup> Gartner Inc. "Gartner Estimates ICT Industry Accounts for 2 Percent of Global CO<sub>2</sub> Emissions," 2007г..

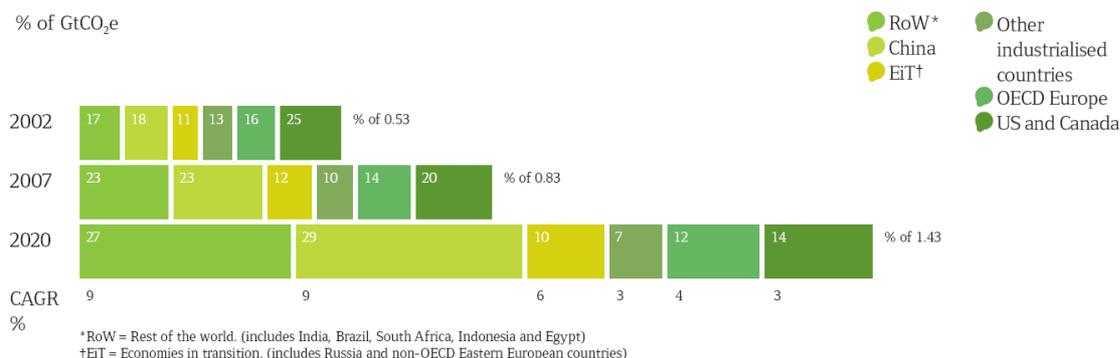
<sup>157</sup> The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. A report by The Climate Group on behalf of the Global eSustainability Initiative (GeSI). (2008г.). Доступно на странице <http://www.smart2020.org/publications/>.

<sup>158</sup> HIS, "Gartner: Data Centres Account for 23% of Global ICT CO<sub>2</sub> Emissions", 2007. Доступно на странице <http://engineers.ihs.com/news/gartner-datacentre-co2.htm>.

<sup>159</sup> See <http://www.nanog.org/mtg-0802/presentations/Snowhorn-Power.pdf>

<sup>160</sup> The OECD countries include many of the world's most advanced countries but also emerging countries like Mexico, Chile and Turkey. For a list of the 34 member countries, see [http://www.oecd.org/pages/0,3417,en\\_36734052\\_36761800\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_36734052_36761800_1_1_1_1_1_1_1,00.html).

**Рисунок 25. Глобальный «экологический след» ИКТ по географическому признаку**



Исследования, государственная политика и повышение экологичности отрасли ИКТ являются причиной развития новых и более энергоэффективных технологий. Это измеряется с точки зрения выделения углерода и энергии, используемой в течение всего жизненного цикла ИКТ.

## 5.1 Положительные и отрицательные воздействия ИКТ

В данном модуле аргументируется как положительные, так и отрицательные воздействия ИКТ на выбросы парниковых газов и окружающую среду.

*Цельное воздействие на окружающую среду продукта или приложения ИКТ представляет собой сумму всех его взаимодействий с окружающей средой. Это означает, например, баланс выброса парниковых газов в результате разработки, производства и использования продуктов ИКТ по отношению к сокращению выбросов, связанному с применением этих ИКТ для повышения энергоэффективности в других местах, например, в зданиях, транспортных системах или электросетевых устройствах. Помимо такого непосредственного воздействия ИКТ и их приложения также влияют на условия, в которых живут и работают люди, и в которых производятся и поставляются товары и услуги. Результирующее воздействие на окружающую среду сложно проследить, но оно должно быть частью комплексной аналитической работы.<sup>161</sup>*

Влияние ИКТ на окружающую среду может быть проанализировано на трех уровнях: прямое воздействие (первого порядка); стимулирующее воздействие (второго порядка), а также системное воздействие (третьего порядка)

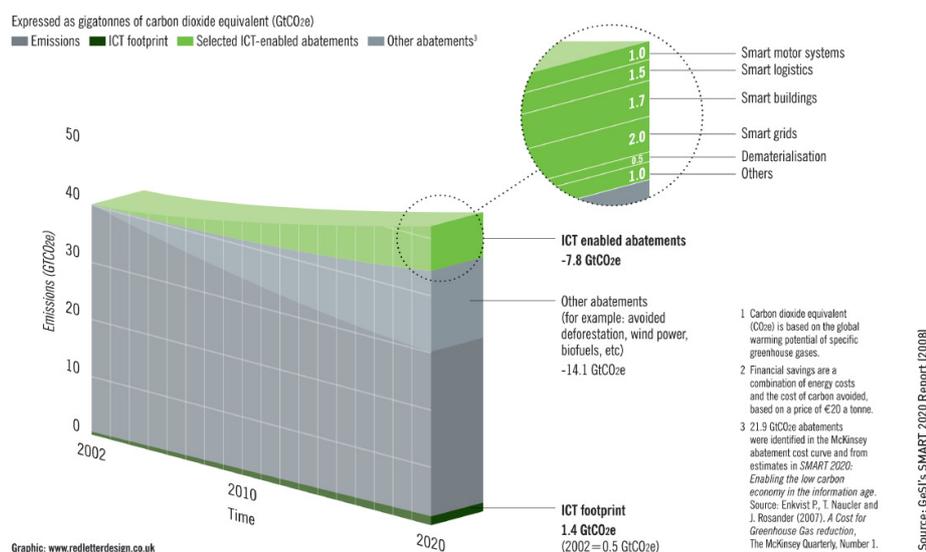
К прямому воздействию, или воздействию первого порядка относятся воздействия, обусловленные физическим существованием продуктов ИКТ (товаров и услуг) и связанными с ними процессами. Источниками прямого воздействия на окружающую среду являются производители и потребители ИКТ. Производители ИКТ оказывают влияние на природную среду в процессе производства оборудования ИКТ, компонентов и услуг в области ИКТ, и через свою оперативную деятельность. Потребители и пользователи оказывают прямое воздействие на окружающую среду путем приобретения, потребления, использования и утилизации после исчерпания ресурса пригодности продукции ИКТ.

<sup>161</sup> ОЭСР, *Greener and Smarter: ICTs, the Environment and Climate Change*, (2007г.). Доступно на странице <http://www.oecd.org/dataoecd/27/12/45983022.pdf>.

Стимулирующее воздействие, или воздействие второго порядка вытекает из способа применения ИКТ. ИКТ влияют на то, как другие продукты разрабатываются, производятся, потребляются, используются и как ими распоряжаются. Это делает производство и потребление более рациональными в отношении ресурсов. Применение ИКТ для повышения энергоэффективности включает в себя использование систем «умного» двигателя, «умной» логистики, «умных» зданий, «умных» сетей и систем передачи и распределения энергии, дематериализации и других благ, как показано на рисунке 26.

Системное воздействие, или воздействие третьего порядка вызывает поведенческие изменения и другие нетехнологические факторы. Системное воздействие включает преднамеренные и непреднамеренные последствия широкого применения экологических ИКТ. Системное воздействие также включает в себя изменения образа жизни, которые необходимы в целях рационального использования ИКТ по отношению к окружающей среде.

**Рисунок 26. Глобальный «экологический след» ИКТ (воздействие первого порядка) и их благоприятные эффекты (воздействия второго и третьего порядка)<sup>162</sup>**



## 5.2 Оценка жизненного цикла

Измерение реальных экологических затрат ИКТ основывается на методологии, которая применяется для многих производимых товаров. Оценка жизненного цикла продукции является оценкой прямого (первого порядка) и стимулирующего (второго порядка) воздействия на окружающую среду данного продукта на протяжении всего срока службы.<sup>163</sup> Оценка жизненного цикла является методологией, которая была стандартизована Международной организацией по стандартизации (ISO) для использования во всем мире.

Для проведения оценки жизненного цикла предпринимаются четыре шага:

<sup>162</sup> Luis Neves, *Responding to the new challenge of ICT-driven sustainability*, (GeSI, 2010) Доступно на странице <http://www.gesi.org/LinkClick.aspx?fileticket=hrWan%2B8belA%3D&tabid=60>.

<sup>163</sup> ISO. *ISO standards for life cycle assessment to promote sustainable development*. 7 July 2006. Доступно на странице <http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1019>.

- Определение цели и масштаба
- Инвентаризация жизненного цикла
- Оценка воздействия жизненного цикла
- Интерпретация

Основная идея заключается в том, чтобы определить воздействие на окружающую среду этапов проектирования, производства, эксплуатации и утилизации производимой продукции и, в частности, ИКТ.

Стандарты оценки жизненного цикла имеют важное значение для трансформации политики обеспечения устойчивости в практическую плоскость. Они способствуют компаниям, предлагающим потребительские товары и услуги, развивать и продавать потребительские товары и услуги, производимых в соответствии с экологически рациональными принципами и методами.

Информация для потребителей, которая отображает «экологический след» и углеродное воздействие устройств, все чаще будет становиться частью политики маркировки продукции, также как и существующие наклейки, на которых указывается пищевой состав и являющиеся нормой во многих странах.

Преимуществами принятия стандартов оценки жизненного цикла являются лучше информированные потребители, а также товары и услуги, которые являются не только более полезными для здоровья и экологически чистыми, но и безопасными и качественными с медицинской точки зрения, приносящими свой вклад в сокращение выбросов парниковых газов и потребления энергии.

#### **Вставка 6. Преимущества и недостатки применения оценки жизненного цикла для измерения воздействия ИКТ на окружающую среду<sup>164</sup>**

##### Преимущества

- Принимаются во внимание все соответствующие воздействия на окружающую среду в течение жизненного цикла продукта ИКТ. В этом отличие от подходов, которые только рассматривают потребление энергии на этапе использования или выбросы CO<sub>2</sub> при производстве ИКТ.
- Методологии оценки жизненного цикла содержатся в стандарте ISO, который позволяет сравнивать результаты оценки жизненного цикла различных продуктов ИКТ.
- Так называемая «инвентаризация жизненного цикла» предоставляет основные данные об использовании ресурсов, загрязнении и др. в различных промышленных процессах. Она может быть использована и для продукции ИКТ.

##### Недостатки

- Результаты трудно агрегировать на национальном уровне. Жизненный цикл продуктов может пересекать национальные границы, но при оценке жизненного цикла, как правило, не проводится различие между воздействиями внутри страны и теми, которые происходят за рубежом. Анализ на уровне страны требует детальных знаний географического распределения фаз жизненного цикла.
- Результаты несовместимы непосредственно с другими подходами анализа материальных потоков. И это должно быть учтено при попытках «расширения» результатов оценки жизненного цикла, например, путем объединения их с анализом национальных или отраслевых (сфера охраны окружающей среды) отчетов.

<sup>164</sup> ОЭСР, *Greener and Smarter: ICTs, the Environment and Climate Change*, (2010), Доступно на странице <http://www.oecd.org/dataoecd/27/12/45983022.pdf>.

- Осуществление оценки жизненного цикла требует много ресурсов и времени на подготовку данных. Поэтому не представляется возможным охватить все продукты ИКТ оценкой жизненного цикла. В этом случае может быть использована выборочная оценка жизненного цикла для определения наиболее соответствующих продуктов с точки зрения воздействия на окружающую среду, которые затем могут быть проанализированы более детально.

### 5.3 Отраслевые стандарты для энергоэффективных ИКТ

Наряду с имеющим важное значение сотрудничеством между компаниями и ассоциациями отрасли в области ИКТ индустрия ввела энергоэффективные технологии и программы, а также стала соблюдать директивы, разработанные в государственном секторе.

В результате использования и эксплуатации ИКТ появились стандарты и разработаны политики, которые привели к сокращению потребления энергии и выбросов парниковых газов. К ним относятся основанные на стандартах программы или политические инициативы, которые были введены либо со стороны правительства и/или самой отраслью ИКТ, либо потребителями.

Некоторыми из них являются:

- Программа EnergyStar
- Программа 80 PLUS: инициатива по повышению энергоэффективности в компьютерных блоках питания<sup>165</sup>
- Директивы Европейского союза 2002/95/EC (RoHS) по ограничению содержания вредных веществ и 2002/96/EC (WEEE) об отходах электрического и электронного оборудования, которые требуют замены тяжелых металлов и огнезащитных составов, таких как полибромдифенилы и полибромдифениловые эфиры, во всех электронных устройствах, продаваемых на рынке с 1 июля 2006 года
- Экологичные стандарты ИТ: EPEAT и UL SPC<sup>166</sup>
- Энергопитание по запросу: политика, которая продвигает концепцию питания по запросу, а не «постоянного подключения» в целях уменьшения потребления энергии
- Новые технологии, которые являются все более энергоэффективными и технически усовершенствованными.
  - Например, сети следующего поколения используют более современные стандарты, такие как VDSL2 (МСЭ-Т G.993.2), которые различают три режима питания (режим максимальной мощности, низкого энергопотребления и сна), тогда как VDSL имеет только один режим питания: режим максимальной мощности
  - Микропроцессор Core 2 Duo Intel показывает на 1 Ватт улучшение производительности на более чем 400% по сравнению с поколением процессоров Pentium 4,<sup>167</sup> и в настоящее время предпринимаются усилия для продолжения сокращения потребления энергии в процессорах, узлах памяти, периферийных и сетевых устройствах ИКТ
- Сектор радиосвязи МСЭ (МСЭ-R) сообщает, что, хотя и отсутствуют специальные стандарты по «экологичным радиотехнологиям», внедрение некоторых региональных соглашений, которые имеют статус международных

<sup>165</sup> Википедия, «80 Plus», 23 March 2011. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/80\\_PLUS](http://en.wikipedia.org/wiki/80_PLUS).

<sup>166</sup> For more information see <http://bit.ly/fh1Mhf>,

<http://www.ulenvironment.com/ulenvironment/eng/pages/offering/services/spc/> and <http://standards.ieee.org/findstds/standard/1680-2009.html>.

<sup>167</sup> Tom's Hardware, "AMD CPU efficiency compared", 30 January 2008. Доступно на странице [http://www.tomshardware.com/2008/01/30/processor\\_efficiency\\_compared/](http://www.tomshardware.com/2008/01/30/processor_efficiency_compared/).

договоров, и применение некоторых рекомендаций МСЭ-R привели к значительному снижению выбросов CO<sub>2</sub><sup>168</sup>

- Самым впечатляющим примером является региональное соглашение, связанное с планированием службы цифрового вещания с участием 120 стран, которые разработали новый план цифрового вещания GE06, предусматривающий значительное снижение (почти в 10 раз) мощности передатчика за счет использования цифровой модуляции<sup>169</sup>
- Количество передатчиков (по всему миру существуют десятки тысяч передатчиков с мощностью до 100-150 кВт каждый) может быть сокращено за счет возможности передачи нескольких телевизионных и радиопрограмм на одном канале (вместо 1 телепрограммы на каждом канале). Стандарты МСЭ (Рекомендации согласно терминологии МСЭ), такие как Рекомендации МСЭ-R BT. и МСЭ-T H.262 используются в качестве технической базы для перехода от аналогового вещания к цифровому.
- Сектор стандартизации электросвязи МСЭ-T утверждает стандарты для универсального зарядного устройства для мобильных телефонов и других ИКТ. Такое устройство будет служить в качестве универсального адаптера питания и зарядного устройства для мобильных терминалов и других устройств ИКТ (Рекомендация МСЭ-T МСЭ и изменение климата L.1000). Вначале появится зарядное устройство для мобильных телефонов, а затем и другие ИКТ будут иметь стандартный интерфейс устройств электропитания.

## Проверьте себя

- Какие виды прямого воздействия на окружающую среду существуют в результате производства, использования и утилизации после окончания срока службы продуктов ИКТ?
- Что такое оценка жизненного цикла?
- Назовите три программы, которые устанавливают отраслевые стандарты для энергоэффективных ИКТ?

## Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- Повышение осведомленности о преимуществах стандартов оценки жизненного цикла.
- Участие в международных усилиях по разработке стандартов для продуктов и услуг в области ИКТ (например, ISO, МСЭ, GeSI).
- Обеспечение условий в вашей юрисдикции соблюдения и практического использования международно-признанных стандартов экологически чистого производства. Это может вылиться в решения, которые, например, ограничили бы импорт товаров и услуг на основе ИКТ, отвечающих согласованным стандартам экологического производства и использования на основе оценки жизненного цикла. Принятие и обеспечение соблюдения этих стандартов может также ослабить попытки распоряжаться товарами и услугами, которые могут не соответствовать стандартам более экологически чистого производства и/или загрязнения окружающей среды и токсикологии, установленным в промышленно развитых странах.

<sup>168</sup> Alexandre Vassiliev, Study Group Counselor, МСЭ Radiocommunication Sector (ITU-R), personal communication, 2010.

<sup>169</sup> МСЭ, "Final Acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06)", Доступно на странице <http://www.itu.int/publ/R-ACT-RRC.14-2006/en>.

- Принятие политики и схем маркировки, которые в целом соответствуют международным усилиям по сокращению выбросов парниковых газов и повышению эффективности использования энергии в результате приобретения и эксплуатации ИКТ. Проверку соответствия маркировки и схем энергопотребления обычно можно осуществлять через Интернет или с помощью организаций, устанавливающих стандарты.
- Обеспечение бдительного контроля за соблюдением и непрерывной информированности об усилиях, направленных на то, чтобы обойти данную политику и схемы маркировки, а также принятые практические методы экологичного производства. В области ИКТ существуют системы пиратства и незаконного копирования продукции, которые могут серьезно подорвать усилия по соблюдению стандартов экологически чистого производства оборудования в области ИКТ. Кроме того, следует избегать несанкционированного сброса отходов, полученных при производстве ИКТ с использованием грязных технологий, где применяются токсичные материалы и энерго- неэффективные компоненты.
- Оказание правовой защиты от незаконного копирования продукции в области ИКТ и соблюдение международных конвенций, таких как RoHS и стандарты Energy Star.
- Сокращение отходов, а также поощрение безопасной и экологически приемлемой утилизации отходов электронной промышленности.

## Практическое упражнение

Сформируйте небольшие группы и обсудите следующее:

- Каковы ключевые направления для улучшения экологических показателей сектора ИКТ?
- Какие существуют политические методы для повышения экологичности сектора ИКТ?
- Как можно стимулировать компании в сфере ИКТ к распространению положительного опыта в других секторах и сферах деятельности?

## Заключение

- С ростом использования новых приложений ИКТ, связанных с «Интернетом вещей» и применением WSN, а также быстрым распространением беспроводных устройств и сигналов, растет использование ИКТ, а вместе с этим увеличивается углеродный «экологический след» отрасли ИКТ.
- В то же время существуют доказательства того, что ИКТ могут внести существенный вклад в глобальное реагирование на изменение климата.
- Существуют политические решения и стандарты, которые внесли свой вклад в повышение экологичности отрасли ИКТ и стимулируют развитие новых и более энергоэффективных технологий.
- Стандарты оценки жизненного цикла имеют важное значение для внедрения политики устойчивого развития на практике.

## 6. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ ДЛЯ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

**Задачи данного раздела:**

- **Привести примеры некоторых приложений ИКТ для адаптации к изменению климата в области**
  - **повышения уровня понимания происходящих процессов в окружающей среде;**
  - **предоставления помощи людям, сообществам и организациям в адаптации; и**
  - **создание потенциала для адаптации к изменению окружающей среды и климата.**

### 6.1 Повышение уровня понимания происходящих процессов в окружающей среде

Ранее уже обсуждалось, каким образом ИКТ облегчают наблюдение Земли. Ниже рассматриваются некоторые из них:

- Технологии дистанционного зондирования, особенно спутникового базирования
- Наземные датчики и сенсорные сети, включая WSN и «Интернет вещей», которые делают возможным работу процессоров, встроенных в объекты и пространства
- Более мощные, с низким потреблением электроэнергии, переносные, многофункциональные, более удобные для чтения (благодаря ударопрочным экранам с более высоким разрешением - Gorilla Glass, Dragontrail и др.), портативные вычислительные устройства для -
  - записи данных, анализа и визуализации на месте
  - зондирования окружающей среды
  - повышения возможностей подключения, что позволяет использование «облака» на местном и общинном уровне или в полевых условиях, применение облачных вычислений и приложений в этих местах
- Высокая скорость работы вычислительных ресурсов для моделирования климата и окружающей среды, в том числе облачные распределенные вычисления
  - Моделирование климатической системы
    - Более мощные ЦП, графические процессоры и периферийные устройства
    - Более доступные ЦП, графические процессоры и периферийные устройства
    - Почти неограниченные возможности хранения данных
    - Миниатюризация
- ГИС, в том числе облачные приложения ГИС, такие как Google Earth и Microsoft Virtual Earth.
- GPS, включая их возможности, встроенные в портативные устройства, а также сенсорные сети WSN
- Высокоскоростная широкополосная сеть, в том числе сети следующего поколения и, особенно, беспроводные широкополосные технологии, для того, чтобы все вышеперечисленное было доступно в онлайн
- Ресурсы и приложения облачных вычислений для доступа к архивам цифровых данных и анализа данных
- Архивы цифровых данных и инструменты на основе ИКТ для анализа и визуализации

- Системы управления базами данных для организации собираемых цифровых данных
- Различные веб-приложения с использованием технологий Web 2.0 и Web 3.0
- Сочетания различных технологий, которые приводят к довольно специфическим способам применения, таким как деятельность по обмену данными на основе краудсорсинга, например, Patchube<sup>170</sup> и другие интернет-сервисы, работающие по принципу социальных сетей и комбинации других технологий

Ниже приведены некоторые примеры такого применения.

- Осуществляемые при содействии ИКТ сети передачи данных, состоящие из спутниковых систем наблюдения за погодой, а также наземных метеорологических станций ВМО, национальных организаций и служб погоды
  - Увеличение числа автоматических метеорологических станций, которые удаленно подключены к национальной системе информации о погоде, повышает возможность сбора достаточной информации и, таким образом, укрепляет потенциал страны в адаптации к изменению климата
    - В Африке для достижения данной цели задействована мобильная связь. Компания мобильной связи Ericsson реализует главный проект государственно-частного партнерства (ГЧП) в Африке «Погода для всех», целью которой является строительство 5000 автоматических метеорологических станций в узлах сети мобильной связи по всему континенту.<sup>171</sup> В настоящее время только 300 из них находятся в эксплуатации.
- Телекоммуникационные технологии:
  - Сеть FLUXNET представляет собой глобальную сеть специализированных метеорологических башен, которые измеряют уровень обмена CO<sub>2</sub>, водяными парами и энергией между наземными экосистемами. Существует более 500 башен FLUXNET по всему миру. Датчики, телекоммуникационные системы, соединяющие эти башни, и сгенерированные цифровые данные становятся реальностью благодаря использованию ИКТ. Анализ этих данных, некоторые из которых являются общедоступными, осуществляется с помощью облачных вычислений
- NatureServe<sup>172</sup> применяет различные ИКТ для картирования биоразнообразия: GPS для повышения точности отображения; мобильные устройства для облегчения сбора, ввода и анализа данных; беспроводные сети, предоставляющие возможность сбора, анализа и обмена в режиме реального времени. В этом случае ИКТ также улучшают рабочий процесс сбора данных и эффективность сбора и анализа данных
- С помощью дистанционного распознавания, а также наземных сенсорных систем, включая WSN и связанные с ними технологии, можно, например, составить карту характеристик почвенного потенциала и затем определить подходящие сельскохозяйственные культуры и животных, а также системы ведения сельского хозяйства и сбора урожая, которые лучше всего приспособлены к этим почвам и меняющимся условиям, и связаны с изменением климата
  - Существуют базы данных (например, в Международном центре исследований в области агролесоводства, научно-исследовательских центрах *Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям*, а также в ООН, например,

<sup>170</sup> See ANNEX 3. Private sector WSN applications and <http://www.patchube.com>.

<sup>171</sup> Ericsson, "Mobile communications to revolutionize African weather monitoring", 18 June 2009. Доступно на странице <http://www.ericsson.com/thecompany/press/releases/2009/06/1323500>.

<sup>172</sup> NatureServe, "NatureServe - A network connecting science with conservation", Доступно на странице <http://www.natureserve.org/>.

Продовольственной и сельскохозяйственной организации), содержащие характеристики различных растений, животных, методов использования земель и ведения сельского хозяйства, и которые позволяют быстро проводить сравнения. Согласно базам данных для фермеров и других планируемых землепользователей могут быть представлены различные варианты в меняющихся климатических условиях и, следовательно, плодородии почв

- ИКТ играют важную роль в наблюдении, отслеживании и измерении потоков углерода в связи с антропогенной и природной деятельностью
  - Это становится особенно актуальным в связи с тем, что сельское и лесное хозяйство, использование и управление природными ресурсами оказывают существенное влияние на поглощение углерода, его цикл в целом и на уровень углерода в атмосфере
- ИКТ играют особую роль в поддержке усилий по СВОД посредством -
  - Измерения покрова лесонасаждений
  - Отслеживания состояния деревьев и лесов
  - Регистрации и отслеживания болезней растений, патологий и переносчиков заболеваний
  - Измерения потери лесов и лесных пожаров, в том числе дыма и других веществ, загрязняющих воздух в результате лесных пожаров
  - Контроля лесозаготовительной деятельности
  - Контроля расчистки лесов и сельскохозяйственных угодий
  - Регистрации и измерения методов неустойчивого землепользования, таких как уничтожение лесов путем повсеместной вырубki и сжигания, бесконтрольная эксплуатация и преобразование лесов и сельскохозяйственных земель для других целей и т.д.
  - Наиболее важных технологий, включающих в себя спутниковое дистанционное распознавание, ГИС, GPS, портативные мобильные устройства, сенсорные сети, которые измеряют воздушное загрязнение и изменения химического состава воды, уровня, мутности и т.д.
- GEOSS и другие соответствующие инициативы облегчают доступ к цифровым архивам данных
- Для того, чтобы повысить уровень нашего понимания природных систем и биоразнообразия, важное значение имеет увеличение оцифровки коллекций биологических проб и образцов, а затем предоставление этих данных через Интернет для исследователей и других заинтересованных лиц. Некоторые из коллекций, представляющих наибольший интерес, включают и те, которые находятся в музеях, гербарии, ксилотеках и т.п. Обмен этими данными через Интернет может расширить наше понимание о биологическом разнообразии и функций экосистем во времени и пространстве
- Система Всемирной метеорологической службы ВМО<sup>173</sup> (рассматривается в разделе 4) по-прежнему является краеугольным камнем глобальных усилий по адаптации и существовала в течение многих лет для предоставления основных услуг в странах и сообществах по всему миру

## Тематическое исследование 2. Движение «Зеленый пояс» в Кении<sup>174</sup>

Движение «Зеленый пояс» использует ИКТ в нескольких своих инициативах, непосредственно связанных с сохранением лесов и борьбой с последствиями для СВОД.

<sup>173</sup> WMO, *World Weather Watch programme*. Доступно на странице [http://www.wmo.int/pages/prog/www/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/www/index_en.html).

<sup>174</sup> Wangari Maathai and Peter Ndunda, "The Green Belt Movement International", presentation at Cop15 2009, 8 December 2009г..

Движение «Зеленый пояс» сотрудничает с несколькими партнерами, включая компанию ESRI, которая предоставляет ГИС-платформу, Google за счет использования Google Earth и обеспечения обмена данными, а также Европейское космическое агентство, предоставляющее спутниковые данные дистанционного зондирования. К другим партнерам относятся «Planet Action», некоммерческая инициатива,<sup>175</sup> Trimble,<sup>176</sup> которая обеспечивает «решения позиционирования», и Leica Geosystems, компания, которая продает технологии для сбора, визуализации и обработки 3D-пространственных данных.<sup>177</sup>

## Рисунок 27. Использование ГИС движением «Зеленый пояс» в Кении

Wangari Maathai и Peter Ndunda, «The Green Belt Movement International», презентация на Cop15 2009, 8 декабря 2009г.

### GIS @ GBM

GBM uses:

- Satellite data to **identify areas of forest loss** where urgent reforestation or tree planting should be carried out.
- GIS and Remote Sensing for identification of the **location**, delineate the **extent** of specific potential community-based tree planting project sites.
- Field measurements to **estimate baseline biomass** and carbon stocks for the community tree planting project sites
- Mapping and field based-monitoring using GIS to ensure **high survival** of the planted trees
- Web-based mapping application for **reporting of project progress** to the management and project partners

## 6.2 Помощь людям, сообществам и организациям в адаптации

Здесь следует перечислить следующие технологии и связанные с ней приложения:

- Для СРБ и УРБ, включая системы раннего предупреждения о стихийных бедствиях
  - Технологии дистанционного зондирования, в большинстве своем спутниковые
  - Датчики и сенсорные сети, включая WSN
  - Различные телекоммуникационные технологии, в том числе беспроводные/мобильные технологии (2G, 3G, 4G и другие сети следующего поколения, а также различные портативные устройства, такие как мобильные телефоны, устройства спутниковой связи (спутниковые телефоны) и т.д.
  - Космическая информация для картирования, собранная методом краудсорсинга, что является приложением на основе социальных сетей, которое позволяет виртуальным сообществам «*иметь возможность доступа и использования спутниковых снимков, выполненных после стихийных бедствий, а также применения других космических технологий,*

<sup>175</sup> Planet Action. 2010. *About Planet Action*. Доступно на странице <http://www.planet-action.org/web/36-about-planet-action.php>.

<sup>176</sup> “Trimble”, Доступно на странице <http://www.trimble.com/>.

<sup>177</sup> Leica Geosystems, “Leica Geosystems Products”, Доступно на странице [http://www.leica-geosystems.com/en/Products\\_885.htm](http://www.leica-geosystems.com/en/Products_885.htm).

таких как спутники связи и глобальные навигационные спутниковые системы»,<sup>178</sup> в усилиях и деятельности по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и реагирования на чрезвычайные ситуации. Это включает в себя несколько приложений и виртуальных сообществ, которые работают с использованием данных ресурсов

- ГИС-технологии играют решающую роль для СРБ, управления охраной окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и связанных с ними вопросов
  - Услуги ГИС, доступные через обычные браузеры, такие как Google Earth и Microsoft Virtual Earth, обладают возможностями для популяризации использования ГИС и делают их более доступными для мероприятий планирования и развития на местном и общинном уровне, в том числе для СРБ
- WSN в сельскохозяйственной местности для мониторинга и контроля засухи и наводнения, контроля ирригации, измерения и наблюдения микроклимата в системах земледелия, мониторинга воды и питательных веществ в сельскохозяйственных культурах и т.д.

Ниже приведены некоторые примеры использования этих приложений.

Приложения на основе краудсорсинга для обеспечения готовности и реагирования в чрезвычайных ситуациях<sup>179</sup>

- OpenStreetMap: облачное программное обеспечение с открытым источником кода для картирования
- Google Mapmaker: эквивалент от компании Google, предоставляющий возможность совместной работы и обмена картографической информацией на основе «облака», что также можно рассматривать в качестве сервиса по обеспечению хостинга для геопространственных данных
- Ushahidi: некоммерческая технологическая компания, которая разрабатывает свободное и открытое программное обеспечение для сбора, визуализации и интерактивного картирования информации. Платформа Ushahidi предоставляет сообществам инструменты для сбора и обмена информацией на основе краудсорсинга в масштабе реального времени с помощью SMS, электронной почты, Twitter и Интернета
- Sahana: свободная и открытая система управления при катастрофах. Это Интернет-инструментарий для организации совместной работы, который предназначен для эффективного решения вопросов общей координации между правительственными службами, гражданским обществом (НПО) и самими пострадавшими во время бедствия, начиная от поиска без вести пропавших, управления помощью, руководства волонтерами и отслеживания ситуации в лагерях.
- CrisisMappers: использование мобильных платформ, вычислительных и статистических моделей, геопространственных технологий и визуальной аналитики для осуществления эффективного раннего предупреждения в целях быстрого реагирования на сложные гуманитарные чрезвычайные ситуации
- Виртуальное наблюдение за катастрофами (Virtual Disaster Viewer): разработанный на основе Microsoft Virtual Earth новый способ просмотра зоны бедствия и осуществления предварительной оценки последствий землетрясений, когда доступ в пострадавшие районы ограничен. Главной целью виртуального наблюдения катастрофы в Вэньчуань является обмен и распространение спутниковых и полевых данных повреждений и оценки

<sup>178</sup> United Nations Office for Outer Space Affairs. *Crowdsourcing Mapping for Preparedness and Emergency Response*. (United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response (UN-SPIDER, 2011)). Доступно на странице <http://www.un-spider.org/crowdsourcing-mapping>.

<sup>179</sup> Web sites for each of these applications exist and can be accessed by searching the Web using the names of the applications.

ситуации в целях содействия широкому использованию этой информации для некоммерческого применения и исследований

- В сельском хозяйстве ИКТ могут быть использованы для оказания помощи мелким фермерам в прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур в связи с изменениями сезонной погоды и осадков. Система раннего предупреждения голода, которая была первоначально реализована в Африке и Латинской Америке, и включающая в настоящее время Афганистан, успешно используется с 1970 года для оказания помощи фермерам, должностным лицам и международному сообществу в подготовке к голоду и задержке вегетационного периода, когда имеет место риск засухи в сельском хозяйстве<sup>180</sup>
- В Индии приложение для мобильных телефонов «Нано Ганеш» удаленно приводит в действие ирригационные насосы, тем самым помогая рациональному использованию воды: более 10000 фермеров управляют насосами, которые иначе требовали бы ручного управления.<sup>181</sup> С происходящими изменениями климатических условий такие технологии важны для сохранения и управления водными ресурсами
- В Индонезии группа исследователей, работающих с местными фермерами, разработала проект CHEWACS для аграрных сообществ по раннему предупреждению изменения климата. По данным вебсайта проекта:  
*«CHEWACS является системой поддержки принятия решений в области охраны окружающей среды (e-Environment). CHEWACS будет заниматься сбором данных по микроклимату из окружающих площадей, выделенных под сельскохозяйственные угодья, путем использования беспроводных сенсорных сетей (WSN). Датчики будут выявлять основные факторы, например, температуру и влажность, и дополнительные факторы, т.е. ветер, солнечную радиацию и загрязнение воздуха, которые затем будут передаваться на серверы для обработки прошлых и настоящих данных с помощью моделей. Полученная информация далее будет использоваться для предупреждения сельскохозяйственных сообществ и правительства о степени изменения климата и выработки рекомендаций о необходимости адаптационных мероприятий. Масштабы этой системы наблюдения и анализа данных охватывают местный уровень».*<sup>182</sup>
- В ряде стран Африки и Азии доступность информации, собранной с помощью ИКТ, используется с целью обеспечения страхования риска изменений климата для мелких фермеров и других хозяйствующих субъектов. При наличии своевременной, точной и надежной информации о погоде страховые компании в Кении имеют возможности предоставления фермерам доступных планов микрострахования<sup>183</sup>
  - Микрострахование используется также и в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В Индии все страховщики должны предлагать страхование малоимущему сельскому населению. В Китае Всекитайская федерация профсоюзов гарантирует своим приблизительно 30 миллионам членов минимальное

<sup>180</sup> FEWS, "Famine Early Warning Systems Networks (FEWS NET)", Доступно на странице <http://www.fews.net/Pages/default.aspx>.

<sup>181</sup> Ossian Agro Automation, "Ossian Agro Automation. Nano Ganesh", Доступно на странице <http://www.nanoganesh.com/html/Index.html>.

<sup>182</sup> CHEWACS, "The Proposal: Climate Change Early Warning for Agricultural Communities (CHEWACS)", 6 February 2011.

Доступно на странице [http://students.netindonesia.net/blogs/ui\\_thefarmers/archive/2010/04/23/the-proposal-climate-change-early-warning-for-agricultural-communities-chewacs.aspx](http://students.netindonesia.net/blogs/ui_thefarmers/archive/2010/04/23/the-proposal-climate-change-early-warning-for-agricultural-communities-chewacs.aspx).

<sup>183</sup> Microfinance Focus, "Microinsurance plan uses mobile phones, weather stations to shield Kenya farmers", 5 March 2010. Доступно на странице <http://www.microfinancefocus.com/news/2010/03/05/microinsurance-plan-uses-mobile-phones-weather-stations-to-shield-kenya-farmers/>.

- страхование в области здравоохранения, потери собственности, безработицы и других рисков
- Адаптация к изменению климата относится к управлению рисками и страхованием и является инструментом, который может быть полезен в снижении риска даже для бедных и мелких фермеров. Индекс страхования может быть использован для определения суммы платежей, например, на основе слишком малого или слишком обильного количества осадков в случае страхования сельскохозяйственного производства
  - Индонезия разработала индексную схему кредитной карты при страховании от наводнений, а Филиппины имеют программу страхования урожая при тайфунах для фермеров-рисоводов
  - ИКТ и особенно мобильные устройства играют здесь важную роль, повышая эффективность рынка микрострахования: например, продажа и/или покупка микрострахования, регистрация заявлений и получение компенсации. ИКТ также могут помочь фермеру и страховому брокеру в оценке риска и разработке соответствующих товаров и услуг на рынке микрострахования за счет облегчения доступа к ключевой информации, такой как публикуемые местной метеостанцией сведения о погоде, к основным данным о заболеваемости, информации о заболеваниях из эпидемиологических исследований и банков данных, в целом предоставляя возможность фермерам, а также фирмам в области микрострахования лучше оценивать риски и действительную стоимость страхования от определенного риска<sup>184</sup>

### 6.3 Создание потенциала для адаптации к изменениям окружающей среды и климата

Внимания заслуживают следующие технологии и связанные с ней приложения:

- Электронное правительство - государственные службы, связанные с окружающей средой, ранним предупреждением стихийных бедствий и управлением при катастрофах становятся более эффективными, коммуникативными и быстрореагирующими на потребности населения, а также риски, связанные с изменением климата
- Образовательные Интернет-ресурсы
- Онлайн-передача мультимедийного контента для распространения новостей и знаний, а также для расширения возможностей участия в конференциях и совещаниях и т.д.
- Системы телеконференций, такие как Skype, а также системы видеоконференций высокой четкости, такие как «телеприсутствие».
- Социальные сети и различные приложения, доступные через социальные сети
- Различные интернет-ресурсы дистанционного обучения

Ниже приведены некоторые примеры использования этих приложений.

- Приложения электронного правительства могут усилить потенциал по принятию мер адаптации министерств и государственных ведомств, отвечающих за вопросы охраны окружающей среды, климата, здравоохранения. Они способствуют повышению эффективности деятельности органов государственного управления и предоставления услуг для населения
  - ИКТ содействуют усилиям по адаптации путем укрепления потенциала министерств и служб метеорологии и охраны окружающей среды по сбору и распространения информации среди населения

<sup>184</sup> Lloyds, "Insurance in developing countries: exploring opportunities in microinsurance", (London, Lloyds, 2009r.).  
Доступно на странице <http://www.lloyds.com/News-and-Insight/360-Risk-Insight/Research-and-Reports/Microinsurance/Insurance-in-Developing-Countries>.

- Электронное правительство также способствует минимизации воздействий изменения климата на здоровье путем:<sup>185</sup>
  - Укрепления систем общественного здравоохранения
  - Усиления потенциала для решения проблем общественного здравоохранения
  - Усиления надзора и борьбы с инфекционными заболеваниями
  - Улучшения использования систем раннего предупреждения в секторе здравоохранения
  - Усиления эффективности деятельности в области здравоохранения на местном уровне для повышения устойчивости сообществ к изменению климата и связанных с ними катастроф
- Электронное обучение (e-Learning):
  - Учебные платформы ООН по вопросам изменения климата<sup>186</sup>
  - Дистанционный курс обучения Всемирного банка в области политики и науки об изменении климата предлагается в сотрудничестве с Обучающей сетью глобального развития Всемирного банка и Институтом энергетических исследований (TERI) в Индии
  - Различные специализированные курсы, предлагаемые учебными заведениями по всему миру, с использованием высокоскоростного подключения к Интернету
  - Онлайн-курс «Интегрированное управление водными ресурсами в связи с изменением климата», предлагаемый организационным подразделением ООН по вопросам образования, науки и культуры<sup>187</sup>
  - Виртуальная академия (AVA) АТУЦ ИКТР - онлайн-программа дистанционного обучения Академии ИКТ для лидеров государственного управления. Тренеры имеют возможность загрузить и усовершенствовать учебные материалы под свои потребности, а учащиеся самостоятельно и по своему усмотрению могут изучить каждый модуль в онлайн. Данный модуль будет доступен на AVA к концу 2011 года
- РКИК ООН широко использует социальные сети<sup>188</sup>

### Некоторые приложения сквозного назначения

Некоторые примеры использования ИКТ относятся к более, чем одной из трех категорий, рассмотренных выше. Они включают:

- Ресурсы для Атласа адаптации к будущему
  - Атлас адаптации представляет собой веб-приложение, которое отображает динамически генерируемые карты, составляемые на основе данных пользователей, воздействия климата и деятельности по адаптации. Атлас включает в себя –
    - Базу данных воздействий, описанных в исследованиях климата, прошедших экспертную оценку
    - Репозиторий проектов в области адаптации
    - Данные, доступные для скачивания, и добавление новых данных, представляющих интерес

<sup>185</sup> WHO, *Protecting the health of vulnerable people from the humanitarian consequences of climate change and climate related disasters*, 6th session of the Ad Hoc Working Group on Long-Term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA 6), Bonn, June 1-12, 2009r.. Submission by the World Health Organization in collaboration with the International Organization for Migration (IOM), World Vision (WV), the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) and the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). Доступно на странице <http://unfccc.int/resource/docs/2009/smsn/igo/047.pdf>.

<sup>186</sup> UNCC: Learn, "UN Climate Change Platforms", Доступно на странице <http://www.uncclearn.org/knowledge-platforms>.

<sup>187</sup> UNESCO-IHE, "IWRM as a Tool for Adaptation to Climate Change", Доступно на странице <http://www.unesco-ih.org/Education/Short-courses/Online-courses/IWRM-as-a-Tool-for-Adaptation-to-Climate-Change>.

<sup>188</sup> Facebook, "UNFCCC", Доступно на странице <http://www.facebook.com/pages/unfccc/63044235866>.

- Пользователь может выбрать различные места, сроки, сценарии и сопоставить полученные результаты по различным секторам
  - Страницы содержат более подробную информацию о выбранных уровнях/исследованиях и деятельности по адаптации
- Google и другие организации представили несколько приложений для борьбы с изменением климата
  - weADAPT<sup>189</sup> сотрудничал с Google.org для изучения путей улучшения доступа к информации по адаптации к климату с использованием Google Earth<sup>190</sup>
  - В рамках инициативы GEO по отслеживанию количества углерода в лесах<sup>191</sup> была разработана глобальная система по отслеживанию количества углерода в лесах<sup>192</sup>
  - Наблюдение за лесом с помощью «облака»<sup>193</sup>
  - Механизм предотвращения обезлесения Земли, разработанный Google<sup>194</sup>
  - Демонстрация движка Земли, разработанная Google
    - Технологическая платформа предоставляет возможность увеличить скорость осуществления анализа. Сегодня запуск этих алгоритмов на имеющихся в настоящее время настольных компьютерах может занять несколько дней или недель. С помощью инфраструктуры Google это может потенциально уменьшено до нескольких секунд
    - Более низкая стоимость и сложность. Google управляет всеми необходимыми данными и программным обеспечением «в облаке», избавляя пользователей от необходимости управлять масштабными объемами хранения и вычислительными ресурсами
    - Содействие прозрачности и безопасности. Пользователи контролируют доступ к своим данным и результатам, имея возможность держать их закрытыми. Ввиду того, что данные, анализ и результаты находятся в сети, ими также можно делиться и осуществлять независимую проверку
    - Поддержка политики в области изменения климата. Эта технология может быть использована для мониторинга лесов, составления отчетности и верификации в поддержку усилий, таких как СВОД
  - Комплект открытых данных представляет собой набор инструментов с целью оказания помощи организациям для сбора, агрегирования и визуализации своих данных<sup>195</sup>
  - Оказание поддержки с помощью информационных технологий Сети по эпиднадзору за болезнями в бассейне реки Меконг
  - Антикризисные меры Google - использование изображений – «Действие циклона Нургис на Мьянму» с использованием Google Map Maker
  - Показатели Всемирного банка в области развития в поисковой системе Google Search
  - В ближайшее время будет доступно - Универсальные изображения высокого разрешения, снятые с небольшого самолета и доступные по цене
- Microsoft проводит исследования, чтобы понять мир природы в режиме реального времени с использованием сенсорных сетей и мощности компьютерных

<sup>189</sup> «weADAPT 4.0», Доступно на странице <http://www.weadapt.org>.

<sup>190</sup> Stockholm Environment Institute & Climate Systems Analysis Group, University of Capetown, "Africa Communication, Visualization, Information", presentation at Cop15 2009, Copenhagen, Denmark. Доступно на странице [http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/side\\_events\\_exhibits/items/5084.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/side_events_exhibits/items/5084.php).

<sup>191</sup> GEO, "GEO FCT Portal", Доступно на странице <http://www.geo-fct.org> and <http://www.earthobservations.org>.

<sup>192</sup> Giovanni Rum, "The GEO Forest Carbon Tracking (FCT) initiative. Towards the Implementation of a global Forest Carbon Tracking System," presentation at Cop15 2009, Copenhagen, Denmark. Доступно на странице [http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/side\\_events\\_exhibits/items/5084.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/side_events_exhibits/items/5084.php).

<sup>193</sup> Доступно на странице <http://blog.google.org/2009/12/seeing-forest-through-cloud.html>.

<sup>194</sup> Frank Rijsberman, Ph.D., Google, "Managing Climate Risk in the Cloud", presentation at Cop15 2009, Copenhagen, Denmark. Доступно на странице [http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/side\\_events\\_exhibits/items/5084.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/side_events_exhibits/items/5084.php).

<sup>195</sup> Google, "Google Project Hosting", Доступно на странице <http://code.google.com/p/open-data-kit>.

процессоров.<sup>196</sup> Microsoft проводит исследования по совмещению WSN с программным обеспечением для осуществления мониторинга окружающей среды. Целью является предоставление точных данных с высоким разрешением в течение длительных периодов времени

- SenseWeb представляет собой «Геоинформационное приложение с веб-интерфейсом для публикации и просмотра данных с датчиков в режиме реального времени».<sup>197</sup> Другими словами, приложение представляет собой «распределенную сенсорную сеть, которая состоит из датчиков, установленных участниками по всему миру».<sup>198</sup>
- Приложение SensorMap позволяет пользователям визуализировать эту информацию. SensorMap «встраивает данные датчиков из SenseWeb для размещения на карте, а также предоставляет интерактивные инструменты для выборочного запроса датчиков и визуализации данных, наряду с авторизованным доступом для управления датчиками».<sup>199</sup> Текущее состояние данного приложения не ясно, так как некоторые из наборов данных не были интерактивными и действующими. Однако проводимые исследования, видимо, действительно имеют место в Microsoft.

### **Тематическое исследование 3. Национальное агентство по вопросам информационного общества, Правительство Республики Корея**

Правительство Республики Корея через Национальное агентство по вопросам информационного общества приняло план экономического стимулирования, основанного исключительно на продвижении концепции «зеленого роста». Стратегия «зеленого роста» правительства Республики Корея частично основана на политике экологических ИКТ.

В рамках преобразования страны с использованием экологически чистых технологий и методов управления правительство Республики Корея представило несколько проектов. На рисунке 28 показано, как сенсорные сети будут играть важную роль при осуществлении контроля загрязнения и измерения уровня воды. Эти же приложения могут быть использованы для оказания помощи при реализации мероприятий по адаптации к изменению климата путем измерения и передачи в режиме реального времени климатических переменных. Такие сенсорные сети могут также использоваться для СРБ и УРБ.

<sup>196</sup> Rob Bernard, "Environmental Sustainability: Interconnected Systems", presentation at Cop15 2009, Copenhagen, Denmark. Доступно на странице

[http://unfccc.int/files/meetings/cop\\_15/climate\\_change\\_kiosk/application/pdf/09\\_12\\_09\\_microsoftclimatechangeekiosk.pdf](http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/climate_change_kiosk/application/pdf/09_12_09_microsoftclimatechangeekiosk.pdf).

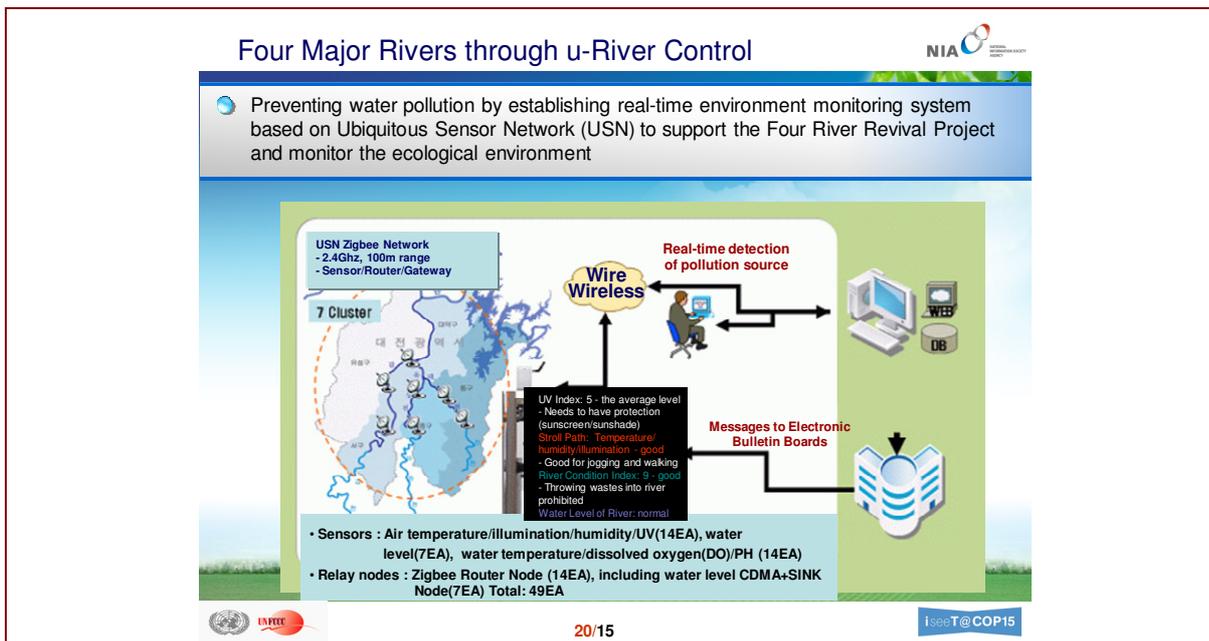
<sup>197</sup> Microsoft, "Microsoft Research. Networked Embedded Computing", Доступно на странице

<http://research.microsoft.com/en-us/groups/nec/default.aspx>.

<sup>198</sup> Microsoft, "Microsoft Research. SenseWeb", Доступно на странице <http://research.microsoft.com/en-us/projects/senseweb/default.aspx>.

<sup>199</sup> Microsoft, "SensorMap", Доступно на странице <http://www.sensormap.org/>.

**Рисунок 28. Осуществление мониторинга уровня воды и загрязняющих веществ с помощью сенсорных сетей в Республике Корея**  
Microsoft, «SensorMap».



## Практическое упражнение

Сформируйте небольшие группы из 4-6 человек.

Каждому участнику необходимо выбрать пример в одной из трех категорий:

- Повышение понимания процессов, происходящих в окружающей среде;
- Оказание помощи людям, сообществам и организациям в адаптации; и
- Создание потенциала для адаптации к изменениям окружающей среды и климата.

Выясните далее, как выбранный пример используется для содействия странам по адаптации к изменению климата, и представьте группе свои результаты.

Далее в группе обсудите выбранный пример, используя следующие вопросы в качестве руководства:

- В какой степени применение ИКТ из вашего примера может быть использовано в вашей стране/местных условиях для усиления потенциала к адаптации?
- Какие существуют препятствия для использования ИКТ в вашей стране/местных условиях?
- Что можно сделать, чтобы преодолеть эти трудности?

## 7. ИКТ ДЛЯ СМЯГЧЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Задача данного раздела:**

- Представить обзор способов применения ИКТ для смягчения последствий изменения климата, в частности, обеспечения энергоэффективности в других секторах (также известно в качестве эффектов второго порядка).

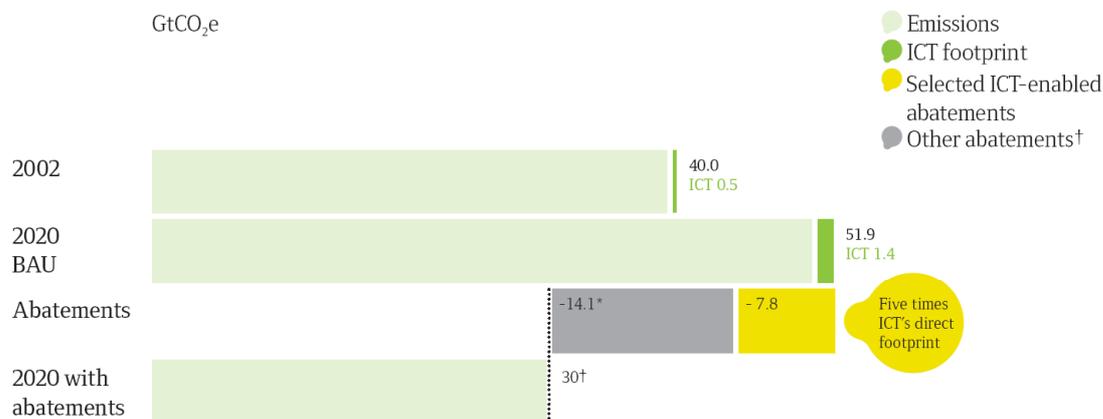
### 7.1 Воздействия второго порядка: ИКТ как средство

Воздействия второго порядка обусловлены ростом эффективности процессов в результате использования ИКТ для бизнеса и повседневного применения в других секторах экономики. Приложения на основе ИКТ могут уменьшить и даже в некоторых случаях исключить выбросы парниковых газов в определенных процессах или объектах.

По данным доклада Smart 2020<sup>200</sup> наибольшее влияние от использования ИКТ состоит в «содействии энергетической эффективности в других секторах, в предоставлении возможности, которая может обеспечить снижение выбросов углерода в пять раз от общего объема выбросов, получаемой от всей отрасли ИКТ в 2020 году». Это вполне может быть даже еще выше.

**Рисунок 29. Влияние ИКТ: воздействие первого порядка по сравнению со стимулирующим эффектом к 2020 году<sup>201</sup>**

The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*.



\* For example, avoided deforestation, wind power or biofuels.

† 21.9 GtCO<sub>2</sub>e abatements were identified in the McKinsey abatement cost curve and from estimates in this study. Source: Enkvist P., T. Naucler and J. Rosander (2007), 'A Cost Curve for Greenhouse Gas Reduction', The McKinsey Quarterly, Number 1.

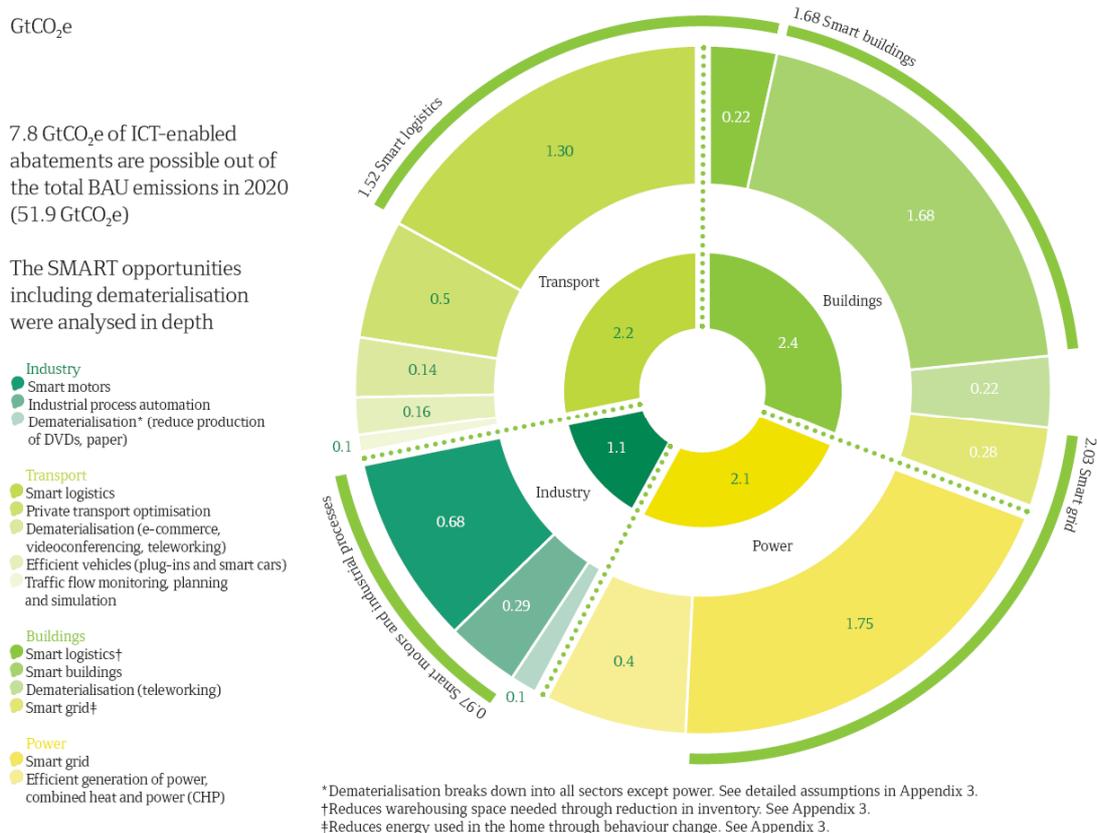
На рисунке 30 приводятся основные ИКТ, которые могут способствовать снижению количества выбросов парниковых газов, как правило, за счет снижения потребления энергии в результате повышения эффективности при использовании ИКТ.

<sup>200</sup> The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. Доступно на странице <http://www.smart2020.org/publications/>.

<sup>201</sup> Там же.

## Рисунок 30. Благоприятное влияние ИКТ (в основном, эффекты второго порядка)<sup>202</sup>

The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age.*



## 7.2 Примеры технологий по сокращению выбросов парниковых газов

Примерами технологий, которые могут сократить выбросы парниковых газов, являются:

- «Умные» сети
- «Умные» двигательные системы
- «Умные» здания
- «Умные» логистические и транспортные системы
- Виртуальные встречи и другие формы дематериализации, в том числе замена необходимости поездок, виртуализация серверов

В последующих разделах подробно рассматриваются данные «умные» технологии, которые открывают огромные возможности по уменьшению потребления энергии и выбросов парниковых газов, а также ограничению использования и выбросов загрязняющих веществ, таких как тяжелые металлы и другие вещества, которые являются опасными для жизни.

Другими примерами являются электронная коммерция и электронное

<sup>202</sup> Там же.

правительство. Они не только повышают эффективность рабочих процессов, но также более рационально используют существующие энергоресурсы, что приводит к снижению выбросов парниковых газов с течением времени.

**Рисунок 31. Сектор ИКТ содержит множество инновационных путей к достижению целей, связанных с климатом, для смягчения последствий изменения климата и повышения энергоэффективности<sup>203</sup>**

Greenpeace, *Make IT Green Cloud Computing and its Contribution to Climate Change*. (2010г.).

Sub Sectors	Smartgrid	Transportation	Dematerialisation	Buildings	Information Management
Network (IBM Cisco, Fujitsu)	Integration and management of distributed power generation	Congestion pricing and management	Tele-conference	Real-time transfer of information	Facility -level GHG management
	Remote demand management	Smart parking systems	Route planning /Goods management		
	Distributed storage systems				Supply chain management and GHG reporting
Telecom	Wireless grid management		Access to low(er) carbon trans alternatives		Smart meter connectivity
Software (Microsoft, SAP, Google)	Vehicle to grid charging/storage		Meeting Facilitation Software		
	Software for demand response			GHG management dashboards	
		Social networking for ride/car sharing	Route planning/ Goods management	Route planning/ Goods management	
Equip Mfgs (HP, Dell, Intel, Ericsson)			Desktop virtualisation	Smart Appliances	
	Demand response integration with IT equipment			E-books, e-music, digital photos, paperless workspace	
	Highly Efficient PCs	3D video conference	Cloud/Virtualisation of servers	Building energy management	

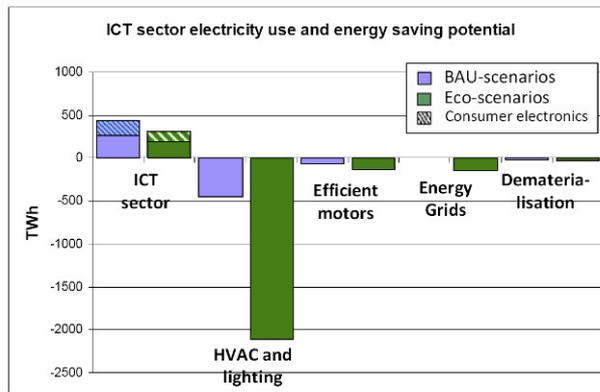
Исследование Европейского союза показало, что ИКТ могут внести существенный вклад в сокращение потребления энергии и, в меньшей степени, в сокращение выбросов CO<sub>2</sub> в результате использования ИКТ в системах вентиляции и кондиционирования, систем освещения, работающих на основе ИКТ, промышленного оборудования и автоматизации, а также электрических сетей под управлением ИКТ.<sup>204</sup>

<sup>203</sup> Greenpeace, *Make IT Green Cloud Computing and its Contribution to Climate Change*. (2010). Доступно на странице <http://www.greenpeace.org/usa/press-center/reports4/make-it-green-cloud-computing>

<sup>204</sup> Bio Intelligence Service, *Final report. Impacts of information and communication technologies on energy efficiency*, (European Commission DG INFSO, 2008г.). Доступно на странице [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ftp7/ict/docs/sustainable-growth/ict4ee-final-report\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ftp7/ict/docs/sustainable-growth/ict4ee-final-report_en.pdf).

**Рисунок 32. Энергосберегающий потенциал ИКТ в странах ЕС (2020)<sup>205</sup>**

Bio Intelligence Service, *Final report. Impacts of information and communication technologies on energy efficiency.* (Европейская комиссия DG INFSO, 2008г.).



Компания Fujitsu<sup>206</sup> в Японии является одним из ведущих промышленных сторонников роли ИКТ как инструмента для сокращения выбросов парниковых газов. На встрече ОЭСР/правительства Дании по вопросам ИКТ и изменения климата в Копенгагене в мае 2008 года компания Fujitsu сообщила данные, полученные от министерства внутренних дел и коммуникаций Японии, о прогнозируемом воздействии ИКТ на выбросы CO<sub>2</sub>:

**Рисунок 33. ИКТ для сокращения выбросов парниковых газов в Японии: сценарий**

Tetsuo Karaki, «Changing role of ICT and industry's view», презентация на семинаре по ИКТ и проблемам охраны окружающей, Eigtveds Pakhus, Копенгаген, Дания, 2008г.

Category	Sub-category	Value	%
ECommerce (Individuals)	Online Shopping	782	0.5%
	ATM	319	0.2%
ECommerce (Businesses)	Online Transaction	836	0.6%
	Supply Chain Management	1,839	1.4%
	Reuse Market	1,197	0.9%
Digital Content	Music, Video etc.	314	0.2%
Movement of People	TV Conference etc.	373	0.2%
Traffic System	ITS	401	0.3%
E-Gov	E-Application	11	0.0%
Energy Mgt.	BEMS, HEMS	730	0.5%
TOTAL		6,802	5.0%

(source : MIC, Japan) (The unit is 10 thousand tons of CO<sub>2</sub>, % represents a portion of CO<sub>2</sub> emissions in all emissions in 2005 in Japan)

Другой японский исследователь,<sup>207</sup> работающий в секторе ИКТ, отметил, что ИКТ сами по себе могут способствовать достижению 90 процентов обязательств Японии согласно Киотскому протоколу<sup>208</sup>.

<sup>205</sup> Там же.,

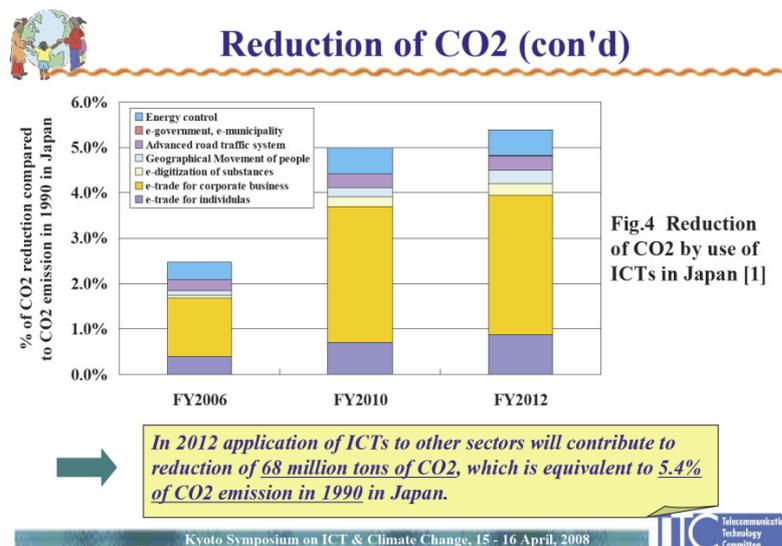
<sup>206</sup> Tetsuo Karaki, «Changing role of ICT and industry's view», presentation at Workshop on ICTs and Environmental Challenges, Eigtveds Pakhus, Copenhagen, Denmark, 2008г..

<sup>207</sup> Yuji Inoue, «Climate change and ICT standardization», presentation made on the occasion of the MCЭ Kyoto Symposium on ICT & Climate Change, Kyoto, 15 - 16 April, 2008г..

<sup>208</sup> The Kyoto Protocol is an international and legally binding agreement to reduce GHG emissions worldwide that was agreed and entered into force on 16 February 2005. The major feature of the Kyoto Protocol is that it sets binding targets for 37 industrialized countries and the European community for reducing GHG emissions.

## Рисунок 34. В Японии с помощью ИКТ смогли выполнить 90 процентов обязательств Киотского протокола

Yuji Inoue, «Climate change and ICT standardization», презентация по случаю Киотского симпозиума МСЭ по ИКТ и изменению климата, Киото, 15 - 16 апреля, 2008г.

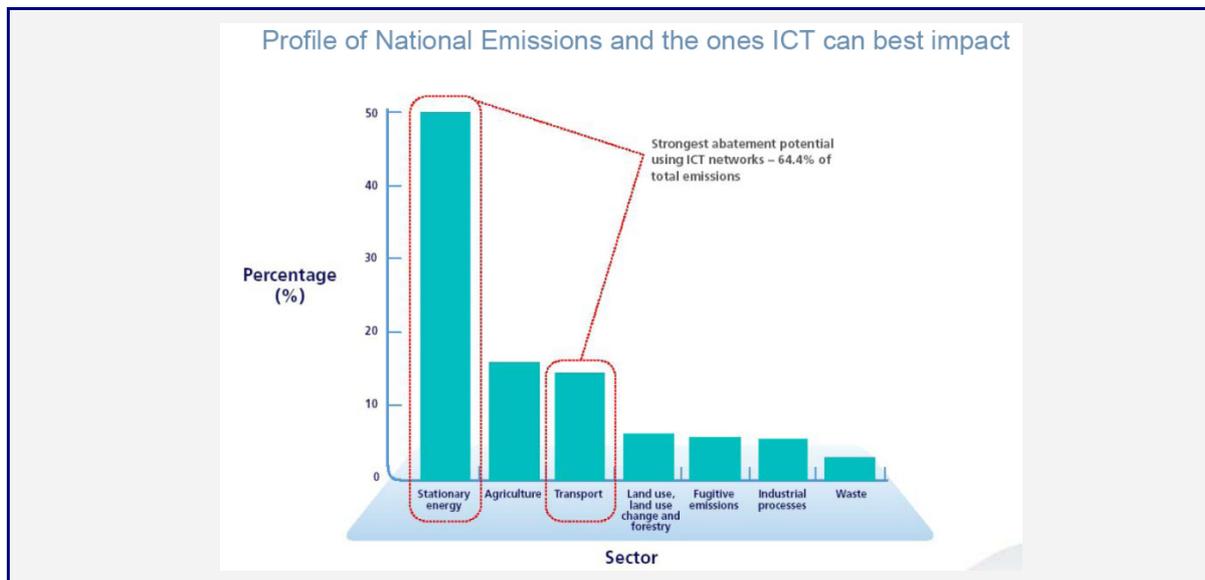


Данные из Австралии<sup>209</sup> показывают о том, что с точки зрения снижения выбросов углерода сильнейший уменьшающий потенциал от использования сетей ИКТ присутствует в следующих отраслях: стационарная энергетика (50%); сельское хозяйство (16-17%); транспорт (14%); землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (5%); чуть менее 5% обусловлено летучими (фугитивными) выбросами, менее 5% - промышленными процессами и менее 3% - отходами.

<sup>209</sup> Climate Risk Pty Limited, *Towards a High-Bandwidth, Low-Carbon Future: Telecommunications-based Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions*, (Fairlight, Australia, 2007г.). Доступно на странице [http://www.climaterisk.com.au/wp-content/uploads/2007/CR\\_Telstra\\_ClimateReport.pdf](http://www.climaterisk.com.au/wp-content/uploads/2007/CR_Telstra_ClimateReport.pdf).

### Рисунок 35. Распределение выбросов с точки зрения энергопотребления по отраслям в Австралии<sup>210</sup>

Climate Risk Pty Limited, *Towards a High-Bandwidth, Low-Carbon Future: Telecommunications-based Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions*, (Fairlight, Австралия, 2007г.).



#### Практическое упражнение

Сформируйте небольшие группы и обсудите следующее:

- Являются ли важным вопросом в вашей стране укрепление адаптационного потенциала или же смягчение последствий изменения климата?
- В чем преимущества совместного рассмотрения как адаптации к изменению климата, так и смягчения последствий в вашей стране или юрисдикции?
- Какие инициативы предпринимаются в вашей стране для смягчения последствий изменения климата?
- Какие стратегии и стимулы существуют в вашей стране или могут использоваться для поощрения производителей и потребителей ИКТ для смягчения последствий изменения климата?

<sup>210</sup> Там же.

## 8. ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЯ

**Задача данного раздела:**

- **Обсудить, каким образом дематериализация в государственном и частном секторах вносит свой вклад в смягчение последствий изменения климата.**

Дематериализация предполагает замещение таких объектов, как товары, сервисы и витрины на биты и байты. По данным отчета Smart 2020 организации Climate group<sup>211</sup> дематериализация включает в себя «замещение высокоуглеродной продукции и деятельности низкоуглеродной альтернативой, например, замена непосредственной встречи видеоконференцией или бумажных счетов на электронные».

### 8.1 Дематериализация при предоставлении государственных услуг

Дематериализация может оказать значительное влияние на форму предоставления государственных услуг. Несмотря на то, что электронное правительство, как правило, ассоциируется с расширением предоставления услуг и повышения эффективности процессов с точки зрения рабочего потока, оно также может оказать существенное влияние на снижение потребления энергии и выбросов парниковых газов. С помощью дематериализации многих государственных услуг осуществляется повышение эффективности с точки зрения использования энергии и материалов. Преимущества электронного правительства могут быть особенно важны в развивающихся странах, где стоимость энергии достаточно высока.

Дематериализация государственных услуг предоставляет возможность людям в более отдаленных районах воспользоваться государственными услугами, не покидая своего рабочего места или дома, без необходимости траты времени, денег для совершения поездок, которые сопровождаются выбросами парниковых газов, с целью получения непосредственного обслуживания.

Во многих развивающихся странах главным преимуществом электронного правительства является приближение правительства и государственных услуг непосредственно к народу без необходимости затрат энергии и производства выбросов парниковых газов. Для бедных слоев населения польза состоит не с точки зрения снижения энергопотребления, которое для них может повлечь за собой значительные расходы, а в действительности в экономии времени и денег.

### 8.2 Дематериализация в частном секторе

Электронная коммерция является эквивалентом электронного правительства применительно к частному сектору. Как и электронное правительство, электронная коммерция расширяет возможности оказания услуг платежеспособному населению при намерении приобретения товаров и услуг. Также значительно улучшается эффективность рабочих потоков и процессов.

Однако электронная коммерция имеет и другие весьма существенные преимущества. Торговая деятельность может быть дематериализована, и онлайн-рынки могут заменить физические магазины и торговые центры. Точно так же, при дематериализации определенных товаров, например, тех, которые могут быть

<sup>211</sup> The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. Доступно на странице <http://www.smart2020.org/publications/>.

оцифрованы, таких как музыка, материалы для чтения и другие аудио-визуальные продукты, как видео или фильмы, можно сэкономить затраты в виде материалов и электроэнергии, а также снизить выбросы парниковых газов за счет загрузки цифрового продукта.

Развитие электронного правительства и электронной коммерции было ограничено доступностью электричества. Однако ситуация меняется, так как во многих странах увеличивается доступность услуг беспроводной связи, которая потребляет ограниченное минимальное количество энергии и может заряжаться вне сети с помощью технологий возобновляемых источников энергии, таких как зарядные устройства на солнечных батареях и т.д. Как уже упоминалось ранее в данном модуле, в опубликованном недавно компанией Cisco докладе *Visual Networking Index 2010-2015*<sup>212</sup> сообщается о том, что «в мире насчитывается 48 миллионов людей, которые обладают мобильными телефонами, даже если они не имеют электричества у себя дома». Так как эти технологии доступны в онлайн, люди могут более эффективно использовать имеющуюся электроэнергию и извлекать выгоды от технологий с низким уровнем углерода на основе ИКТ для доступа к коммерческим, а также общедоступным товарам и услугам.

Дематериализация также обладает значительными преимуществами в уменьшении необходимости хранения запасов продуктов. Благодаря дематериализации запасов, владельцам бизнеса больше не нужно строить склады и утеплять и/или охлаждать их, что приводит к значительной экономии.

Другие аспекты дематериализации, включая замену поездок и компьютерную виртуализацию, ранее уже были рассмотрены.

## Заключение

Дематериализация включает в себя:

- Оцифровку материалов, таких как бумага, компакт-диски, видеокассеты и т. д., так что для контента используется только цифровые технологии
- Виртуализацию сервера и настольных систем, а также облачную виртуализацию, когда облачные серверы получают питание от источников, не осуществляющих выбросы парниковых газов, таких как возобновляемые источники энергии, атомная энергетика и др.
- Технологии, заменяющие поездки, такие как технология «телеприсутствия» и другие системы видеоконференций с высоким разрешением и высокой пропускной способностью
- Замену физических мест продажи цифровыми торговыми витринами, магазинами и центрами торговой деятельности.
- Электронное правительство – государственные интернет-услуги заменяют необходимость физического присутствия по всей стране или юрисдикции
- Электронная коммерция - интернет-покупки товаров и услуг исключают необходимость физического присутствия

<sup>212</sup> Cisco, "Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015", Доступно на странице [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html).

## 9. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ, А ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТ-СЕТЕЙ

Задачи данного раздела:

- Обсудить преимущества использования ИКТ в процессе выработки и управления электроэнергией;
- Представить благоприятные факторы для развития смарт-сетей (интеллектуальных);
- Предоставить обзор компонентов смарт-сетей; и
- Обсудить препятствия для развития смарт-сетей.

Производство электроэнергии является одним из самых значительных источников выбросов CO<sub>2</sub> во многих развитых и развивающихся странах. Это особенно касается тех стран, которые для выработки электроэнергии используют углеводородные виды топлива. В 2008 году в США производство электроэнергии составляло большую часть выбросов парниковых газов (35 процентов).<sup>213</sup>

На этапе производства электроэнергии ИКТ играют ограниченную роль. Она, скорее всего, заключается в различных технологиях процесса генерации электроэнергии, которые находятся в центре внимания, потому что эти новые технологии являются не только более эффективными в производстве электроэнергии, но также меньше загрязняют окружающую среду и способствуют меньшим выбросам парниковых газов.

Основное преимущество использования ИКТ при производстве электроэнергии заключается в повышении эффективности процессов и создании условий для интеграции технологий и ресурсов выработки с помощью возобновляемых источников энергии с существующими предприятиями по выработке электроэнергии, таких как электростанции, использующие углеводородное топливо. Областью, где ИКТ играют важную роль, является повышение эффективности системы передачи и распределения электроэнергии, т.е. электрической сети.

Наибольшее неэффективное использование энергии приходится на производство, распределение и потребление электроэнергии. По данным Гринпис, централизованные «энергетические инфраструктуры теряют более чем две трети своей энергии». <sup>214</sup> Электричество предпочитают для освещения, вентиляции и кондиционирования воздуха, для энергопитания промышленных процессов и различных двигателей, которые мы используем в нашем быту и на работе. В некоторых местах электричество также используется для отопления. В будущем, с появлением электрических транспортных средств, электроэнергия будет играть важную роль в удовлетворении наших потребностей в перевозках.

Электрическая система сегодня основывается на централизованной энергетической инфраструктуре для подачи электроэнергии, производимой на генерирующих станциях, конечным потребителям в дома, организации и предприятия. Электроэнергия поставляется через магистральную сеть опорных линий электропередач и соответствующую инфраструктуру к местным распределительным

<sup>213</sup> US EPA, 2010 U.S. Greenhouse Gas Inventory Report. Inventory of U.S. greenhouse gas emissions and sinks: 1990-2008, (April 2010), U.S. EPA # 430-R-10-006, (Washington, D.C., US EPA, 2010). Available from <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/usinventoryreport.html>

<sup>214</sup> European Renewable Energy Council and Greenpeace, "Energy [R]evolution. A sustainable world energy outlook Fig. 4.1", June 2010.

сетям, которые образуют сетку распределения электроэнергии до конечного потребителя на местном и общинном уровне, то есть в дома, организации и предприятия, к общественной инфраструктуре, такой как системы общественного освещения, дорожные знаки и т.д.

Во многих странах системы производства и распределения энергии - так называемые электросети - устарели и не получают пользу от новых моделей управления и от использования ИКТ. Эти системы производства и передачи электроэнергии были построены в то время, когда существовал переизбыток энергии. В результате, в США «...система производства и распределения электроэнергии... преобразует лишь одну треть от общей потребляемой энергии в полезную электроэнергию».<sup>215</sup>

В результате выработка электроэнергии с использованием устаревших технологий не всегда так эффективна, как могла бы быть. Передаче электроэнергии от мест производства до конечных пользователей также сильно наносится ущерб из-за стареющей и неэффективной электросети. В целом, электрические сети во всем мире страдают от следующих ограничений.<sup>216</sup>

- Разрешается только односторонняя связь от электростанции к конечной точке распределения. Этого явно недостаточно в системе, где точка потребления также может стать точкой генерирования
- Использование медленных механических переключателей и нехватка автоматизированного анализа
- В результате, они страдают от неспособности выявлять и оперативно реагировать на перебои в подаче электроэнергии

## 9.1 Движущие факторы: решение проблем по поводу энергии и выбросов

Увеличение спроса на энергоносители и растущая обеспокоенность по поводу их стоимости и наличия, а также выбросов парниковых газов вынуждают правительства и коммунальные службы рассмотреть вопросы модернизации существующих и в значительной степени неэффективных систем электросети.

В то же время эти же субъекты рассматривают вариант с возобновляемыми источниками энергии, чтобы способствовать удовлетворению растущего спроса на энергоносители более экологичным и благоприятным для климата. На самом деле, рост цен на энергоносители сейчас делает альтернативные источники энергии, и особенно возобновляемые источники энергии, более приемлемым вариантом для коммунальных служб, а также владельцев домов, предпринимателей и даже правительств.

Преимущество технологий возобновляемых источников энергии заключается в том, что помимо низкого углеродного «экологического следа» в течение всего своего жизненного цикла, они также могут использовать широкодоступные источники энергии, такие как ветер и солнце. Проблема использования возобновляемых источников энергии состоит в том, что многие из них имеют непостоянный характер. Энергия солнца и ветра, а также приливов и волн вырабатывается только при наличии солнца, ветра, приливов и волн для производства электроэнергии. Они не могут сами по себе обеспечить постоянный показатель выработки электроэнергии,

<sup>215</sup> WEF, "The Contribution of ICT to Climate Change Mitigation", Working Paper, ( Geneva, WEF, 2008).

<sup>216</sup> Amit Aggarwal, Swathi Kunta, and Pramode K. Verma, "A Proposed Communications Infrastructure for the Smart Grid", presentation on the occasion of the IEEE Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT), 19 –21 January 2010, Gaithersburg, Maryland.

который, как правило, обеспечивается при производстве за счет угля, природного газа, гидро-, геотермальной и атомных генераторных станций. По этой и другим причинам они не могут быть легко интегрированы и использоваться существующими электросетями.

Данные проблемы заставляют многие страны ставить на повестку дня вопрос о развитии интеллектуальных сетей. «Умные» сети предоставляют возможность мониторинга энергопотребления и использования электросетей для более эффективного распределения электроэнергии (маршрутизация) и использование электроэнергии самой сетью. Они также имеют потенциал для более широкого использования возобновляемых и не осуществляющих выбросы парниковых газов источников энергии, включая поддержку децентрализованного производства энергии из возобновляемых источников.

## Интеллектуальные сети

### Вставка 7. Интеллектуальные сети

Существует несколько определений «умной» сети. По данным Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE), определение интеллектуальной сети следующее:<sup>217</sup>

*«Интеллектуальная сеть используется для описания системы электроснабжения следующего поколения, характеризующейся широким использованием информационно-коммуникационных технологий на этапах производства, поставки и потребления электрической энергии».*

По существу, интеллектуальная сеть предоставляет возможности системе передачи и распределения электроэнергии заимствовать многие свойства Интернета. Так же как и Интернет, интеллектуальная сеть работает с различными сетевыми специальными устройствами, в данном случае интеллектуальными устройствами или компьютерами (вспомните обсуждение микропроцессоров и миниатюризации, датчиков, WSN, M2M-коммуникаций и Интернета вещей), подключенными к сети.

Эти устройства будут встроены в различные компоненты электрической сети и смогут - в режиме реального времени - считывать, измерять, записывать, анализировать, передавать и приводить в действие различные компоненты электрической сети и ее непосредственное окружение, в том числе опорные линии электропередач, силовые кабели, трансформаторы, передающие станции и подстанции и т.д. Каждое из этих устройств может и, возможно, в итоге будет иметь IP-адрес, как и любой другой компьютер или интеллектуальное устройство, подключенное к Интернету. Все эти устройства будут централизованно контролироваться с помощью таких технологий, как SCADA и смежных систем.

В то время как Интернет соединяет компьютеры, интеллектуальные сети будут использовать Интернет для подключения малых и больших компьютеров, задействованных в управлении интеллектуальными сетями, и особенно малых компьютеров, то есть микропроцессоров, встроенных в устройства, датчики и сенсорные сети, которые прикреплены или встроены в различные компоненты сети. На самом деле, основная проблема состоит в наложении Интернета на существующую сеть, а также разработать соответствующие технологии зондирования и измерения для оснащения инструментами интеллектуальные сети. Данные исследования продолжаются (см. ниже).

<sup>217</sup> IEEE, "IEEE takes the lead on smart grid", 10 March 2010. Available from <http://smartgrid.ieee.org/ieee-smartgrid-news/75-ieee-takes-the-lead-on-smart-grid>.

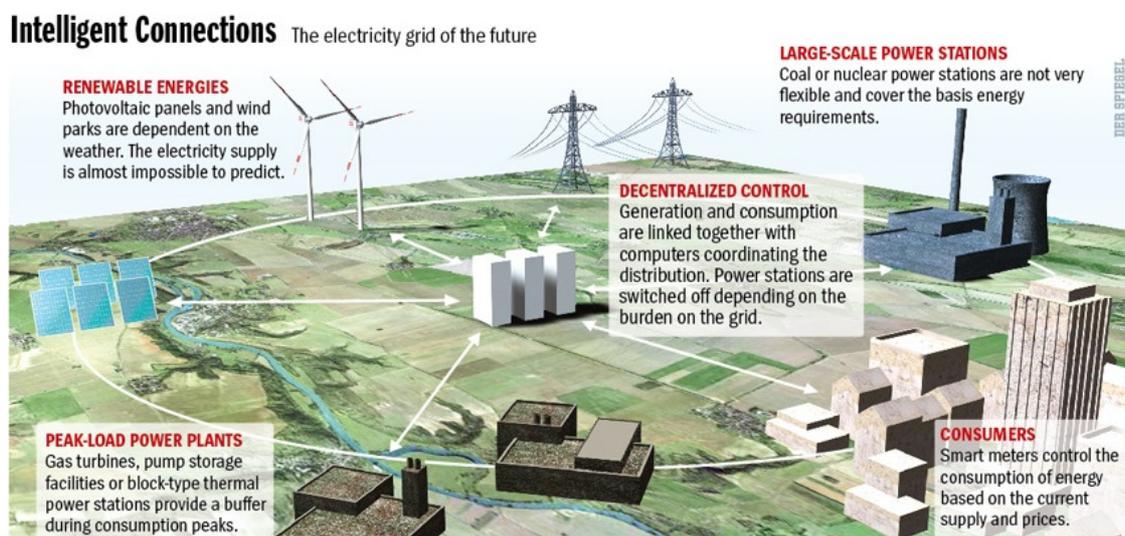
Реализация интеллектуальной сети, по существу, требует подключения к Интернету всех элементов и компонентов систем выработки, передачи и распределения электроэнергии, в том числе посредством любых устройств, которые потребляют и/или вырабатывают электроэнергию. Данный процесс будет включать подключение «умной» сети ко всей создаваемой среде, то есть ко всем зданиям (домам, предприятиям, офисам и т.д.), к транспортной системе, к электрическим транспортным средствам (зарядным станциям и, возможно, в некоторых случаях к самим движущимся транспортным средствам), к общественной инфраструктуре в городах и т.д. Это также потребует встраивания микропроцессоров, подключенных к датчикам и исполнительным механизмам, например, смарт-устройствам, во все компоненты электросети.

По этой причине элементы, связанные с «умными» зданиями, «умными» двигателями, «умными» системами освещения, «умными» машинами, электрическими транспортными средствами, «умными» транспортными системами и тому подобными, могут обоснованно рассматриваться как расширение интеллектуальных сетей.

На самом деле, в Германии интеллектуальная сеть является основным компонентом так называемой «Интернет-электроэнергетики». <sup>218</sup> Интернет-электроэнергетика интеллектуальным образом отслеживает, контролирует и регулирует систему электроснабжения, как показано на рисунке 36.

**Рисунок 36. Умные электросети будущего**<sup>219</sup>

Alexander Jung, "Smart grid 2.0. Building the Internet of Energy Supply", *Spiegel Online*. 12 May 2010.



Интеллектуальные сети приведут к развитию энергетического рынка, где конечный пользователь будет иметь более широкий выбор, а сам энергетический рынок будет работать более прозрачно и эффективно, то есть будет более конкурентоспособным. Данная тенденция сопровождается значительными государственными и частными инвестициями в технологии смарт-сетей, реализацией экспериментальных проектов и связанных с ними продуктов и услуг.

<sup>218</sup> Federal Ministry of Economics and Technology, "E-energy at a glance", (2010). Available from <http://www.e-energy.de/en/12.php>.

<sup>219</sup> Alexander Jung, "Smart grid 2.0. Building the Internet of Energy Supply", *Spiegel Online*. 12 May 2010. Available from <http://www.spiegel.de/international/business/0,1518,694287,00.html>.

В своем недавнем докладе ОЭСР характеризует некоторые преимущества интеллектуальных сетей следующим образом:

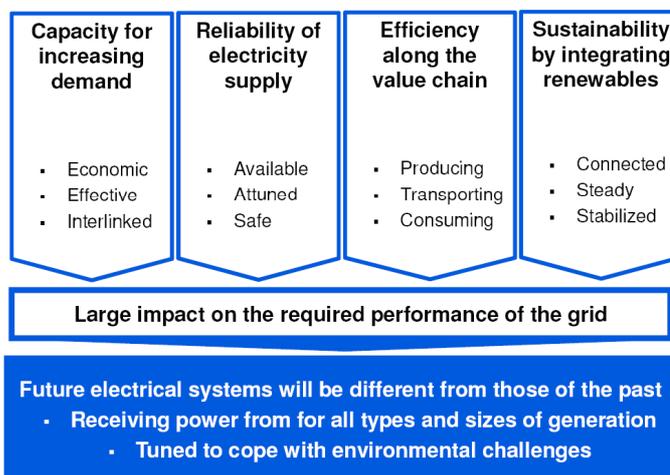
- Более эффективная маршрутизация электроэнергии и, таким образом, оптимизация энергопотребления, снижение потребности в избыточных производственных мощностях и повышение уровня качества электропитания и безопасности
- Улучшение контроля и управления энергосети и ее компонентов
- Улучшение сбора данных и, следовательно, улучшение управления отключениями
- Двухсторонний поток электричества и доступ к информации в реальном времени, предоставляющий возможность включения источников экологически чистой энергии, управления спросом и осуществления рыночных сделок в режиме реального времени
- Высокая степень автоматизации, гибкая и самовосстанавливающаяся энергетическая сеть с единым интерфейсом между всеми частями сети.<sup>220</sup>

Согласно ABB, одной из ведущих инжиниринговых компаний, вовлеченных в производство и транспортировку электроэнергии, ценность концепции интеллектуальной сети может быть выражена с точки зрения производительности, надежности, эффективности и устойчивости (рис. 37).

**Рисунок 37. Значимость интеллектуальных сетей согласно ABB<sup>221</sup>**

ABB Group, "Smart electricity efficient power for a sustainable world", presentation at Arc Advisory Group. Eighth India Forum. Achieving Business Excellence through IT and Automation Solutions, 14-17 July 2010, Hyderabad, India.

### Smart grid value proposition Four main areas of emphasis



© ABB Group  
July 13, 2010 | Slide 11



## 9.3 Компоненты интеллектуальных сетей

<sup>220</sup> OECD, *Smart Sensor Networks: Technologies and Applications for Green Growth*, (Paris, OECD, 2009).

<sup>221</sup> ABB Group, "Smart electricity efficient power for a sustainable world", presentation at Arc Advisory Group. Eighth India Forum. Achieving Business Excellence through IT and Automation Solutions, 14-17 July 2010, Hyderabad, India. Available from <http://www.arcweb.com/Events/ARC-India-Hyderabad-Forum-2010/Pages/Hyderabad-Forum-2010-Presentations.aspx>.

По данным Министерства энергетики США компоненты, которые вместе составляют интеллектуальную сеть, включают в себя: улучшенную инфраструктуру систем учета (AMI, advanced meter infrastructure), реагирование на спрос, широкую ситуационную осведомленность (WASA, wide-area situational awareness), распределенные энергетические ресурсы и средства хранения, электрический транспорт, т.е. электрические транспортные средства, а также управление распределительной сетью.

Министерство энергетики США считает, что коммунальная сеть будет состоять из четырех уровней в архитектуре интеллектуальной сети: 1) основная магистраль - основной путь к коммунальному центру обработки данных, 2) транзитное распределение - точка агрегирования для окрестных данных, 3) точка доступа - как правило, устройство «умного учета» и 4) домашняя локальная сеть (HAN, home area network).

### **Улучшенная инфраструктура систем учета**

AMI является двусторонней коммуникационной технологией, которая

*«измеряет, собирает и анализирует потребление энергии, а также взаимодействует с усовершенствованными устройствами, такими как электросчетчики, счетчики газа, счетчики тепла и водомеры, с помощью различных средств связи либо по запросу (по требованию) или по заданному графику. Данная инфраструктура включает в себя аппаратное и программное обеспечение, средства связи, потребительские индикаторы и контролеры энергии, клиентские системы, программное обеспечение по управлению данными учета (MDM, Meter Data Management), поставщиков и бизнес-системы дистрибьюторской сети и т.д.»<sup>222</sup>*

В AMI требуется использование «умных счетчиков», измеряющих потребление или передачу электроэнергии через саму сеть, а также между различными производителями и потребителями электрической энергии. Из-за наличия различных подключенных датчиков, встроенных в устройства, «умные счетчики» и интеллектуальные сети, потребители и производители электроэнергии могут видеть в режиме реального времени показатели своего потребления и/или производства электроэнергии, а также измерять потребление всех электрических устройств в доме, на предприятии, офисе, здании и т.д. Это предоставляет возможность лучше контролировать и стимулировать рациональное использование. Производители электрических приборов и устройств теперь будут иметь реальный стимул к созданию энергосберегающих устройств, потому что потребители будут отслеживать и измерять их энергоэффективность.

Беспроводные технологии будут играть важную роль при подключении счетчиков к сетевой инфраструктуре и системам SCADA, которые необходимы для контроля работы и управления интеллектуальной сети.

### **Реагирование на спрос**

Интеллектуальная сеть предоставляет возможность введения управления с учетом потребления, также известное как «реагирование на спрос», когда становится возможным управлять пиковым энергопотреблением и стараться избегать перебоев, отключений электроэнергии и других проблем при процессах подачи электроэнергии.

<sup>222</sup> Wikipedia, "Advanced meter infrastructure", 28 November 2010. Available from [http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Metering\\_Infrastructure](http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Metering_Infrastructure).

Коммунальные услуги могут оказываться на договорной основе с потребителями для предоставления коммунальным службам возможности управления, когда электроприборы и другие энергопотребляющие устройства могут быть включены или выключены в месторасположении потребителя. Это предоставляет коммунальным службам гибко реагировать в случае пика спроса в периоды высокого потребления и т.д., а в обмен потребитель будет получать некоторые преимущества, такие как снижение тарифов на электроэнергию, льготы и т.д.

Интеллектуальная сеть предоставляет также возможность перетекания электроэнергии из части сетки с излишним энергообеспечением в район, где испытывают недостаток. Это позволяет применять управление спроса на электроэнергию по принципу «следования за ветром, следования за солнцем», тем самым облегчая перемещение электроэнергии на большие расстояния в зависимости от наличия энергоресурсов, особенно ресурсов с низким уровнем выделения углерода и экологически чистых источников энергии.

### **Домашние локальные сети**

Многие компании занимаются исследованиями и разработкой технологий в области HAN, которые позволяют пользователям удаленно подключаться и управлять многими автоматизированными цифровыми устройствами по всему дому. Например, пользователи могут использовать мобильный телефон или компьютер для включения или выключения техники, приводить в действие систему домашней безопасности и регулировать температуру и освещение.

«Умный счетчик» может быть интегрирован с HAN и связываться во время пикового электропотребления с цифровыми устройствами пользователей и, например, учитывая пользовательские предпочтения, сокращать потребление электроэнергии.

HAN будет реализован на основе либо на технологиях связи по линии электропередачи, таких как HomePlug,<sup>223</sup> либо беспроводных технологиях, таких как ZigBee или Z-Wave. Оба представляют технологии низкого энергопотребления, малой дальности и низкой пропускной способности, которые предоставляют возможность двустороннего беспроводного управления различными электронными устройствами. И обе технологии используют принцип распределенной сети, а это значит, что чем больше устройств находятся в сети, тем более мощной становится сеть.

Домашние признанные технологии, такие как Wi-Fi и Bluetooth, также могут быть адаптированы, но являются не лучшим решением для приложений учета и зондирования ввиду их более высоких требований к энергопотреблению и пропускной способности. Беспроводные технологии, вероятно, более подходят к развивающимся странам, потому что технологии связи по линии электропередач требуют третий провод заземления в электропроводке в местах проживания, и этот третий провод заземления, скорее всего, отсутствует во многих домах как в развивающихся, так в развитых странах мира.

Продолжают осуществляться значительные, а иногда и приводящие в заблуждение научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с привлечением как государственного и частного сектора. С обсуждениями таких технологических сочетаний, которые могут быть лучше всего приспособлены для использования в домашних условиях, можно ознакомиться в Интернете. (Для более подробного изучения этих исследований и тенденций развития читатели могут обратиться к

---

<sup>223</sup> “HomePlug Powerline Alliance”, Available from <http://www.homeplug.org/home/>.

дискуссиям в Интернете, таким как: онлайн-дискуссия «HAN-ZigBee или Wi-Fi?», обсуждения концепций Smart Grid, AMI, HAN на LinkedIn)<sup>224</sup>

В HAN объем данных для передачи ограничен. В больших зданиях с большим количеством устройств пропускная способность может стать проблемой. После консультаций с Министерством энергетики США несколькими заинтересованными сторонами была рекомендована стандартизация по Интернет-протоколам для коммуникаций по интеллектуальной сети. Отобранные технологии HAN предоставляют возможность выбора для потребителя, который может решить, подсоединяться ли к сетям AMI, эксплуатируемым коммунальными службами, или нет, т.е. устройства могут быть использованы потребителем отдельно, и HAN может быть доступен через Интернет без причастности коммунальных служб энергопотребления. Устройства HAN могут быть подключены к AMI для таких приложений, как реализация концепции управления с учетом потребления.

Данные технологии могут связать вместе различные устройства и/или единицы учета в пределах дома непосредственно к владельцу дома через Интернет, и/или к коммунальной службе через принадлежащую ей или эксплуатируемую сеть, например, широкополосное соединение через линии электропередачи или принадлежащую или арендуемую коммунальной службой (у оператора сети, например) выделенную беспроводную сеть, такую как сеть 3G или беспроводная ячеистая сеть ближнего радиуса действия. Для подсоединения HAN к общей сетке предпочтительными являются беспроводные ячеистые сети, хотя в сельской местности также используются технологии широкополосной связи по линии электропередачи. Также используются другие технологии радиосвязи. Если требования к полосе пропускания растут, то могут также использоваться такие технологии, как Wi-MAX или сети нового поколения (например, 3G или выше) или широкополосный канал связи по линии электропередачи.

### **Широкая ситуационная осведомленность (WASA)**

Одной из основных задач интеллектуальной сети является повышение надежности и предотвращение нарушения энергоснабжения. Для этого необходим широкий мониторинг и ситуационная осведомленность. Это также включает информацию об энергоснабжении в соседних районах региона или частях сети. Технологии WASA разработаны для мониторинга энергетической системы на протяжении больших географических районов.

Ситуационная осведомленность зависит от точного измерения напряжений и токов в определенное время по сетке для измерения электрического потока и оценки состояния электрической системы, а также для контроля качества электропитания. Рассматриваются микроволновая, оптиковолокночная и широкополосная передача по линиям электропередач. Использование этой технологии все еще находится на стадии исследования, но уже с ней связываются большие надежды. Для этих целей разрабатывается специальная технология, которая основывается на использовании синхрофазоров, позволяющих измерение напряжения и тока.

### **Распределенные энергетические ресурсы (РЭР)**

РЭР относятся к производству электроэнергии из многочисленных небольших источников энергии и также известны в качестве концепции распределенной генерации, выработки электроэнергии на месте потребления и децентрализованной энергетики.<sup>225</sup> Производство электроэнергии может осуществляться от солнечных

<sup>224</sup> LinkedIn, "HAN-ZigBee or Wi-Fi? In the Smart Grid, AMI, HAN discussion group", 28 November 2010. Available from <http://linkd.in/fSintR>.

фотоэлектрических панелей на крышах домов или небольших ветровых генераторов или генераторов микроГЭС, установленных в жилых или коммерческих помещениях.

Электроэнергия, вырабатываемая РЭР, будет считаться дополнительным поступлением в электрическую сеть, которая эксплуатируется на коммерческой основе. Эти поступления, также известные как выработка с помощью «зеленых тарифов», будут возможны, если электрические и другие коммунальные службы будут принимать их. В принципе, питание электрическим током, вырабатываемым РЭР, будет производить либо вознаграждение или возмещение потребленной электроэнергии. В идеале, производители РЭР могут зарабатывать деньги, вырабатывая и продавая энергию покупателям через интеллектуальную сеть.

С целью измерения количества электроэнергии, вырабатываемой и передаваемой во всех направлениях должна быть введена в действие инфраструктура AMI. Концепция «зеленых тарифов» все еще находится в процессе согласования со всеми вовлеченными заинтересованными сторонами. Это важнейший компонент интеллектуальной сети, поскольку они обеспечивают стимулы, необходимые для поощрения такой выработки.

Интеллектуальная сеть предоставляет возможность РЭР, которые могут включать возобновляемые источники и технологии выработки энергии, находящиеся в помещении или на расстоянии вдали от городских районов, где электроэнергия пользуется наибольшим спросом. РЭР получают все большую популярность. Наряду с возобновляемыми источниками энергии РЭР могут включать батареи электромобилей, сочетание тепла и электроэнергии, источники бесперебойного питания, аккумулялирование электроэнергии для коммунальных служб и потребностей сообществ.<sup>226</sup>

Технологии связи, используемые для HAN, будут также применяться к управлению РЭР с вариантами как для крупномасштабных операций, так и для отдельных ресурсов РЭР, в случае которых потребуется микроволновые и, возможно, спутниковые технологии.

Одной из главных проблем во многих странах Азиатско-Тихоокеанского региона и за его пределами является порочная роль, которую играют энергетические субсидии. В основном, и в зависимости от своей важности как прямые, так и косвенные энергетические субсидии препятствуют рыночным стимулам - функционирование рынка подвергается негативному влиянию. В случае субсидирования электроэнергии в значительной степени люди и компании имеют меньше стимулов для экономии электроэнергии, а также вложения средств и принятия мер по повышению эффективности, которые обсуждались здесь ранее. Многие страны Азиатско-Тихоокеанского региона субсидируют электроэнергию,<sup>227</sup> как показано на рис. 38 согласно порядку уменьшения важности субсидий следующих стран: Индия, Китай, Индонезия, Узбекистан, Пакистан, Малайзия, Таиланд, Бангладеш, Туркменистан и Казахстан.

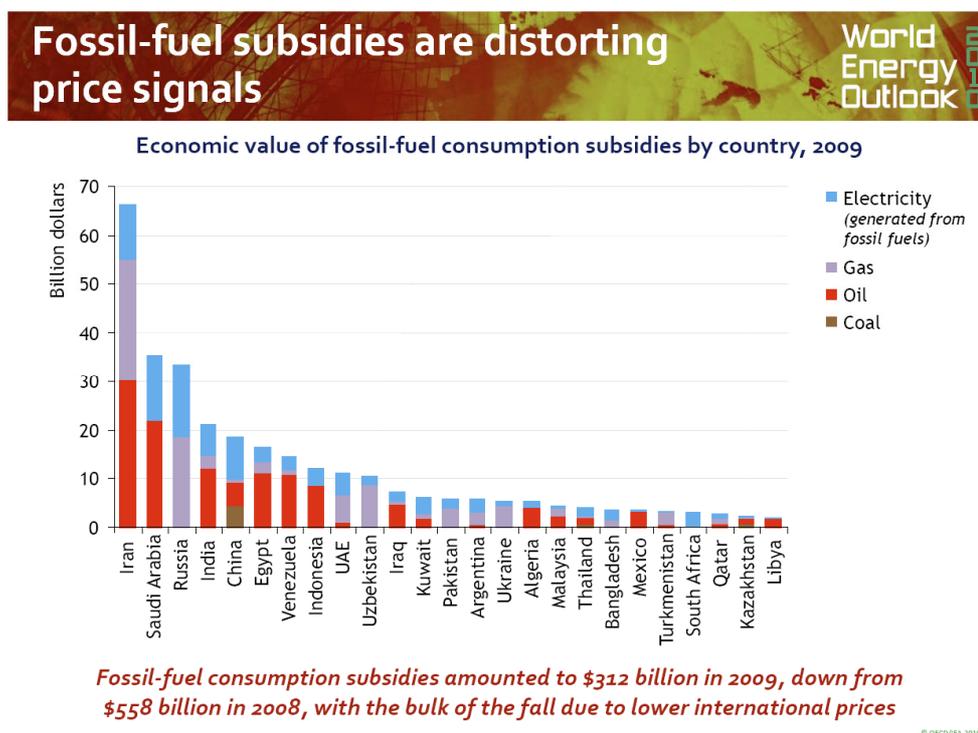
---

<sup>226</sup> Department of Energy, *Communications requirements of smart grid technologies*. (Washington, D.C., DoE, 2010).

<sup>227</sup> IEA, *World Energy Outlook 2010*. (Paris, IEA, 2010).

## Рисунок 38. Экономическое значение субсидирования потребления ископаемого топлива по странам, 2009 г.<sup>228</sup>

IEA, *World Energy Outlook 2010*. (Paris, IEA, 2010).



### Вставка 8. Преимущества и недостатки РЭР

#### Преимущества РЭР

- Процесс производства энергии носит локальный характер – это означает, что оно может быть более легко мобилизовано и применено
- РЭР уменьшают общую потребность в электроэнергии из ископаемых видов топлива и крупных объектах производства электроэнергии, а также снижает вероятность отключений, понижения напряжения и других перебоев. Так как такие перебои в работе могут быть очень дорогостоящими, то это может представлять собой существенное преимущество
- РЭР способствуют сокращению выбросов от сжигания углеводородных видов топлива
- РЭР предоставляют возможность отдельным лицам и даже компаниям покупать и продавать энергию на рынках с поддержкой Интернета/интеллектуальных сетей

#### Недостатки РЭР

- Стоимость. Многие используемые технологии, такие как фотоэлектрические панели и микро ветряные двигатели являются дорогими. Однако, как знак грядущего, Costco, американская крупная розничная компания с точками продаж по всему миру, продает комплекты фотоэлектрических панелей через свои магазины в США. Таким образом, стоимость солнечных фотоэлектрических панелей падает.

### Накопление электроэнергии

<sup>228</sup> Ibid.

В случае, когда спрос превышает нагрузку подачи, современные сети, по большей части, имеют ограниченные возможности для хранения избыточной вырабатываемой энергии. Поэтому существует потенциальное ограничение для более эффективного управления пиками и спадами спроса путем передвижения электроэнергии между участками генерации, хранения и потребления электроэнергии, и одновременно пытаюсь поддерживать везде динамическое равновесие, то есть не слишком большое использование дорогой и загрязняющей пиковой мощности и без сбоев в обслуживании.

Существует несколько технологий накопления энергии, и они включают гидроаккумулирующие станции (откачка воды обратно в резервуары для использования в будущем, когда есть избыток доступной энергии), которые, вероятно, являются наиболее важной формой хранения энергии во всем мире. Другие формы включают в себя технологии накопления на основе аккумуляторов и маховиков, а также хранение энергии с помощью сжатого воздуха. Управление этими ресурсами во многом выиграет от наличия двусторонней связи и других технологий интеллектуальной сети. Многие из этих технологий находятся все еще на стадии разработки и являются дорогостоящими.

### **Электрические транспортные средства**

Число электрических транспортных средств, как ожидается, значительно возрастет в ближайшие годы, и, соответственно, коммунальным службам необходимо быть готовым для удовлетворения роста потребления электроэнергии. Электрические транспортные средства могут также использоваться в качестве устройств накопления в общей электросети. Для этих целей будут иметь решающее значение необходимость в соответствующем распределении нагрузки и технологии связи. При зарядке электромобиля дома могут быть использованы те же технологии связи, которые используются для HAN и РЭР. Однако, учитывая, что электрические транспортные средства обладают мобильностью, и что может возникнуть необходимость связи с движущимся транспортным средством для измерения или учета, то может необходимо будет рассмотреть другие технологии, такие как использование сотовых сетей мобильной связи.

### **Управление распределительной сетью**

Управление распределительной сетью включает в себя автоматизацию распределенной сети, которая связывает линии электропередачи или магистрали электрических передающих сетей с местным и общинным уровнем и с отдельными жилыми домами, офисами и предприятиями и т.д. Интеллектуальная распределительная сеть должна быть разработана с возможностями обнаружения неисправностей и восстановления энергоснабжения. Многие из этого будет происходить в распределительных подстанциях и потребует различных датчиков и исполнительных механизмов (актуаторов), связанных с оборудованием, которые можно найти на этих распределительных станциях: «предохранители, устройства повторного включения (реклоузеры), выключатели, конденсаторы и трансформаторы, за которыми можно удаленно осуществлять мониторинг, или даже дистанционно контролировать или управлять».<sup>229</sup> Это потребует использования систем SCADA.

Требованиями по коммуникации при распределенной автоматизации являются допустимость очень низкой задержки, но не низкая пропускная способность. Технологические решения различаются, но неизменно используются беспроводные ячеистые сети, и, в некоторых случаях, это собственные решения, принадлежащие к

<sup>229</sup> Department of Energy, *Communications requirements of smart grid technologies*. (Washington, D.C., DoE, 2010).

коммунальным службам. Во многих случаях сотовые сети и даже спутниковая связь используются для ретрансляции данных, собранных при использовании беспроводных технологий.

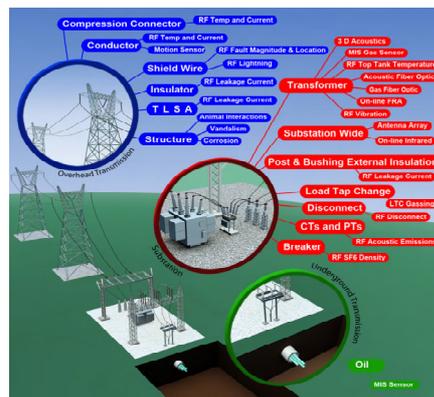
Беспроводные и волоконно-оптические технологии являются предпочтительнее, чем решения на основе проводной связи, которые чувствительны к прерываниям или вмешательствам и требуют дорогостоящих и сложных экранирующих решений для защиты их от опасных электрических сред, характерных для распределительных подстанций, в том числе токов в земле (повышение уровня земли), которые могут привести к повреждению проводящего материала.

Видеонаблюдение используется для непрерывного мониторинга критически важных объектов в сети, и это рассматривается многими коммунальными службами в качестве основного требования для обеспечения связи.

Среди этих технологий сенсорные сети будут играть важную роль. Научно-исследовательский институт электроэнергетики США (EPRI, Electric Power Research Institute) определил несколько способов применения WSN в опорах и линиях электропередач и в передающих подстанциях (см. рисунки 39 и 40).

**Рисунок 39. Сенсорные технологии, используемые при передаче электроэнергии и в подстанциях**<sup>230</sup>

EPRI, "Sensor Technologies for a Smart Transmission System", (EPRI, Palo Alto, 2010).

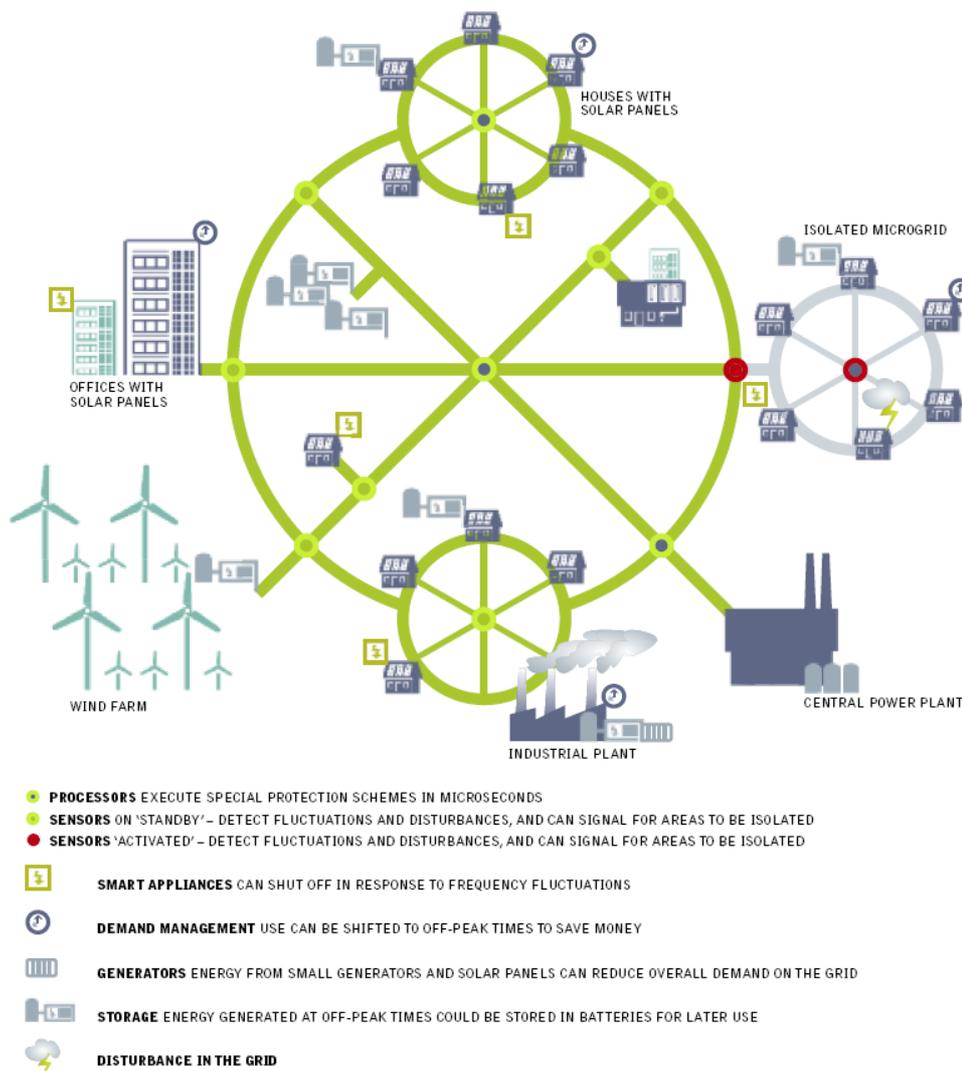


<sup>230</sup> EPRI, "Sensor Technologies for a Smart Transmission System", (EPRI, Palo Alto, 2010).

## Рисунок 40. Интеллектуальные сети будущего, где датчики играют важную роль<sup>231</sup>

Greenpeace and European Renewable Energy Council, "Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Outlook. 3rd Edition," 2010 World Energy Scenario, June 2010.

A VISION FOR THE FUTURE – A NETWORK OF INTEGRATED MICROGRIDS THAT CAN MONITOR AND HEAL ITSELF.



Датчики, которые могут аккумулировать электроэнергию из окружающей среды, являются предметом текущих исследований.<sup>232</sup> EPRI провел научные исследования по технологиям сбора и накопления энергии для обеспечения работы датчиков в среде по передаче электроэнергии. EPRI также провел исследования нескольких источников энергии для питания датчиков в линиях электропередач. К ним относятся: солнечная энергия, энергия вибрации, магнитных и электрических полей, температурной разницы и радиочастотная энергия. Дополнительными задачами являются также возможность работать иногда в очень жестких условиях окружающей среды, таких как сверх низкие температуры или длительные периоды без обслуживания.

<sup>231</sup> Greenpeace and European Renewable Energy Council, "Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Outlook. 3rd Edition," 2010 World Energy Scenario, June 2010. Available from.

<http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Energy-Revolution-A-Sustainable-World-Energy-Outlook/>

<sup>232</sup> EPRI, "Sensor Technologies for a Smart Transmission System", (EPRI, Palo Alto, 2010).

## 9.4 Задачи, исследования и развитие интеллектуальных сетей

Стоит отметить, что работы по развитию интеллектуальных сетей до сих пор продолжаются. Не определены стандарты, предстоит выполнить исследования во многих направлениях, особенно это касается систем связи, на которых построена работа интеллектуальных сетей. Необходимы исследования по вопросу о доступности спектра, использовании лицензированного против нелегализованного спектра (лицензированный спектр менее восприимчив к помехам), использовании IP-протокола при передаче данных в интеллектуальных сетях, стандартизации протоколов, требованиях к IP-инфраструктуре интеллектуальной сети, которая является отдельной и независимой от неэлектрической системы Интернет, выделении достаточного спектра для удовлетворения нынешних и будущих потребностей интеллектуальных сетей и т. д.

По данным компании Cisco существует более 360 проприетарных протоколов связи, используемых в электрических системах, что делает невозможным взаимодействие различных систем друг с другом. Существует необходимость сближения по вопросу открытого протокола, как, например, протокол соединения сетей в Интернете.<sup>233</sup> Что более важно, могут быть веские основания для создания единой сети, что позволит упростить и ускорить развитие интеллектуальных сетей.<sup>234</sup>

Тем не менее, недостатком использования IP-технологий для обеспечения работы интеллектуальной сети является угроза кибербезопасности, исходящая от возросшего числа подключенных IP-устройств в сети. Обеспечение безопасности интеллектуальных сетей является основной проблемой для беспокойства.

Каким бы ни будет решение этих вопросов, усилия по развитию интеллектуальной сети проводятся с направлением значительных инвестиций. В одном только Китае инвестиции в интеллектуальные сети оцениваются в сумму около 100 миллиардов долларов в течение ближайших пяти лет.<sup>235</sup> Некоторые страны вкладывают значительные средства в интеллектуальные сети и связанные с ними технологии, такие как транспортные средства на электрической тяге. По данным Bloomberg Energy,<sup>236</sup> Китай «затратит больше 600 млрд. долл. для модернизации своей сети в течение следующих 10 лет, установив 300 миллионов «умных счетчиков» в течение следующих пяти лет, и планирует инвестировать 15 млрд. долл. государственных средств в электрические транспортные средства». Европейский союз недавно подтвердил, что единая энергетическая инфраструктура для Европы, которая во многом будет базироваться на интеллектуальной сети, является одной из приоритетных задач.<sup>237 238</sup>

Инвестиции в проекты, связанные с интеллектуальными сетями, осуществляются во всем мире, но, как обычно, есть пробелы при развертывании из-за отсутствия инфраструктуры в развивающихся странах. На следующей карте показано распределение проектов в области развития интеллектуальных сетей по всему миру по состоянию на июль 2010 года, составленное проектом CASCADE (Комплексные

<sup>233</sup> Cisco, "Cisco smart grid", Available from [http://www.youtube.com/watch?v=vGk13U\\_kqGM&feature=player\\_embedded#!](http://www.youtube.com/watch?v=vGk13U_kqGM&feature=player_embedded#!).

<sup>234</sup> Michael Jung and Peter Yeung, "Connecting smart grid & climate change", White Paper, (Silver Spring Networks, 2009). Available from [http://www.silverspringnet.com/pdfs/SSN\\_WP\\_ConnectingSmartGrid-1109.pdf](http://www.silverspringnet.com/pdfs/SSN_WP_ConnectingSmartGrid-1109.pdf).

<sup>235</sup> David Stanway, "Analysis: Firms eyeing gold in China's smart-grid rollout", *Reuters*, 26 November 2010. Available from <http://www.reuters.com/article/idUSTR6AP0YE20101126>.

<sup>236</sup> Bloomberg New Energy Finance, *Leadership Forum – Energy smart technologies – Results book 2010*, 14 January 2011. Available from <http://bnf.com/events-awards/leadership-forums/est>.

<sup>237</sup> Metering.Com., "Smart electricity grids an infrastructure priority in Europe", 3 December 2010. Available from <http://www.metering.com/node/18747>.

<sup>238</sup> European Commission, *Energy infrastructure priorities for 2020 and beyond - A Blueprint for an integrated European energy network*, communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels, 17 November 2010. Available from [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SPLIT\\_COM:2010:0677%2801%29:FIN:EN:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SPLIT_COM:2010:0677%2801%29:FIN:EN:PDF).

адаптивные системы, когнитивные агенты и распределенная энергия), финансируемым Научно-исследовательским физико-инженерным советом Великобритании.<sup>240</sup> <sup>239</sup>

### Рисунок 41. Проекты в области «умного учета», осуществляемые в мире

CASCASA Project, "Worldwide smart metering projects".



### Результаты для развивающихся стран

Технологии интеллектуальной сети требуют огромных инвестиций. Кроме того, странам с хорошо отлаженной системой электрических сетей потребуется очень дорогостоящая модернизация, чтобы сделать их совместимыми с интеллектуальными сетями для достижения экономии электроэнергии и связанными с ними преимуществ.

Однако во многих развивающихся странах охват энергетической инфраструктурой ограничен. Электрификация не достигла всех частей многих развивающихся стран, так что преимущества технологий интеллектуальных сетей не может быть очевидными.

Тем не менее, для стран с районами, которые имеют ограниченную электрическую инфраструктуру, интеллектуальные сети представляет возможность догнать и «перепрыгнуть» страны со старыми электрическими сетями. Эти страны могут внедрить совершенно новые и современные инфраструктуры с интеллектуальными сетями и связанными с ними сервисами. Китай осуществляет это сейчас в некоторых своих районах.

Для развивающихся стран инфраструктура интеллектуальной сети является одной из технологий, доступ к которой подчеркивается в переговорах, имеющих отношение к соглашениям в области изменения климата в рамках РКИК ООН и связанных с ним процессов.

<sup>239</sup> CASCASA Project, "Worldwide smart metering projects", Available from [http://www.iesd.dmu.ac.uk/~cascade/wiki/doku.php/web\\_res/metermap](http://www.iesd.dmu.ac.uk/~cascade/wiki/doku.php/web_res/metermap).

<sup>240</sup> EPSRC. 2010. <http://www.epsrc.ac.uk/Pages/default>.

За исключением некоторых стран БРИК (Бразилия, Россия, Индия и Китай) и таких стран, как Сингапур, Южная Африка и некоторых стран Персидского залива развивающиеся страны вряд ли будут занимать видное положение в усилиях по исследованиям и разработкам, которые осуществляются для решения этих вопросов. Будет важно обеспечить механизм сотрудничества и обмена информацией по этим и смежным вопросам таким образом, чтобы выгоды могли быть общими для всех. Эти и другие вопросы обмена технологиями должны быть подняты в рамках международных форумов, таких как COP, а также они должны быть частью любых соглашений о передаче технологий.

## Политические соображения

Рассмотрите следующее с политической точки зрения:

- В развивающихся странах процесс внедрения интеллектуальных сетей может происходить легче, потому что там меньше устаревшей электросети, с которой нужно иметь дело. Это означает, что можно инвестировать в новые технологии без необходимости модификации с большими затратами существующих систем передачи и распределения энергии.
- Страны и муниципалитеты должны начинать с малого, особенно в местах, где концепция интеллектуальных сетей является новой. Реализация интеллектуальной сети не требует делать все сразу. Внедрение «умных счетчиков», как правило, является очень полезным первым шагом, потому что они показывают результаты потребителю немедленно, то есть, сколько энергии потребляется в зависимости от конкретных действий, например, включение телевизора и т.д.
- Пошаговая реализация также предоставляет возможность пользователям реагировать. В США бытовые потребители возмутились против навязанного коммунальными службами использования «умных счетчиков», потому что они были восприняты как вмешательство в жизнь людей, а также, по утверждениям некоторых, они на самом деле увеличивают стоимость электроэнергии. Установка «умных счетчиков» действительно стоит денег, и когда это ложится на плечи потребителей, то может возникнуть негативная реакция, что помешает усилиям по реализации интеллектуальных сетей.
- При реализации проекта по интеллектуальным сетям: выполните подготовительные исследования, начните с малого, осуществите экспериментальные проекты, уделите должное внимание деятельности по информированию и организации информационного обмена до начала проекта, объясните все затраты и выгоды, обеспечьте стимулы для первых пользователей.
- Осуществляйте деятельность в тесном сотрудничестве с частным сектором, поскольку большая часть знаний и опыта по интеллектуальным сетям приходится на частный сектор.
- Консультируйтесь с другими коммунальными службами.
- Поддерживайте участие в конференциях, дискуссиях, объединениях и событиях по интеллектуальным сетям, чтобы узнать больше.

## Практическое упражнение

Сформируйте небольшие группы и обсудите следующее:

- Каковы преимущества внедрения интеллектуальных сетей в вашей стране?
- Что потребуется для создания и поддержки интеллектуальных сетей?

- Какие ключевые вопросы необходимо решить для эффективного и успешного внедрения интеллектуальных сетей?

## Заключение

- Модернизация электрических сетей для улучшения предоставления услуг наряду с обеспечением безопасности деятельности и объектов, окупаемость инвестиций, эксплуатация и техническое обслуживание, при этом уменьшение отключений и подверженности, и в то же время выравнивание предложения и спроса на электроэнергию - все это имеет отношение к интеллектуальным сетям. Чем интеллектуальнее сеть, тем больше возможностей у поставщиков, а также покупателей лучше понять потребление, схемы использования и выполнять соответствующее планирование.
- Для реализации интеллектуальных сетей и связанных с ними смарт-технологий ИКТ играют существенную роль. ИКТ обеспечивают интеллектуальные сети возможностью «обрабатывать информацию о потреблении электроэнергии намного более динамично и вносить изменения в потребление электроэнергии». <sup>241</sup> Это приводит к значительной эффективности, а также повышению надежности.
- Интеллектуальные сети предоставляют возможность создания открытого, более крупного и эффективного энергетического рынка, который будет способствовать сохранению и использованию возобновляемых источников энергии, а также будет стимулировать инновации в продуктах и услугах, связанных с энергетикой.
- Интеллектуальные сети также могут способствовать энергетической эффективности и энергосбережению во многих других секторах. «Умные» здания, «умные» транспортные системы, включая внедрение и использование электрических транспортных средств, а также «умные» промышленные процессы и системы «умных» двигателей – все они тесно связаны с концепцией интеллектуальной сети, и эти технологии могут быть усовершенствованы и задействованы через разработку и внедрение интеллектуальных сетей.
- Общесистемный эффект внедрения интеллектуальных сетей будет способствовать развитию «умных» сообществ и городов. Интеллектуальные сети предоставят возможность людям изменить свое поведение таким образом, чтобы привести не только к более высокой энергоэффективности, но, в конечном счете, к повышению энергосбережения, так как люди будут лучше понимать связь между своими действиями, доступностью и стоимостью электроэнергии, которую они используют в своей повседневной жизни. Люди будут также лучше понимать связь между своим поведением и воздействием на окружающую среду и связанными с ней последствиями.

<sup>241</sup> Department of Energy, *Communications requirements of smart grid technologies*. (Washington, D.C., DoE, 2010). Available from [http://www.gc.energy.gov/documents/Smart\\_Grid\\_Communications\\_Requirements\\_Report\\_10-05-2010.pdf](http://www.gc.energy.gov/documents/Smart_Grid_Communications_Requirements_Report_10-05-2010.pdf).

## 10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИКТ

Задачи данного раздела:

- Обсудить принципы, технологии, приложения и преимущества «умных» зданий;
- Предоставить обзор методов, стандартов и систем, которые способствуют созданию «умных» зданий;
- Обсудить различия (и сходства) «умных» зданий и экологичных зданий, а также улучшение экологичности зданий с помощью смарт-технологий; и
- Осветить тенденции, проекты и тематические примеры по созданию «умных» зданий.

### 10.1 Здания являются одними из крупнейших источников выбросов парниковых газов

По данным МЭА, непосредственные выбросы от зданий составляют около 10 процентов от мировых выбросов CO<sub>2</sub>, а косвенные выбросы от использования электричества в них увеличивают эту долю почти до 30 процентов.<sup>242</sup> В докладе GeSI Smart 2020 утверждается, что в 2002 году здания были ответственны за 8 процентов глобальных выбросов парниковых газов в результате деятельности человека.<sup>243</sup>

Здания, включая жилые и коммерческие, составляют около 20 процентов от общей энергии, потребляемой в мире.<sup>244</sup> Здания являются крупнейшим потребителем электроэнергии в мире. В США на здания приходится 39 процентов выбросов парниковых газов и 70 процентов потребления электроэнергии.

Кроме того, по данным компании IBM 40 процентов текущей мировой добычи сырья приходится на процесс постройки и эксплуатации зданий. Это составляет около 3 млрд. тонн в год.<sup>245</sup> Многие из этих видов материалов, в частности, «сталь, бетон/цемент, кирпич и стекло требуют очень высоких температур, что только может быть на сегодняшний день достигнуто в результате сжигания углеводородного топлива. Считается, что сегодня около 10% всех выбросов CO<sub>2</sub> в глобальном масштабе происходит в результате производства строительных материалов».<sup>246</sup> Этот показатель будет выше в развивающихся регионах мира, так как в этих странах осуществляется много новых строительных.

В докладе о состоянии азиатских городов «State of Asian Cities 2010/11», опубликованном Программой ООН по развитию населенных пунктов (ООН-Хабитат), утверждается о том, что: «в таких странах, как Китай, Япония и Республика Корея здания - особенно высотные - как правило, изготовлены из материалов с

<sup>242</sup> IEA, *Energy technology perspectives 2010 – Scenarios & strategies to 2050*, (Paris, 2010). Available from [http://www.iea.org/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=2100](http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=2100).

<sup>243</sup> The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. Available from <http://www.smart2020.org/publications/>.

<sup>244</sup> US Department of Energy, *International energy outlook 2010*. (Washington D.C., U.S. Energy Information Administration, 2010).

<sup>245</sup> IBM, “Smarter buildings”, 5 February 2011. Available from [http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/green\\_buildings/ideas/](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/green_buildings/ideas/).

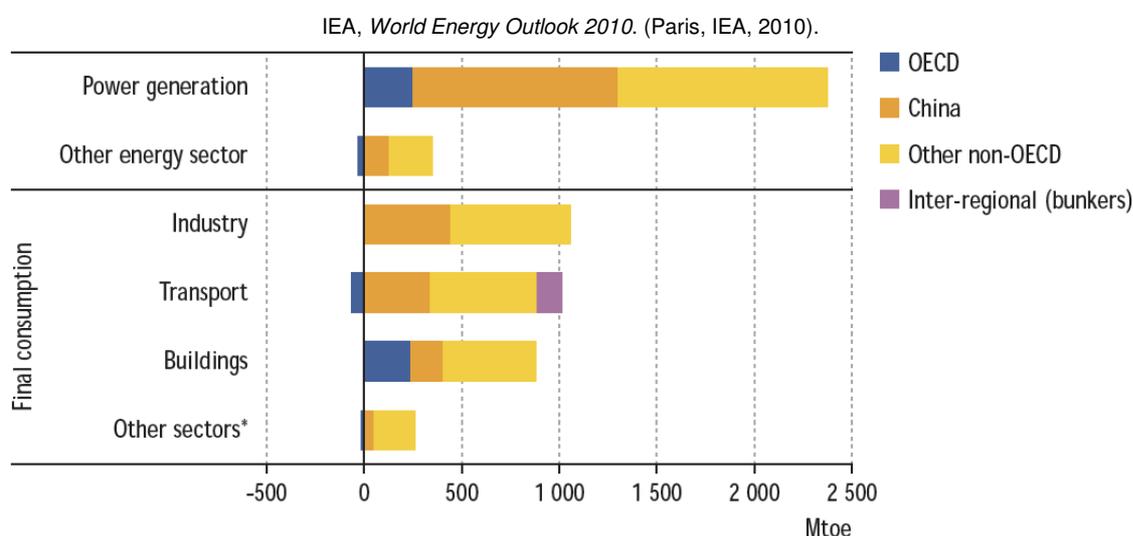
<sup>246</sup> European Commission, *ICT for a Low Carbon Economy. Smart Buildings. Findings by the High-Level Advisory Group and the REEB Consortium On the Building and Construction sector*, (Brussels, European Commission. Directorate-General Information Society and Media. ICT for Sustainable Growth Unit, 2009). Available from [http://ec.europa.eu/information\\_society/events/shanghai2010/pdf/smartbuildings-ld\\_for\\_press\\_pack.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/events/shanghai2010/pdf/smartbuildings-ld_for_press_pack.pdf).

показателями высоких энергозатрат (т.е. материалы являются продукцией энергоемкого производства). Помимо этого, проектирование зданий не всегда учитывает местные условия».<sup>247</sup> В Азии ежедневно требуются более 20000 новых единиц жилья, создавая огромный спрос на строительные материалы и воду, что приводит в дальнейшем к истощению существующих водоносных слоев.

По данным МЭА, с энергетической точки зрения, здания «представляют собой сложные системы, состоящие из конструкции здания и его изоляции, систем отопления и охлаждения, водяного обогрева, освещения, бытовых приборов и потребительской продукции, а также производственного оборудования».<sup>248</sup> Таким образом, такие факторы, как эффективность энергоемких приборов может также влиять на энергопотребление и выбросы парниковых газов.

В сценарии новой политики МЭА World Energy Outlook 2010 (Перспективы мировой энергетики) доля зданий от общего конечного потребления энергии составляет одну треть в течение всего периода с 2008 по 2035 год.<sup>249</sup>

**Рисунок 42. Растущий спрос на энергию по секторам и регионам в сценарии новой политики, 2008-2035 гг.**<sup>250</sup>



\* Includes agriculture and non-energy use.

## 10.2 Концепция «умных» зданий

Целью «умного» здания является сокращение потребления энергии, и, в некоторых случаях, создание здания с положительным энергокоэффициентом с помощью принципов экологичного дизайна и ИКТ. В действительности, на «умные» здания, по оценкам, приходится значительная часть снижения выбросов парниковых газов посредством ИКТ<sup>251</sup> (см. рисунок 30).

Консорциум REEB,<sup>252</sup> финансируемый в рамках Программы Европейской Комиссии FP7, предусматривает использование ИКТ для сокращения потребления энергии в

<sup>247</sup> UN Habitat, *The State of Asian Cities 2010/11*. (Fukuoka, UN Habitat, Regional Office for Asia and the Pacific, 2010). Available from <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3078>.

<sup>248</sup> IEA, *Energy technology perspectives 2010 – Scenarios & strategies to 2050*. (Paris, IEA, 2010). Available from [http://www.iea.org/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=2100](http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=2100).

<sup>249</sup> IEA, *World Energy Outlook 2010*. (Paris, IEA, 2010). Available from <http://www.worldenergyoutlook.org/>.

<sup>250</sup> Ibid.

<sup>251</sup> The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. Available from <http://www.smart2020.org/publications/>.

<sup>252</sup> European Commission, *The European strategic research roadmap to ICT enabled energy-efficiency in buildings and construction (REEB)*, 17 January 2011. Available from

зданиях по нижеуказанным направлениям в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе следующим образом:

*Поддерживается использование ИКТ для повышения энергоэффективности зданий в основном через средства проектирования, системы автоматизации и управления и поддержку принятия решений для различных заинтересованных сторон:*

- *В краткосрочной перспективе: ИКТ будут использоваться для обеспечения того, чтобы существующие и новые здания отвечали текущим и новым требованиям к эффективности использования энергии.*
- *В среднесрочной перспективе: средства ИКТ помогут в оптимизации проектирования жизненного цикла и управлении использованием энергии в процессе эксплуатации.*
- *В долгосрочной перспективе: ИКТ будут способствовать и поддерживать новые бизнес-модели и процессы по реализации энергоэффективности. Здания будут эволюционировать от потребителей энергии к «просьюмерам» (производитель + потребитель: producer + consumer).<sup>253</sup>*

Принципы, лежащие в основе концепции «умного» здания, похожи на те, которые лежат в основе концепции интеллектуальной сети. Они включают в себя оснащение микропроцессорами (датчики, исполнительные механизмы и т.д.) всех силовых и двигательных механизмов в здании, а также всех поверхностей, осуществляющих обмен энергией, таких как внешние и внутренние ограждающие конструкции, а также внутренние и внешние пространства здания.

Идея состоит в том, чтобы соединять и измерять потребление энергии и факторы, влияющие на потребление энергии. Полученные данные будут использоваться для информирования владельцев зданий, жителей и других заинтересованных сторон, а также для контроля потребления энергии и ресурсов (например, воды, воздуха, топлива, строительных материалов), чтобы добиться максимально возможной эффективности использования энергии, снижения потребления энергии в здании, и, в то же время, повышения комфорта и «благоустроенности» здания.

Идея «умного» здания широко использует на основе ИКТ технологий экологичного проектирования, таких как BIM, распределенные энергетические ресурсы (РЭР) и других технологий с целью повышения энергосбережения в процессе строительства и при эксплуатации, а в некоторых случаях для оптимизации сбора энергии из окружающей природной среды. (Данные технологии подробно рассмотрены в приложениях 6 и 7).

Оснащение здания означает возможность использования ИКТ для измерения и контроля системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, освещения, а также доступа в здание (включая двери, воздуховоды, трубопроводы и т.д.), насосов, лифтов и подъемников, окон и автоматического регулирования на окнах, световых люков, дверей и других открывающихся или закрывающихся проходов, системы местного оповещения, средств пожаротушения, системы замкнутого видеонаблюдения, а также всех и любых других элементов потребления или производства энергии, таких как двигатели, бытовая техника, офисная техника и т.д.

Это также включает встраивание датчиков и исполнительных устройств, в некоторых случаях, во все структурные компоненты и во все физические объекты, которые могут быть использованы для измерения и контроля климата, энергообмена здания как на внутренней, так и на внешней стороне конструкций здания. Датчики также

---

[http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7\\_PROJ\\_EN&ACTION=D&DOC=8&CAT=PROJ&QUERY=011aa1a0593b:04a5:028d4c5b&RCN=86724](http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=8&CAT=PROJ&QUERY=011aa1a0593b:04a5:028d4c5b&RCN=86724).

<sup>253</sup> REEB Project Consortium, *ICT Supported Energy Efficiency in Construction. Strategic Research Roadmap and Implementation Recommendations*, Matti Hannus, Abdul Samad (Sami) Kazi, and Alain Zarli (Ed.). Available from [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/docs/sb\\_publications/reeb\\_ee\\_construction.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/sb_publications/reeb_ee_construction.pdf).

могут быть использованы для контроля целостности и физического состояния инфраструктуры здания для текущего обслуживания и обеспечения безопасности, а также в рамках инициатив СРБ.

Используемые датчики могут иметь либо проводное, либо беспроводное подключение. Используемые датчики могут включать датчик присутствия людей в помещении, датчики CO<sub>2</sub>, световые датчики, датчики температуры и влажности, измерения воздушного потока, датчики для измерения нагрузок и напряжений несущих опор и т.д. Система управления зданием (СУЗ) обрабатывает информацию, отправленную ему датчиками, счетчиками и другими устройствами, и использует эту информацию для управления насосами, вентиляторами, вентиляционными шахтами, приборами, а также системами безопасности, освещения, управления электропитанием, системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Фактически, «умные» здания используют концепцию Интернета вещей и встраиваемых устройств, а также WSN в архитектурной среде.

#### **Вставка 9. «Умные» здания**

*Термин «умные здания» используется для обозначения ряда соответствующих технологий и приложений, используемых в зданиях:*

- *Оборудование, которое снижает потребление энергии (например, СИД - освещение или изоляция светопрозрачными диодами)*
- *Распределенные энергетические ресурсы, такие как фотоэлектрическая солнечная энергия (фотогальваническая), местная КТЭ (комбинированная выработка тепла и электроэнергии) или аккумуляторы*
- *Интеграция датчиков в здании для предоставления информации об использовании энергии и схемах размещения с помощью системы управления потреблением энергии в домашней среде (HEM - Home Energy Management) или системы управления зданием (СУЗ)*
- *Использование HEM или СУЗ для автоматического управления и сокращения потребления энергии, а также управления распределенными энергоресурсами*
- *Интеграция HEM или СУЗ в рамках более широкой сети зданий или интеллектуальной сети так, чтобы здание реагировало на изменения в подаче и потреблении энергии.*

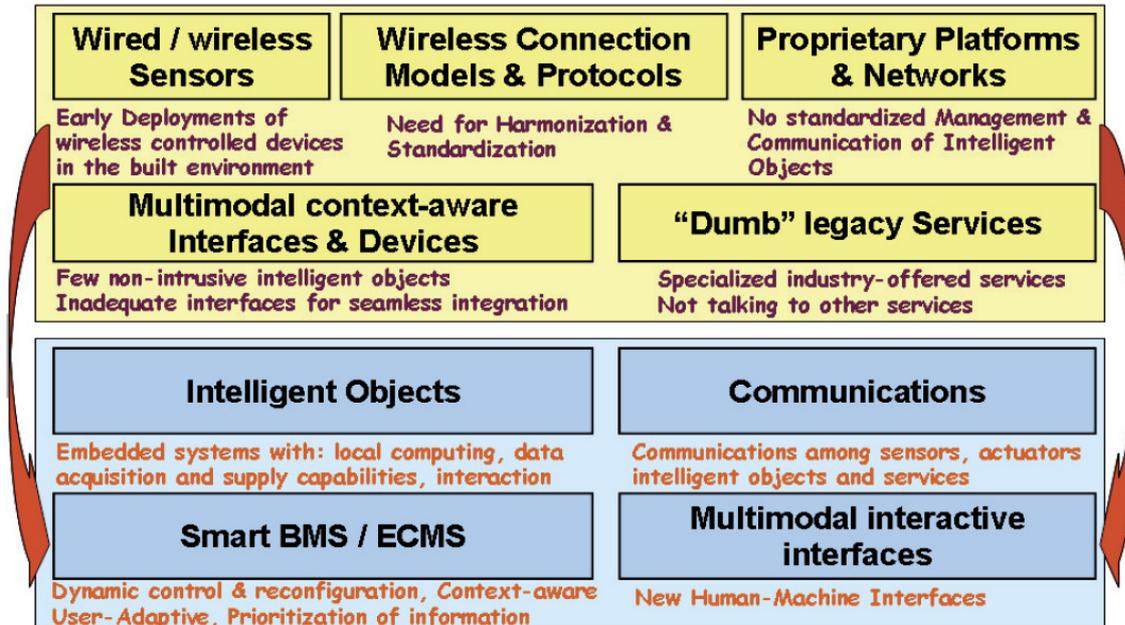
Различные компоненты «умного» здания взаимосвязаны и могут контролироваться централизованной ИКТ-системой. Системы могут быть также подключены к Интернету и управляться на расстоянии. Крупные транснациональные корпорации, такие как IBM и другие, используют подключенные к Интернету СУЗ с целью контроля своих удаленно расположенных зданий для оптимизации использования энергии и сокращения выбросов парниковых газов.

Посредством Интернета и таких технологий, как AMI, «умные» здания могут быть подключены к интеллектуальным сетям. Владельцы зданий могут вести переговоры с коммунальными энергетическими компаниями с целью повышения эффективности энергопотребления в своих зданиях, подключенных к интеллектуальной сети. «Умные» здания, подключенные к интеллектуальной сети, могут воспользоваться программами и технологиями управления спросом, которые предлагаются многими коммунальными службами в качестве способа, помогающего им в регулировании энергопитанием во время пиковых нагрузок и равномерного распределения энергопотребления и использования в рамках сети, чтобы предотвратить дорогостоящих перебоев или отключений электроэнергии. Программы управления спросом особенно важны в промышленных комплексах, где потребляется большое количество электроэнергии, например, в литейных цехах, цементных заводах и других энергоемких промышленных объектах.

На рисунке 43 показаны некоторые ИКТ, используемые в «умных» зданиях, и их совместная работа.

**Рисунок 43. Технологии для «умных» зданий<sup>254</sup>**

European Commission, *ICT for a Low Carbon Economy. Smart Buildings. Findings by the High-Level Advisory Group and the REEB Consortium On the Building and Construction sector*, (Brussels, European Commission. Directorate-General Information Society and Media. ICT for Sustainable Growth Unit, 2009).



При рассмотрении различных вариантов использования ИКТ в целях решения проблемы энергетической эффективности зданий консорциумом REEB, финансируемым Европейской Комиссией, были выявлены следующие важные аспекты:

- Энергоэффективное проектирование и управление возведением
- Интеллектуальный и интегрированный контроль
- Информированность пользователей и поддержка принятия решений
- Регулирование потребления энергии и энерготрейдинг
- Технологии интеграции<sup>255</sup>

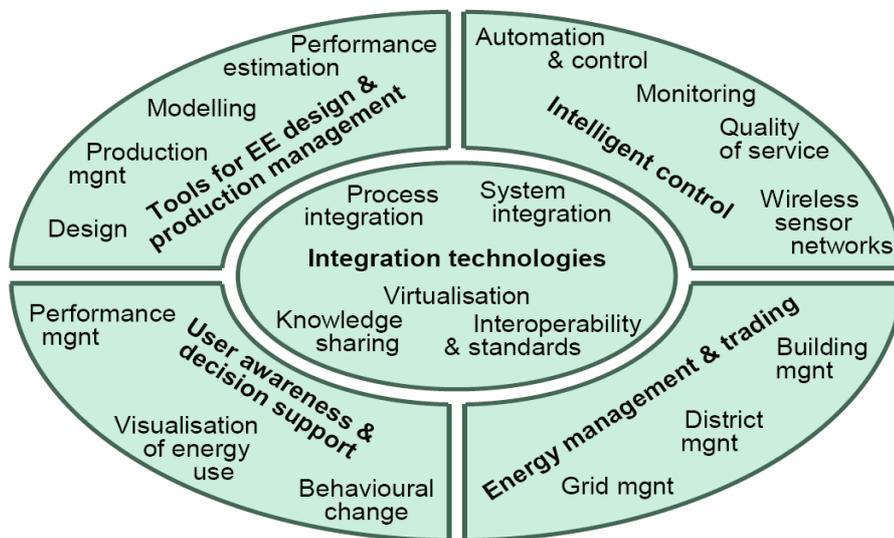
Данные компоненты собраны на рисунке 44, который показывает научно-технические направления, приоритетные для создания «умных» зданий.

<sup>254</sup> European Commission, *ICT for a Low Carbon Economy. Smart Buildings. Findings by the High-Level Advisory Group and the REEB Consortium On the Building and Construction sector*, (Brussels, European Commission. Directorate-General Information Society and Media. ICT for Sustainable Growth Unit, 2009).

<sup>255</sup> European Commission, *The European strategic research roadmap to ICT enabled energy-efficiency in buildings and construction (REEB)*, 17 January 2011.

**Рисунок 44. Научно-технические направления, играющие важную роль для создания «умных» зданий<sup>256</sup>**

European Commission, *The European strategic research roadmap to ICT enabled energy-efficiency in buildings and construction (REEB)*, 17 January 2011.

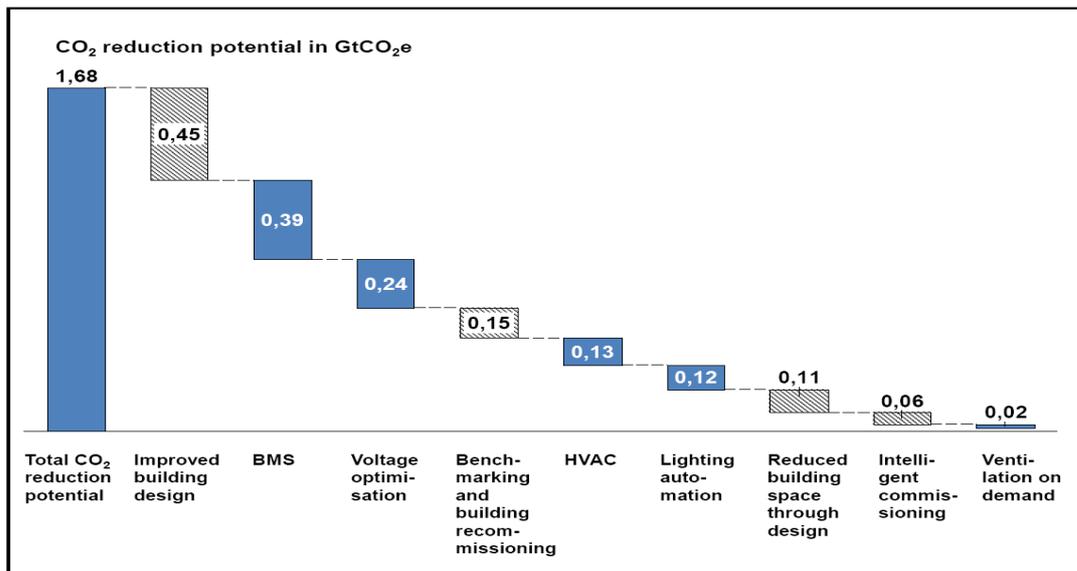


В отчете GeSI содержатся следующие выводы о вкладе «умных» зданий в сокращение выбросов парниковых газов.

**Рисунок 45. Положительное воздействие на окружающую среду «умных» зданий согласно отчету GeSI Smart 2020<sup>257</sup>**

OECD, *Smart Sensor Networks: Technologies and Applications for Green Growth*, (OECD, Paris, OECD, 2009).

**Positive environmental impact of smart buildings according to GeSI (2008)**



Не все принципы устойчивого проектирования зданий зависят от использования ИКТ. Некоторое время экологически благоприятное и устойчивое проектирование зданий вызывало озабоченность. ИКТ помогают таким усилиям, предоставляя больше возможностей для рассмотрения и обеспечивая здания необходимым

<sup>256</sup> Ibid.

<sup>257</sup> OECD, *Smart Sensor Networks: Technologies and Applications for Green Growth*, (OECD, Paris, OECD, 2009).

оборудованием. При принятии решений по поводу устойчивости зданий ИКТ предоставляют дополнительную информацию для рассмотрения.

### 10.3 Инвестиции в технологии создания «умных» зданий

Несмотря на то, что все вышеупомянутые технологии применяются при создании «умного» здания, в действительности, для управления основными источниками энергии, потребляемой зданием, могут быть использованы первоначально лишь несколько технологий. Например, здание с HAN, которая соединяет все основные устройства и позволяет проводить измерения энергопотребления, может обеспечить значительную экономию для людей, проживающих в доме, без необходимости установки датчиков и исполнительных механизмов по всему дому.

В других случаях, например, в больших зданиях централизованные системы контроля освещением или системой отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, которые включают датчики и исполнительные механизмы управления с обратной связью, могут быть расположены во всех или некоторых частях здания. Решение может быть основано на факторах нагрузки, наибольшей отдаче эффективности, возможной для данного бюджета, и ряда целей по сохранению окружающей среды или обстоятельствам.

Идея состоит в том, что разумные и долгосрочные инвестиции в экономию электроэнергии и воды в доме на основе ИКТ не только имеют смысл, но в данном случае экономятся деньги и ресурсы, и, исходя из опыта данной индустрии и подсчетов, создается довольно положительная отдача от инвестиций, которые измеряются в сэкономленной энергии и расходах с течением времени. Конечным результатом здесь является то, что, чем больше инвестируется в энергоэффективность и экономию посредством ИКТ, тем больше будут финансовые и экологические выгоды для владельцев зданий, жильцов, а также сообщества.

#### Частный сектор проявляет интерес

Частный сектор получил информацию о возможности постройки «умного» здания. Несколько крупных компаний в сфере ИКТ, такие как IBM, Cisco, Microsoft и другие, проявляют активность в данной области.

Компания Cisco помогает заказчикам из государственного сектора достичь высокой эффективности от зданий с помощью «умных сетевых решений для экологичного правительства».<sup>258</sup> IBM также имеет программы по созданию «умных» зданий для государственного сектора.<sup>259</sup> В рамках своих исследований IBM сконцентрировал свое внимание на некоторых из следующих факторов потребления энергии и ресурсов, которые вместе должны контролироваться с помощью системы управления энергопотреблением здания (СУЭЗ) или СУЗ:

- Время ожидания лифта
- Доступ в Интернет
- Доступ по идентификационному значку
- Освещение, автоматически выключаемое вечером
- Наличие датчиков, которые регулируют освещение и температуру при входе и выходе людей из комнат
- Использование возобновляемых источников энергии
- Туалеты с низким расходом воды
- Использование продуктов, не загрязняющих воздух

<sup>258</sup> Cisco, "Cisco Connected Real Estate for Government", Available from [http://www.cisco.com/web/strategy/government/us\\_state\\_local/connected\\_real\\_estate\\_for\\_government.html](http://www.cisco.com/web/strategy/government/us_state_local/connected_real_estate_for_government.html).

<sup>259</sup> IBM, "Smarter buildings", Available from [http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/green\\_buildings/ideas/](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/green_buildings/ideas/).

Предоставление услуг создания экологичного здания компаниями в области ИКТ можно рассматривать в качестве эволюции предоставления базовых услуг связи путем дополнительного предложения по предоставлению услуги с добавленной стоимостью по управлению энергией, ресурсами, людьми и объектами, которые все приводятся в действие с помощью ИКТ, и особенно высокоскоростных сетей, которые позволяют всем этим средствам и людям быть подключенными в режиме реального времени по всему миру.

Наряду с компаниями с сфере энергетических услуг и ИКТ, концепция «умных» или экологичных зданий продвигается профессиональными ассоциациями (см. ниже для обсуждения их различий). К ним относятся находящаяся в Великобритании Ассоциация исследователей и информационных услуг в области строительства,<sup>260</sup> и расположенная в США Континентальная Ассоциация автоматизации зданий, которая имеет более 290 организаций-членов по всему миру.<sup>261</sup>

Правильное внедрение технологий «умного» здания и централизованная СУЭЗ/СУЗ могут сократить потребление энергии в зданиях от 15 до 30 процентов или более по сравнению с аналогичными зданиями без СУЗ с окупаемостью менее чем за два года.<sup>262</sup> Технологии «умного» здания в скором времени станут стандартом для новых жилых и промышленных зданий.

Из-за приносимой экономии энергии коммерчески доступные системы СУЭЗ относятся к быстрорастущим областям деятельности. Отдача от инвестиций в СУЭЗ является высокой, и к 2016 году рынок в США, по прогнозам, вырастет до 2,4 млрд. долларов США.<sup>263</sup>

## 10.4 Различия (и сходства) между «умными» зданиями и экологичными зданиями

Экологичные («зеленые») здания используют различные средства для снижения своего воздействия на окружающую среду в течение своего жизненного цикла. «Зеленые» здания могут использовать либо пассивные, либо активные принципы проектирования, технологии и методы для достижения целей устойчивого развития. Использование энергоэффективных приборов и освещения или использование строительных материалов с высокими изоляционными или специальными отражающими свойствами являются некоторыми из способов трансформации здания в «зеленое». «Умные» здания, с другой стороны, полагаются на технологии, которые взаимодействуют со зданием, чтобы воздействовать на его энергетический баланс.

Основной целью «умного» здания является использование ИКТ для сокращения выбросов парниковых газов за счет повышения эффективности использования энергии и способности здания сохранять энергию и, если возможно, вырабатывать энергию. «Умные» здания не представляют лишь один тип технологий, который способствует зданиям стать «зелеными».

<sup>260</sup> BSRIA, "BSRIA – The build environment experts", (2010). Available from <http://www.bsria.co.uk/>.

<sup>261</sup> CABA, "CABA", (2011). Available from <http://www.caba.org/>.

<sup>262</sup> US Energy Group, Special Applied Intelligence, Sprint. 2011. *US Energy Group, Special Applied Intelligence, Sprint Collaborate on Building Energy Efficiency (Ind. Report)*. Jul. 28, 2011. <http://epoverviews.com/articles/visitor.php?keyword=Building%20Energy%20Management>

<sup>263</sup> Pike Research, "Energy Management Systems are Bringing Commercial Buildings onto the Smart Grid", 22 December 2010, Available from <http://www.pikeresearch.com/newsroom/energy-management-systems-are-bringing-commercial-buildings-onto-the-smart-grid>.

Создание «умного» здания частично основано на использовании активных компонентов, таких как автоматизация, датчики и исполнительные механизмы, а также других ИКТ, которые работают непосредственно с силовыми системами, управляющими приборами или системами вентиляции и кондиционирования. С учетом определенных условий, например, местного преобладающего климата, «зеленые» здания могут быть спроектированы и построены более или менее исключительно на использовании пассивных технологий и методов.

В пассивном здании мало или совсем не используются приводные системы, такие как системы нагрева или охлаждения (кондиционирования воздуха).<sup>264</sup> В более холодном климате отопление пассивного дома обеспечивается инсоляцией через энергосберегающие окна и теплом, вырабатываемым внутренними источниками и жильцами.<sup>265</sup> В Германии дома с пассивным энергообеспечением используют на 80 процентов меньше отопления. Кроме того, они экономят место, требуют меньше обслуживания и являются менее сложными для разработки. При более теплом климате существует много пассивных технологий, которые снижают избыточное тепло, включая прохладные крыши, стены с отражающими покрытиями, стекла с низким коэффициентом излучения, оконные пленки, отражатели теплового излучения, наружное затенение, внешняя и внутренняя изоляция, и различные методы вентиляции. Здания, использующие эти технологии и методы, возможно, не нуждаются в кондиционировании воздуха, или объемы необходимого кондиционирования воздуха значительно снижаются.

ИКТ могут играть важную роль при разработке пассивного дома с помощью программного обеспечения BIM, а также программного обеспечения для быстрого моделирования<sup>266</sup> энергетических характеристик зданий. ИКТ также могут помочь оптимизировать энергетический обмен и потоки посредством разумного использования датчиков и исполнительных механизмов для расширения и оптимизации энергетического обмена, потока и использования воздуха, воды и электричества в здании.

Использование соответствующих методологий проектирования зданий и интеграции анализа энергообеспечения здания в проекте может привести к значительной экономии средств. По данным МЭА, имеющиеся технологии могут уменьшить прогнозируемое использование энергии в зданиях на 41 процент к 2050 году, и исключить 40 процентов нынешних глобальных выбросов CO<sub>2</sub>, возникающих в результате сжигания углеводородного топлива. МГЭИК утверждает, что «комплексное проектирование и эксплуатация здания может привести в среднем к 75% экономии энергии в новых зданиях по сравнению с установившейся практикой, часто с небольшими или совершенно без дополнительных расходов».<sup>267</sup>

Идеи использования натуральных материалов и противопоставление технологий и методов новых зданий с более традиционными или естественными методами охлаждения и строительства хорошо известны и являются постоянным предметом интереса в сообществе по архитектуре, инженерингу и строительству (AEC, architecture, engineering and construction) и среди студентов и практикующих специалистов в области архитектуры.

<sup>264</sup> Jens Lausten, *Energy efficiency requirements in building codes, energy efficiency policies for new buildings*. IEA Information Paper, (Paris, IEA, 2008). Available from [http://www.iea.org/g8/2008/Building\\_Codes.pdf](http://www.iea.org/g8/2008/Building_Codes.pdf).

<sup>265</sup> Major Economies Forum, *Technology action plan – buildings sector energy efficiency*, (2009). Available from <http://www.majoreconomiesforum.org/images/stories/documents/MEF%20Buildings%20Sector%20EE%20TAP%2011Dec2009.pdf>.

<sup>266</sup> Autodesk, “Sustainable design – Rapid energy modeling”, Available from <http://www.autodesk.de/adsk/servlet/pc/item?siteID=123112&id=14981691>.

Bldgsim, Rapid energy modeling”, Available from <http://bldgsim.wordpress.com/2009/12/06/rapid-energy-modeling/>.

<sup>267</sup> IPCC 2007. International Panel on Climate Change (IPCC). Residential and Commercial Buildings. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, New York, United States: Cambridge University Press.

ИКТ могут быть объединены со многими из этих пассивных технологий и методов проектирования, чтобы значительно сократить потребление энергии и выбросы парниковых газов для содействия достижения целей создания «здания с нулевым энергообеспечением». ИКТ могут помочь оптимизировать эффективность и отдачу от инвестиций в эти технологии. Основными требованиями являются повышение уровня знаний и осведомленности, а также усиление человеческого потенциала.<sup>268</sup>

## 10.5 Стандарты и системы рейтинга «умных» зданий

В настоящее время многие здания строятся в соответствии со стандартом «Лидерство в энергосберегающем и экологическом проектировании» (LEED, Leadership in Energy and Environmental Design), используемом в США, или одним из многих более или менее равнозначных стандартов, используемых во всем мире. Эти строительные нормы включают проектирование зданий с использованием материалов с низким экологическим воздействием и эксплуатацию этих зданий с использованием принципов энергоэффективности и энергосбережения. По данным Совета США по «зеленым» зданиям (US Green Building Council), здания LEED используют в среднем от 25 до 30 процентов меньше энергии, чем в среднем по стране.<sup>269</sup> По всему миру существует около 14000 сертифицированных LEED зданий.<sup>270</sup>

В то время как LEED используется во всем мире, существует много других рейтинговых систем проектирования и эксплуатации «зеленых» зданий. Некоторыми из них являются:

- LEED (см. выше)
- Здания в США, отмеченные сертификатом Energy Star
- Green Globes
- Система сертификации Национальной ассоциации строителей жилья (США)
- BREEAM (Великобритания)
- «Зеленая марка» (Green Mark) Лондонского агентства развития (Великобритания)
- Администрация по строительству и зданиям Сингапура
- Совет по экологичным зданиям Австралии
- LEED Индии
- Рейтинговая система Совета по экологичным зданиям Индии
- Система сертификации комплексной системы оценки условий строительства, используемая в Японии
- Рейтинговая система Estidama, созданная в Абу-Даби
- BEAM PLUS
- Экологический индекс зданий в области коммерческой и жилой недвижимости (Малайзия)
- Система сертификации экологичных зданий BERDE на Филиппинах

Некоторые из этих рейтинговых систем используют форму условий сертификации зданий, такие как система сертификации зданий LEED. Существуют шесть категорий основных требований для оценки проектирования и строительства зданий в соответствии сертификата LEED: экологичное строительство, эффективное использование водных ресурсов, энергосбережение и очищение воздуха, повторное использование материалов, экологичная отделка интерьера и инновационный дизайн. Каждый из них связан с определенным количеством баллов, которые начисляются в зависимости от выполнения всех кредитных требований. Эти усилия

<sup>268</sup> Ibid.

<sup>269</sup> Stephen Carpenter, "Do green buildings really save energy? Evidence strongly suggest so", *Building strategies & sustainability*, vol. 1, no. 2, (2010). Available from <http://bss.dgtlpub.com/2010/2010-11-30/home.php>.

<sup>270</sup> Bloomberg New Energy Finance, *Leadership Forum – Energy smart technologies – Results book 2010*, 14 January 2011. Available from <http://bnf.com/events-awards/leadership-forums/est>.

подчеркивают готовность рынка по проектированию и эксплуатации «зеленых» зданий.

Отношения между «зелеными» зданиями и схемами сертификации «зеленых» зданий, такими как LEED и другие, развиваются. Все чаще эти требования объединяются с использованием технологий проектирования «умных» зданий, таких как BIM.

Подробное объяснение BIM (информационное моделирование зданий) смотрите в Приложении 7.

## 10.6 «Умные» здания в мире и Азиатско-Тихоокеанском регионе

По всему Азиатско-Тихоокеанскому региону страны принимают и продвигают политику по развитию «зеленых» зданий, и формируются промышленные группы, которые поддерживают различные системы сертификации «зеленых» зданий, а также использование различных стратегий и технологий. Во всем мире предполагается рост рынка «умных» зданий на 26,6 процента в год, объем продаж в 2015 году планируется довести до 10,2 млрд. долларов США ежегодно.<sup>271</sup>

В то время как США, Европа и Япония имеют самую большую долю рынка энергоэффективных технологий, ожидается, что в ближайшие годы крупным игроком станет Китай.<sup>272</sup> В недавнем докладе по экологически чистым технологиям в Китае утверждается, что «зеленые» здания составляют основной сектор роста, даже несмотря на то, что использование программного обеспечения BIM в Китае по-прежнему отстает: «зеленые» здания удваиваются каждый год, но рынок по-прежнему составляет только часть своих потенциальных возможностей.<sup>273</sup> Согласно Программе ООН по окружающей среде: «на здания уже приходится 25% общего потребления энергии» в Китае «и такая же доля выбросов углекислого газа». Эта тенденция, как ожидается, возрастет до 35% общего потребления энергии к 2020 году, если не будут широко внедряться стратегии «зеленых» зданий.<sup>274</sup>

Ниже приводятся примеры некоторых разработок по «умным» зданиям в Азиатско-Тихоокеанском регионе:

### Китай

- По данным Института мировых ресурсов, к 2025 году около 1 млрд. человек будут жить в китайских городах, и каждый из 221 городов будет насчитывать более 1 млн. жителей.<sup>275</sup> Согласно исследованиям компании Pike Research общая коммерческая площадь, по прогнозам, вырастет на 122 процентов с 2010 по 2015 год.<sup>276</sup> В Китае 11-й пятилетний план предусматривает сокращение 1709 млн. тонн условного угольного топлива при энергопотреблении.<sup>277</sup> Около 20 процентов этого сокращения приходится на здания, где акцент делается на «ограждающих конструкциях, освещении и отоплении, вентиляции и

<sup>271</sup> IDC Energy Insights, "Smart building systems market to grow 27% annually through 2015", 27 April 2011. Available from <http://egovasia.enterpriseinnovation.net/content/smart-building-systems-market-grow-27-annually-through-2015>.

<sup>272</sup> St. John, GigaomPro, "Green IT's Q4 Winners: Wind and Solar Power, Smart Energy", (2010).

<sup>273</sup> Greentech Networks Ltd, *The China greentech report 2011. China's emergence as a global greentech market leader*, (Beijing, Greentech Initiative, April 2011). Available from <http://www.china-greentech.com/report>.

<sup>274</sup> Geoffrey Lewis, "Building the future", *China International Business*, 10 February 2009. Available from [http://www.cibmagazine.com.cn/Features/Focus.asp?id=820&building\\_the\\_future.html](http://www.cibmagazine.com.cn/Features/Focus.asp?id=820&building_the_future.html).

<sup>275</sup> Institute for Building Efficiency, "China's 12th Five-Year Plan: More Opportunities and Greater Momentum for Energy Efficiency In Commercial Buildings", (Johnson Controls, 2011). Available from <http://www.institutebe.com/energy-policy/china-five-year-plan.aspx?lang=en-US>.

<sup>276</sup> Ibid.

<sup>277</sup> Institute for Building Efficiency, "Efficient Buildings in China: Tough Policies Target Major Gains", (Johnson Controls, 2011). Available from <http://www.institutebe.com/energy-policy/Efficient-Buildings-in-China.aspx?lang=en-US>.

кондиционировании воздуха». Здания являются основными причинами (28%) энергопотребления в Китае. Учитывая быстрые темпы роста в Китае, наряду с ростом уровня жизни данный сектор экономики по значимости будет расти. 12-й пятилетний план будет продолжать осуществлять приоритетные направления, определенные в 11-м пятилетнем плане.<sup>278</sup>

- В апреле 2010 года был проведен опрос по показателям энергоэффективности. В нем приняли участие 321 респондент, ответственных за управление коммерческими зданиями и их энергопотреблением.<sup>279</sup> По данным опроса, эффективность использования энергии является устойчивой и растущей бизнес-возможностью в Китае. Некоторые результаты исследования показали следующее -
  - 95 процентов респондентов указали, что энергоэффективность является приоритетом в планируемых проектах по новому строительству и модернизации.
  - 85 процентов респондентов в Китае считают управление энергопотреблением очень или чрезвычайно важным. Это намного выше, чем в США и Канаде (53%), а также в Европе (55%).
  - Экономия расходов с последующим сокращением выбросов парниковых газов, повышение имиджа и привлечение или удержание клиентов, которые предпочитают «зеленых» и энергоэффективных поставщиков, были мотивирующими факторами в порядке убывания важности.
  - Почти все китайские руководители (85%) считают, что законодательство, требующее энергоэффективности и/или сокращения выделяемого углерода, будет разработано «весьма вероятно» или «очень вероятно» в течение ближайших двух лет.
  - Среди альтернативных способов снижения выбросов углекислого газа, респондентами были выбраны следующие:
    - Улучшение энергоэффективности зданий (25%)
    - Установка локальной системы возобновляемой энергии (22%)
    - Приобретение возобновляемых источников энергии (16%)
    - Цепочка сокращения выделяемого углерода (12%)
  - Бюджет планируемых капитальных и эксплуатационных инвестиций в энергоэффективность очень большой. Почти все респонденты планируют осуществить капитальные (90%) и эксплуатационные инвестиции (93%) в энергоэффективность в течение ближайших 12 месяцев, намного больше, чем в среднем во всем мире.
  - Отсутствие уверенности относительно отдачи от инвестиций в энергоэффективность, а также недостаток технического опыта в определении возможностей для инвестиций в энергоэффективность сдерживают инвестиции в энергетику в Китае. В Северной Америке и Европе доступность капитала считается наиболее важным барьером.
  - Среди наиболее популярных мер по повышению энергоэффективности в зданиях были отмечены следующие:
    - Обучение персонала для работы с оборудованием (87%)
    - Переход на энергоэффективное освещение (84%)
    - Повышение информированности жильцов здания по вопросам энергосбережения (82%)
    - Установка энергосберегающих стекол в окнах (67%)
    - Установка датчиков присутствия людей в помещении или датчиков дневного света (65%)
    - Корректировка настроек или расписания работы HVAC (65%)
    - Обновление системы управления зданием (60%)

<sup>278</sup> Institute for Building Efficiency, "China's 12th Five-Year Plan: More Opportunities and Greater Momentum for Energy Efficiency In Commercial Buildings", (Johnson Controls, 2011). Available from <http://www.institutebe.com/energy-policy/china-five-year-plan.aspx?lang=en-US>.

<sup>279</sup> Institute for Building Efficiency, "2010 Energy Efficiency Indicator: China. Energy & climate policy", (Johnson Controls, 2011). Available from <http://www.institutebe.com/Energy-Efficiency-Indicator/2010--energy-efficiency-indicator-china.aspx?lang=en-US>.

- Примечательно, что повышение информированности и обучение считаются одними из самых важных шагов в том, чтобы добиться повышения эффективности использования энергии в зданиях в Китае.

## Индия

- Запланированные инвестиции в решение вопросов энергоэффективности остаются высокими в Индии.  
*«Территория «зеленых» зданий в стране растет экспоненциально с 2003 года, стартовав с зарегистрированной зеленой застроенной площади в 20000 кв.ф. до нынешних 648 млн. кв.ф. Цифры показывают в среднем ежегодное 40-кратное увеличение на протяжении последних восьми лет ... Индийский рынок продуктов и технологий в сфере «зеленых» зданий, как ожидается, достигнет 100 млрд. долларов к 2012 году. С 80 процентами еще не построенной Индии ближайшие два десятилетия могут представить для страны огромную возможность продвигаться по пути построения «зеленых» зданий».*<sup>280</sup>
- В Индии был также проведен опрос по показателям энергоэффективности, в основном, среди руководящих лиц, которые ответственны за управление коммерческими зданиями и их энергопотреблением (в общей сложности приняло участие 311 респондентов).<sup>281</sup> Выводами данного исследования является следующее -
  - 85 процентов респондентов заявили, что они уделяют больше внимания эффективности использования энергии и 91 процентов указали, что энергоэффективность является одним из приоритетов в проектах планируемого нового строительства и модернизации.
  - 91 процента респондентов считают рациональное использование энергии очень или чрезвычайно важным, что значительно выше, чем в других частях мира.
  - Экономия затрат является наиболее важным фактором инвестиций в повышение энергоэффективности, что приводит к сокращению выбросов парниковых газов, повышению имиджа и привлечению или удержанию клиентов, которые предпочитают поставщиков экологически чистой и энергоэффективной продукции.
  - Энергоэффективность здания считается высшим приоритетом для тех, кто стремится к сокращению выбросов углекислого газа.
  - Респонденты определили недостаток технических знаний в качестве основного барьера для выявления возможностей инвестиций в мероприятия по повышению энергоэффективности, затем следует ограниченная доступность капитала.
  - Наиболее популярными мерами по повышению энергоэффективности, готовыми к реализации, были те, которые имеют низкие начальные затраты. Среди них самыми популярными были следующие:
    - Переход на энергоэффективное освещение (81%)
    - Обучение персонала эксплуатации оборудования (75%)
    - Повышение информированности жителей здания по вопросам энергосбережения (69%)
    - Установка энергосберегающих стекол в окнах (55%)
    - Установка систем с возобновляемыми источниками энергии (50%)
    - Установка датчиков присутствия людей в помещении или датчиков дневного света (48%)
    - Установка частотно-регулируемых приводов (48%)

## Сингапур

<sup>280</sup> Business Standard, "Green building space at 648 mn sft", 25 April 2011. Available from <http://www.business-standard.com/india/news/green-building-space-at-648-mn-sft/433361/>.

<sup>281</sup> Institute for Building Efficiency, "2010 Global EEI Results: India", (Johnson Controls, 2011). Available from <http://www.institutebe.com/Energy-Efficiency-Indicator/2010-Energy-Efficiency-Indicator--INDIA.aspx?lang=en-US>.

- Все новые строительные конструкции, в том числе и модернизация существующих зданий, площадью более 2000 квадратных метров, должны соответствовать требованиям стандарта «Зеленая марка» (Green Mark). Страна также инвестирует в экологически чистые технологии строительства.<sup>282</sup>

В странах ОЭСР новое строительство происходит не так быстро, как во многих быстрорастущих и развивающихся странах. В первом случае, энергосбережение достигается, в основном, за счет модернизации существующих зданий с помощью более эффективных энергосберегающих технологий. В развивающихся странах важную роль играют вопросы энергосбережения при строительстве новых зданий.

В некоторых быстроразвивающихся странах сильно будет расти количество новых строений. Эти страны будут иметь уникальную возможность быть первыми в области применения технологий создания «умных» зданий. Страны Персидского залива, например, имеют проекты строительства трубопроводов общей стоимостью около 2677 млрд. долларов, и, в результате, являются ведущим регионом с точки зрения имеющейся доли рынка.<sup>283</sup> Крупномасштабные строительные проекты, осуществляемые в Китае, Индии и других быстроразвивающихся странах Азии и Латинской Америки, являются возможностью для запуска и проверки новых технологий строительства, в том числе, на основе использования ИКТ, таких как технологий создания «умных» зданий.

Страны могут ускорить темпы таких экологических разработок, которые, как мы увидим, являются основой для развития «зеленого роста» путем принятия экологически безопасных строительных норм и схем сертификации, а также экологически безопасных технологий строительства. Кроме того, сообщество АЭС, также как и бизнес-предприятия в целом в этих странах, осознали эту возможность. Популярность и распространенность экологически безопасных строительных норм и схем сертификации растет, и все большее число специалистов становятся сертифицированными. Эти же люди способствуют быстрому росту «умных» зданий, и растущие возможности данного рынка подтверждают данную тенденцию.

Согласно недавнему исследованию компании Accenture: «уменьшение выбросов углекислого газа за счет модернизации зданий в соответствии с уровнем требуемых инвестиций составляют 13 процентов от общего снижения выбросов или 293 млн.т. CO<sub>2</sub> (эквивалент углерода)».<sup>284</sup>

## 10.7 Тематические исследования и экспериментальные проекты

Как и интеллектуальные сети, приложения для создания «умных» зданий все еще являются экспериментальными, находятся на стадии пилотных проектов, либо применяют ИКТ только относительно некоторых аспектов строительства.

Некоторые из наиболее документально подтвержденных примеров «умных» зданий реализованы в странах Европейского союза. Это потому, что Европейский Союз в рамках 7-ой Рамочной программы научно-технического развития, также известной

<sup>282</sup> The Business Times, "Green buildings in Singapore: Adding the green touch with technology", 26 April 2011. Available from <http://www.eco-business.com/news/green-buildings-in-singapore-adding-the-green-touch-with-technology/>.

<sup>283</sup> Sami Mahroum, Eco-hub, "Innovation for green growth is the new mantra for advanced economies. From Australia to the United States, governments are pouring billions of dollars into eco-innovation programmes", *Construction Week*, 6 November 2010. Available from <http://www.arabianbusiness.com/eco-hub-359883.html>.

<sup>284</sup> Accenture, *Carbon capital – Financing the low carbon economy*. Prepared by Accenture for Barclays' Bank PLC, (London, Accenture, 2011).

как FP7,<sup>285</sup> принял одну из самых конкретных ИКТ-программ для повышения энергоэффективности и смягчению последствий изменения климата за счет использования ИКТ любой программы, изученной на сегодняшний день.

FP7 важна еще ввиду значительных доступных финансовых средств (более 9 млрд. евро на период с 2007 по 2013 годы), а также широкого спектра вопросов, решаемых с помощью исследований, консультаций и экспериментов. Как таковая, она является одним из наиболее доступных источников научной информации по использованию ИКТ в области строительства.

В частности, Программа FP7 по использованию ИКТ для устойчивого роста<sup>286</sup> включает в себя подпрограммы по обеспечению энергоэффективности зданий,<sup>287</sup> через которые были профинансировано несколько проектов.<sup>288</sup> Эти проекты демонстрируют весь спектр проблем и подходов, которые необходимо учитывать для продвижения концепции энергоэффективности в условиях строительства в целом и в домашних условиях в частности. Многие из этих концепций будут широко применяться по всему миру, хотя механизмы реализации и сообщения, которыми будут обмениваться и каким образом, будут, конечно, варьироваться от региона к региону. Некоторыми из наиболее значимых проектов являются:

- IntUBE – интеллектуальное использование информации об энергопотреблении здания: <http://www.intube.eu/>
- Smarthouse/Smartgrid – «Умные» дома, взаимодействующие с интеллектуальными сетями для достижения уровня энергоэффективности и устойчивого развития следующего поколения: <http://www.smarthouse-smartgrid.eu/>
- DEHEMS – Проект системы управления энергопотреблением в домах с цифровой средой исследует, как технологии могут улучшить внутреннюю энергоэффективность: <http://www.dehems.eu/>
- Beywatch.eu - ИКТ для энергоэффективных домов и кварталов: <http://www.beywatch.eu/>
- BeAware - повышение информированности об энергосбережении. BeAware проводит исследования того, как повсеместная информация может превратить потребителей энергии в активных игроков путем развития: 1) открытой и «капиллярной» (подпитывающей) инфраструктуры, считывающей с помощью беспроводного соединения потребление энергии на уровне устройств в домашних условиях; 2) окружающего и мобильного взаимодействия для интеграции параметров энергопотребления в повседневную жизнь пользователей; и 3) сервисных платформ и моделей, приносящих дополнительный доход, где потребители могут реагировать на информацию повсеместного энергопотребления, а производители энергии и другие заинтересованные стороны могут найти новые возможности для бизнеса: <http://www.energyawareness.eu/beaware/>
- Save ENERGY - решение проблемы поведенческого видоизменения с использованием ИКТ (деловых игр и информации в режиме реального времени) в качестве средства повышения энергоэффективности в пяти публичных зданиях в пяти европейских городах - Хельсинки, Лейден, Лиссабон, Лулео и Манчестер: <http://www.ict4saveenergy.eu/>
- Hospilot - разработка, установка и настройка системы на основе ИКТ, которая позволит значительно сократить энергопотребление систем освещения и кондиционирования в условиях больницы: <http://www.hospilot.eu/>

<sup>285</sup> European Commission, *Understanding the Seventh Framework Programme*. (2011). Available from [http://ec.europa.eu/research/fp7/index\\_en.cfm?pg=understanding](http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=understanding).

<sup>286</sup> European Commission, *ICT for sustainable growth* 6 May 2011. Available from [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/index_en.htm).

<sup>287</sup> European Commission, *Energy efficient buildings*, (2011). Available from [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/buildings/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/buildings/index_en.htm).

<sup>288</sup> European Commission, *ICT for sustainable growth. Smart building projects*, (2011). Available from [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/funding/prj\\_buidings/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/funding/prj_buidings/index_en.htm).

- BEST Energy, или устойчивость и технологии энергопотребления в области строительства – изучение ряда европейских публичных зданий и мест общественного пользования с целью существенного улучшения эффективности использования энергии с помощью реализации готовых решений в области ИКТ, тем самым демонстрируя также экономическую целесообразность систем, которые будут установлены: <http://www.bestenergyproject.eu/>

#### Тематическое исследование 4. Шанхайская башня<sup>289</sup>

Шанхайская башня, завершение которой планируется в 2014 году, станет вторым по высоте в мире и самым высоким зданием в Китае. Она будет насчитывать 682 метра в высоту и 128 этажей. Башня была разработана и строится с использованием BIM.

Башня будет устроена так, что девять цилиндрических зданий укладываются поверх друг друга и закрыты внутренним стеклянным слоем фасада. Между этим и внешним слоем, который закручивается по мере того как поднимается, девять внутренних зон обеспечат места общественного пользования для посетителей. Конструкция стеклянных фасадов имеет такое очертание, чтобы было возможно уменьшить на 24 процента ветровую нагрузку на здание. Это означает, что требуется меньше строительных материалов. Особенность скручивания обеспечивает сбор дождевой воды для использования в системах кондиционирования воздуха и отопления башни. Ветряные турбины будут вырабатывать электроэнергию для здания. Это будет первое в мире сверхвысокое здание с двойной оболочкой, действующее как настоящий «термос» в целях изолирования и сохранения энергии.

#### Тематическое исследование 5. Применение ИКТ в больницах: пример районной больницы в Южной Остроботнии (EPSHP), Финляндия<sup>290</sup>

В больнице EPSHP отопление и электричество составляют самую большую часть в общем объеме энергопотребления. Расходы на отопление и потребление электричества в год составляют около 2,5 миллионов евро.<sup>291</sup>

EPSHP осуществляет экспериментальный проект обеспечения энергосбережения в освещении и HVAC. Эксперимент охватывает комнаты для пациентов, коридоры, комнаты для персонала, склады и туалеты на одном реконструированном этаже здания.

##### Освещение

В рамках экспериментального проекта освещение половины этажа оборудовано современными устройствами, такими как: светодиодные лампы и датчики обнаружения присутствия. В целях мониторинга и оценки уровня эффективности энергопотребления проводятся измерения, которые сравниваются с другой половиной этажа, оснащенной обычными техническими решениями. На половине этажа с современным оборудованием были установлены модули по технологии DALI-gateway (Digital Addressable Lighting Interface – цифровой адресный интерфейс освещения). Благодаря датчикам обнаружения присутствия затраты на освещение коридора сократилось до 10 процентов в связи с переходом в экономичный режим ожидания вне рабочих часов. По экспертным оценкам, с новыми технологиями по сравнению с обычными ожидается экономия энергопотребления от 20 до 30 процентов.

##### HVAC

<sup>289</sup> Wikipedia, "Shanghai Tower", Available from [http://en.wikipedia.org/wiki/Shanghai\\_Tower](http://en.wikipedia.org/wiki/Shanghai_Tower).

<sup>290</sup> EPSHP, "EPSHP Hospital", Available from <http://www.hospilot.eu/spip.php?article23>.

<sup>291</sup> EPSHP, "Pilot hospital testimonial – Hospital District of South Ostrobothnia", Available from <http://www.hospilot.eu/spip.php?article88>.

Следующие компоненты управления HVAC реализованы в некоторой части комнат для пациентов и комнат для встреч:

- Регулирование воздушным потоком (переменный расход воздуха, или VAV) на основе показателей заполненности, температуры воздуха в комнате и качества воздуха в помещении / или управление воздушным потоком (минимальный поток/нормальный поток) на основе только заполненности
- Отопление, регулируемое по мере заполненности
- Активируемый оконным/дверным выключателем режим экономии энергии для контроля потока воздуха и отопления

Энергетическая эффективность этих передовых технологий является ориентирным показателем для других комнат, оснащенных базовым решением HVAC, не имеющего возможности регулирования воздушного потока (например, постоянное состояние содержания воздуха) и отопления радиаторными термостатическими вентилями, т.е. отсутствуют комнатные контроллеры, а также подключения к системе автоматизации зданий. Экономия энергии, вызванная интеллектуальными системами, по оценкам, составляет до 20 процентов при использовании передовых компонентов контроля HVAC.

Устройства, которые необходимы для реализации более передовых решений, включают в себя:

- Терминалы VAV
- Заслонки контроля потока воздуха и приводы заслонок
- Контроллеры комнат
- Электромеханические радиаторные вентили
- Комнатные датчики температуры
- Комнатные датчики качества воздуха (содержание CO<sub>2</sub>)
- Датчики присутствия людей в помещении
- Дверные и оконные переключатели
- Устройства пользовательского интерфейса (панели управления в комнате)
- Сетевой DALI-шлюз
- Шлюз беспроводной сенсорной сети

Все управление осуществляется с помощью комнатных контроллеров, связанных с помощью коммуникационного протокола технологии LonWorks, подключенной к системе автоматизации здания больницы через IP-сеть. Контроллеры освещения и HVAC вместе с устройствами пользовательского интерфейса обмениваются информацией, например, как состояние занятости комнаты, по коммуникационным технологиям LonWorks. Беспроводная связь используется для некоторых оконных и дверных переключателей. Измеренные показатели энергопотребления будут сравниваться с моделируемым потреблением. Все измерения должны были начаться в октябре 2010 года.

На основании результатов данного экспериментального проекта (возврат инвестиций) руководство должно было решить, следует ли использовать это передовое решение на основе ИКТ в других частях больницы EPSHP.

## Вопросы для размышления

В развивающихся странах наблюдается недостаток заинтересованности и инвестиций в оборудование зданий на основе ИКТ. Это положение вещей необходимо как-то менять. Преимущества принципов экологически чистого и

устойчивого проектирования в этих частях мира так же важны, если не больше, как и в передовых, более богатых регионах и городах мира.

- Какие могут быть преимущества от использования BIM в целях стимулирования и проверки принципов устойчивого проектирования и строительства индивидуального жилья в сельских районах Индии, Индонезии, Бангладеш, Пакистана и стран Содружества независимых государств? Что уже делается в этом направлении?
- Какие простые энергосберегающие приложения ИКТ могут быть рассмотрены для применения в этих регионах?
- Есть ли смысл создавать «умные» здания в бедных районах?
- Могут ли такие технологии использоваться в небольших зданиях и индивидуальных жилых домах в бедных и/или отдаленных сельских районах?
- Многие из примеров «умных» зданий и экспериментальных проектов относятся к развитым странам и застроенным районам. Существуют ли какие-либо примеры использования этих технологий в бедных районах?

## Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- Страны должны оценить данные технологии и определить их потенциал применения в своих юрисдикциях. Некоторые концепции «умных» зданий и разработки на основе ИКТ могут быть полезными. Страны должны оценить свой потенциал путем проведения «аудита» энергопотребления в зданиях, чтобы точно определить проблемы и возможности, которые могут возникнуть при использовании «умных» зданий и связанных с ними технологий.
- Страны должны связать достижения энергоэффективности с помощью ИКТ в зданиях и концепцию «умного» здания с концепцией интеллектуальной сети. Если страны начнут рассматривать возможность реализации интеллектуальных сетей, то одновременно они также должны обратить внимание на «умные» здания, так как обе концепции тесно связаны между собой.
- Развитие интеллектуальных сетей и «умных» зданий может стать возможностью обогнать другие страны, так как при модернизации электросетей они также ищут пути для повышения энергосбережения и экономии в условиях строительства.
- Страны могут и не реализовать все изложенные концепции, но некоторые приложения могут оказать очень большое воздействие на количественные показатели энергосбережения.
- Субъекты развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе должны быть осведомлены о потенциале ИКТ в производстве выбросов и энергосбережении в зданиях и городах. Они должны рассматривать эти вопросы в широком формате и поднимать их на встречах, конференциях и в ходе переговоров в РКИК ООН и др.
- Существует также потребность в продвижении информированности о преимуществах «умных» зданий для бытовых потребителей. Промышленные потребители должны изучить доступные технологии и их преимущества. В этом случае важную роль будут играть демонстрации и экспериментальные проекты.
- Странам и субъектам развития необходимо работать в тесном сотрудничестве с другими странами и субъектами развития, которые лидируют в предоставлении этих технологий, а также с операторами частного сектора на рынке экологически

чистых технологий с целью экспериментирования и апробации данных технологий всеми возможными способами, чтобы не оказаться в положении, когда их преимуществами пользуются только развитые и богатые страны и юрисдикции. С ростом интереса со стороны компаний в область корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития имеет большое значение обеспечение возможности для совместной работы. Сообщество АЕС особенно, но даже местные власти, а также местные группы и на уровне сообществ, возможно, пожелают рассмотреть эти возможности, чтобы рассмотреть вопрос о применении этих технологий в развивающихся странах Азиатско-Тихоокеанского региона и за его пределами.

- Для того чтобы получить больше знаний и извлечь уроки, которые имеют решающее значение для успеха больших проектов по созданию «умных» зданий, важно спроектировать и запустить хорошо разработанные и продуманные экспериментальные проекты, которые могут продемонстрировать полезные результаты для поддержки правильного направления по дальнейшему внедрению. В настоящее время существует несколько полномасштабных экспериментальных проектов, которые были реализованы и результаты которых являются общедоступными. Экспериментальные проекты по программе FP7 Еврокомиссии находятся на стадии реализации, и результаты все еще оцениваются.
- Важен обмен накопленным опытом и другой информацией между равноправными участниками на рынке «умных» зданий. Это особенно важно на ранней стадии разработки и уточнения концепции. Особенно важным это является в развивающихся странах для тех, кто получает основную выгоду (бенефициарии).
- Новые услуги и бизнес-модели будут развиваться и создавать новые возможности. Частный сектор должен быть готов воспользоваться этими возможностями, а правительства должны создать стимулы и принять политику, которые будут поощрять частный сектор инвестировать в «умные» здания и связанные с ними продукцию и услуги.
- Недостаток навыков и знаний в технологиях является основным препятствием для принятия концепции «умных» зданий и связанных с ними технологий. Соответствующим образом необходимо подготовить и обучить рабочие кадры.
- Концепция «умных» зданий основывается на интеграции поставщиков различных технологий и услуг. Некоторые из этих технологий могут привести к нереалистичным ожиданиям потребителей. Некоторые технологии могут быть разрушительными и иметь нежелательные последствия. Такие примеры имели место в различных частях США, когда потребители отказались принять «умные счетчики», потому что поставщики услуг не устранили их страхи по поводу конфиденциальности, доступа к информации и безопасности. Важно управлять ожиданиями и быть готовым к разрушительному воздействию технологий.
- Политика и правила должны быть осуществлены таким образом, чтобы имело место конкуренция между поставщиками в области новых технологий управления энергией и коммунальными службами с существующими услугами и клиентами.
- Необходимо разработать и/или принять стандарты экологических зданий для составления рейтинга энергопотребления всех зданий таким образом, чтобы легко можно было провести сравнения. Это также может способствовать повышению важности энергетической эффективности и экологических зданий. Также должны быть приняты технические стандарты для обеспечения возможности интеграции технологий.

## **Заключение**

- 1.** Здания являются одними из крупнейших источников выбросов парниковых газов.
- 2.** Целью «умных» зданий является сокращение энергопотребления, а в некоторых случаях и создание здания с положительным «энергетическим сальдо» с помощью принципов экологичного проектирования и применения ИКТ.
- 3.** В «умном» здании вода, воздух, каркас и ограждающая конструкция здания, энергопотребление, технологии, телекоммуникации и другие системы здания взаимосвязаны и управляются центральной системой на основе ИКТ.
- 4.** Программное обеспечение BIM является необходимым шагом в проектировании зданий с энергоэффективностью и устойчивостью в качестве основных факторов проектирования. Для развивающихся стран BIM может быть низкозатратным первым шагом на пути к «умным» и экологичным зданиям.
- 5.** Страны могут ускорить темпы этих «зеленых» разработок, приняв экологически безопасные строительные нормы и схемы сертификации, а также экологически безопасные технологии строительства.

# 11. «УМНАЯ» ЛОГИСТИКА И «УМНЫЕ» ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

**Задачи данного раздела:**

- Изучить роль ИКТ в области логистики, производства и транспортных систем; и
- Предоставить обзор преимуществ и технологий, используемых в «умной» логистике и «умных» транспортных системах, с примерами из стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Логистика, производство и транспортные системы тесно взаимосвязаны. Логистика является: «управлением потоком товаров и услуг между пунктами отправления и пунктами потребления с целью удовлетворения требований заказчиков».<sup>292</sup>

С данной концепцией тесно связана цепочка поставок. Цепочкой поставок является: «система организации, людей, технологий, деятельности, информации и ресурсов, задействованных в движении товара или услуги от поставщика к заказчику. Действие цепочки поставок преобразует природные ресурсы, сырьевые материалы и комплектующие в готовый продукт, который доставляется конечному потребителю».<sup>293</sup>

Для бизнеса логистикой является поиск возможности наибольшей эффективности с целью оптимизации производства и оказания услуг, чтобы удовлетворить, если не превысить, потребности и ожидания своих клиентов. И в то же время необходимо удерживать расходы и другие обязательства как можно на более низком уровне. Некоторые такие обязательства оказывают все большее воздействие на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов, отходов и загрязнения среды.

Оптимизация означает две вещи: 1) наиболее эффективное использование энергии и природных ресурсов для ограничения выбросов, отходов, загрязнений и других неустойчивых событий; и 2) сделать это наиболее актуальным и экономически эффективным способом. Учитывая возросшую обеспокоенность относительно выбросов парниковых газов и повышения стоимости энергоресурсов, данные вопросы имеют первостепенное значение.

Оптимизация всего процесса производства означает внимательное рассмотрение производства и того, как цепочка поставок и производство товаров и услуг могут быть оптимизированы с помощью ИКТ. Тот факт, что можно внедрять ИКТ в процесс производства, а также в области логистики и транспортных систем, повышает ценность всего процесса. Потому что это обеспечивает сбор большего объема данных и предоставляет больше возможностей для отслеживания и контроля на всех этапах; вовлечение всех составляющих в цепочку поставок и, соответственно, в процесс производства. Концепция производства «точно в срок» тесно связана с использованием ИКТ и эффективностью, что обусловлено данной стратегией производства.

## 11.1 Управление цепочками поставок

Такая практика, как производство «точно в срок», в силу чего заказы на покупки инициируют изготовление или сборку продукта, который был только что куплен, является очень важной для уменьшения и, как следствие, хранения запасов,

<sup>292</sup> Википедия, «Logistics», 5 мая 2011г. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Logistics>.

<sup>293</sup> Википедия, «Supply chain», 7 мая 2011г. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Supply\\_chain](http://en.wikipedia.org/wiki/Supply_chain).

снижения всех затрат и выбросов парниковых газов, связанных со складированием, т.е. накоплением запасов. Путем использования ИКТ можно оптимизировать функционирование цепочки поставок и ограничить складирование и связанные с этим расходы и воздействия.

В публикации 2002 года о взаимосвязи между ИКТ и окружающей средой<sup>294</sup> было сделано важное замечание о том, что «традиционные производственные и коммерческие компании разместили свои цепочки поставок в Интернете – это привело к снижению складских запасов, перепроизводства, ненужных капитальных покупок, бумажных сделок, ошибочных заказов и тому подобное, тем самым они достигают большей производительности с меньшим энергопотреблением».

Интернет способствует эффективности, а также структурным достижениям в экономике. Эти достижения можно подразделить следующим образом:

- Повышение эффективности наступит тогда, когда компания будет использовать ИКТ для более эффективного управления цепочками поставок
- Структурные выгоды исходят от компаний, которые используют Интернет для ограничения запасов и управления использованием складов, или же когда компании размещают свои магазины в Интернете, а не строят объекты розничной торговли

В докладе приводятся следующие примеры:

- В период с 1990 по 1998 годы компания Dell по производству компьютеров переместила большую часть оперативной деятельности в Интернет и увеличила продажи в 36 раз, а ее материальные активы выросли всего в четыре раза
- Компания IBM использует Интернет с целью объединения всех своих производственных мощностей, чтобы знать заранее об их доступности. Данная информация используется для соответствующего перемещения производства. К середине 1998 года снижение капитальных и эксплуатационных затрат обеспечило компании экономию в 500 миллиардов долларов США.
- Home Depot, розничная сеть магазинов по продаже товаров для самостоятельного переоборудования дома, использует ИТ и Интернет на протяжении всей своей цепочки поставок в целях максимального исключения необходимости складирования: 85% их товаров доставляется от производителя непосредственно до магазина
- Процесс, называемый совместным планированием, прогнозированием и пополнением (CPFR, Collaborative Planning Forecasting Replenishment), использует Интернет для улучшения прогнозирования и пополнения запасов. Компания «Ernst & Young» подсчитала, что CPFR может привести к сокращению запасов на сумму от 250 млрд. до 350 млрд. долларов США в масштабах всей экономики, примерно от 25 до 35 процентов сокращения запасов готовой продукции по всей цепочке поставок
- Многие компании уменьшают офисные помещения, так как все больше продаж становятся мобильными и осуществляются не только в офисах, но и со своих домов

Сегодня данные технологии расширяются за счет использования радиометок, WSN, коммуникаций M2M, баз данных и ГИС-систем, записывающих устройств в транспортных средствах, бортовой информации для водителя и систем регистрации данных, отслеживания транспорта в режиме реального времени и использования GPS. Технологии оптимизации маршрута, технологии беспроводной

---

<sup>294</sup> Dennis Pamlin, *Sustainability at the speed of light. Opportunities and challenges for tomorrow's society*, (WWW Sweden, Solna, 2002).

широкополосной сети, все более сложные мобильные устройства используются для реализации «умной» логистики.

В совокупности эти системы могут быть интегрированы в большие программные системы, такие как планирование ресурсов предприятия, управление взаимоотношениями с клиентами, управление цепочками поставок и управление жизненным циклом продукции.

Данные, подтверждающие экономию от использования технологий WSN/M2M в производственных процессах и системах логистики, лежащих в основе этих процессов, имеют важное значение и увеличивают уже отмеченную экономию путем использования Интернета для управления цепочками поставок.

Датчики и актуаторы (исполнительные механизмы), встроенные в машины и объекты, которые собираются в процессе производства, могут:

- Оптимизировать производство и сделать его более эффективным
- Контролировать управление машиной более точно и эффективно
- Контролировать поток компонентов и ресурсов, используемых в производстве
- Предоставлять отчет и вести контроль качества гораздо быстрее и с меньшим количеством ошибок
- Предоставлять отчет о техническом состоянии машин

Датчики и сенсорные сети предоставляют данные в масштабе реального времени относительно производственного процесса. Определенные химические реакции, используемые в некоторых производственных процессах, могут более легко и точно контролироваться, например, с помощью различных химических и физических датчиков. Это может привести к экономии с точки зрения используемой энергии и сырья, и в то же время улучшению производственного процесса и качества готовой продукции.

С помощью двигателей с переменной скоростью, в которые встроены датчики и актуаторы, можно регулировать энергопотребление с целью лучшей производительности, связанной с фактической рабочей нагрузкой. Концепцию постоянного действия всегда можно заменить на принцип необходимости, что экономит время, деньги, снижает износ и энергопотребление. При использовании WSN с целью объединения датчиков и их взаимодействия в качестве интеллектуальных WSN можно увеличить эффективность работы на уровне предприятия.

Использование только «умных» двигателей, когда они находятся под контролем WSN, может привести к значительной экономии. Согласно докладу GeSI Smart 2020 расходы на двигательные системы составляют 65% от общего энергопотребления в промышленности. «Умные» двигатели могут играть важную роль в снижении этого спроса. Ассоциация GeSI оценивает уменьшающийся потенциал в 970 млн.т. CO<sub>2</sub> при сценарии «обычного развития» (BAU, «business as usual») из-за снижения в результате оптимизации скорости двигателей (680 млн.т. CO<sub>2</sub>) и автоматизации на основе ИКТ (290 млн.т. CO<sub>2</sub>).

## **11.2 «Умная» логистика**

Перевозка грузов является бизнесом в глобальном масштабе, который в качестве отдельного сектора экономики отвечает за 14 % глобальных выбросов в соответствии с докладом Smart 2020. С ростом международной торговли «упаковывание, транспортировка, хранение, потребительские покупки и выбросы» согласно этому же докладу становятся все более важным источником

энергопотребления и выбросов парниковых газов. Большинство выбросов приходится на транспортировку и хранение. Оптимизация логистики с помощью ИКТ может привести к сокращению «транспортных» выбросов на 16 % и 27-процентному сокращению общемировых выбросов согласно докладу GeSI Smart 2020.

Доклад GeSI Smart 2020<sup>295</sup> оценивает снижающий потенциал в 1,52 Гт CO<sub>2</sub>e от внедрения «умных» систем логистики. Потенциал снижения CO<sub>2</sub> за счет уменьшения транспортировки и хранения с помощью ИКТ может быть разделен следующим образом.<sup>296</sup> (Те уменьшения, которые могут быть связаны с использованием датчиков и сенсорных сетей, выделены подчеркиванием):

- 34% путем оптимизации логистических сетей
- 33% за счет оптимизации планирования маршрута получения и доставки
- 25% от применения принципов эко-вождения для коммерческих транспортных средств. Принцип эко-вождения предполагает принятие мер по сокращению выбросов путем вождения в экологичной манере и осуществления других мер для обеспечения того, чтобы транспортное средство находилось в оптимальном состоянии, давление шин было завышено, использовалась бортовая аппаратура и т.д.
- 22% за счет минимизации упаковки
- 18% за счет снижения запасов
- 10% от оптимизированного планирования маршрута
- 3% за счет оптимизации факторов погрузки судна
- 3% за счет оптимизации эксплуатации судна
- 2% за счет перехода на интермодальные перевозки, то есть в коммерческом секторе это означает использование более одного вида транспорта для путешествия
- 1,4% за счет сокращения ненужного времени полета
- 1% за счет сокращения числа поврежденных товаров
- 0,4% снижения расхода топлива наземного транспорта и также в результате эффективности организации полетов.

### 11.3 «Умные» транспортные системы (Интеллектуальные транспортные системы)

Оптимизация и повышение потока людей и товаров, а также предоставление услуг в городах и на автострадах является еще одним важным приложением, которое позволяет значительно снизить выбросы парниковых газов и энергопотребление, а также освобождая все более заполненные дороги и города.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) предоставляют возможность оптимизации обычного транспорта и осуществляют мониторинг транспортного потока, используют технологии планирования и моделирования. ИКТ «помогают элементам внутри транспортной системы – транспортным средствам, дорогам, светофорам, информационным знакам и т.д. – приобрести «интеллект» путем встраивания в них микрочипов и датчиков и предоставления им возможности общаться друг с другом посредством беспроводных технологий».<sup>297</sup> Использование встроенных и интеллектуальных датчиков, способных измерять плотность движения и качества воздуха, наряду с пространственными и/или воздушными сенсорными платформами играют ключевую роль в данных технологиях.

<sup>295</sup> The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. Доступно на странице <http://www.smart2020.org/publications/>.

<sup>296</sup> OECD, *Smart Sensor Networks: Technologies and Applications for Green Growth*, (Paris, OECD, 2009г.).

<sup>297</sup> Stephen Ezell, *Explaining International IT Application Leadership: Intelligent Transportation Systems*, (Washington, D.C., Information Technology and Innovation Foundation, 2010). Доступно на странице <http://www.itif.org/publications/explaining-international-it-application-leadership-intelligent-transportation-systems>.

Другие технологии также являются важным компонентом в интеллектуальных транспортных системах, включающие эффективные транспортные средства, в том числе электромобили, а также «умные» машины, которые могут взаимодействовать со встроенными датчиками и интеллектуальными устройствами, позволяющими их использовать или контролировать.

Согласно Ezell<sup>298</sup> ИТС можно разделить на 5 категорий:

1. *Современные системы предупреждения водителей (Advanced traveler information systems), которые предоставляют водителям данные в реальном режиме времени о дорожных и погодных условиях, а также другую необходимую информацию*
2. *Современные системы управления грузоперевозками (Advanced Transportation Management Systems) включают такие устройства контроля движения, как дорожные знаки, регулирующие светофоры, знаки с меняющейся информацией, а также центры управления движением*
3. *Системы ценообразования грузоперевозок на основе ИТС (ITS-Enabled Transportation Pricing Systems) включают в себя такие системы, как: автоматизированное взимание платы за проезд (ETC, electronic toll collection), дорожные сборы в зависимости от перегруженности (congestion pricing), платные скоростные (HOT) полосы движения, платные системы на основе измерения пробега автомобиля (VMT, vehicle miles traveled).*
4. *Современные системы общественного транспорта (Advanced Public Transportation Systems), например, предоставляют возможность поездам и автобусам сообщать о своем местонахождении, так что пассажиры могут быть проинформированы об их статусе в реальном режиме времени (информация о прибытии и отправлении)*
5. *Полностью интегрированные интеллектуальные транспортные системы, например, как взаимодействие между «транспортным средством и инфраструктурой» (V2I) и «транспортного средства с другим транспортным средством» (V2V), обеспечивают связь между объектами в транспортной системе, например, между транспортными средствами и дорожными датчиками, светофорами и другими транспортными средствами*

Данные технологии должны быть важными для уменьшения перегруженности и улучшения транспортного потока в городах. Создание более эффективной системы перевозок исключает или, по крайней мере, снижает необходимость строить больше магистралей за счет повышения эффективности пропускной способности существующих дорог и транспортной инфраструктуры. Использование данных о движении в масштабе реального времени может улучшить транспортный поток за счет уменьшения остановок на целых 40 процентов, времени пути на 25 процентов, потребления топлива на 10 процентов и сокращения выбросов парниковых газов на 22 процента.

Многие страны уже внедрили ИТС, включая Японию, Республику Корея и Сингапур. В Японии и Республике Корея ИТС были введены в действие посредством ГЧП.

В Японии система автомобильной информации и связи (VICS, Vehicle Information and Communication Systems) представляет собой:

*ультрасовременную, систему цифровой передачи данных в автомобиле, обеспечивающую информацией о движении водителей с помощью бортовых навигационных устройств. VICS, которая широко использует собранные данные для получения сведений о движении в масштабе реального времени, была*

---

<sup>298</sup> Там же.

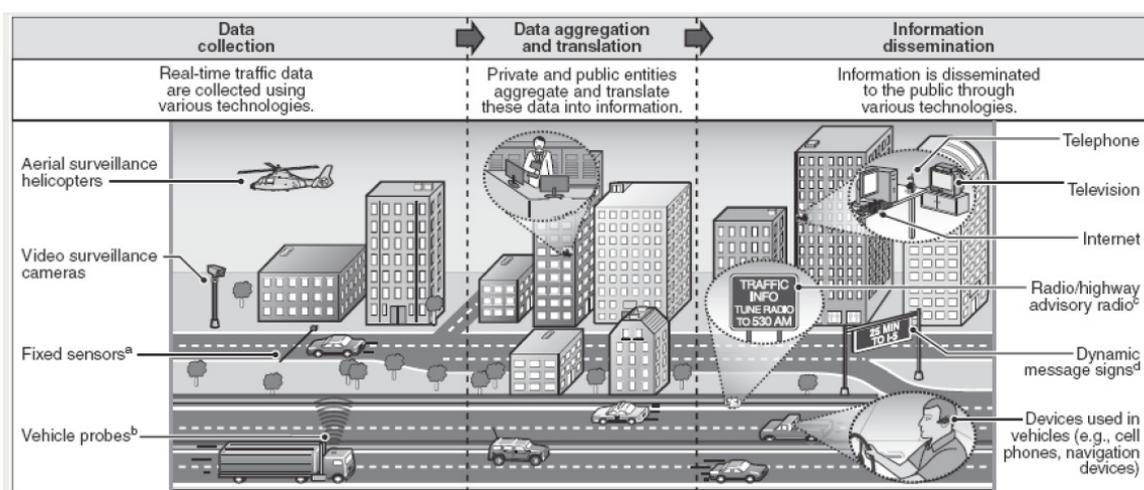
запущена в 1996 году и была доступна по стране с 2003 года. Вслед за VICS Япония в настоящее время запускает систему Smartway в качестве «Версии 2.0» современных сервисов, предоставляемых ИТС по стране. Система сможет объединять сведения о местонахождении транспортного средства на дороге с информацией о движении в зависимости от конкретных условий, что позволяет, например, предупредить водителя посредством, например, таких голосовых инструкций: «Вы приближаетесь к повороту со скоплением автотранспорта на ней, немедленно сбавьте скорость».<sup>299</sup>

Республика Корея реализует свою программу ИТС на основе связи «город-город». Используемые технологии будут включать в себя адаптивный контроль движения, информацию о движении в масштабе реального времени, управление общественным транспортом и взыскания за превышения скорости. Республика Корея применяет бесконтактную технологию для обработки более 30 миллионов транзакций в день, связанных с транспортом.

Некоторые из используемых технологий показаны на рисунке 46.

### Рисунок 46. Пример технологий, используемых в информационных системах управления движением в масштабе реального времени<sup>300</sup>

Stephen Ezell, *Explaining International IT Application Leadership: Intelligent Transportation Systems*, (Вашингтон, Фонд информационных технологий и инноваций, 2010г.).



Многие ИКТ, с помощью которых функционируют ИТС, были рассмотрены ранее. К их числу относятся технологии беспроводной связи, мобильные устройства и приложения, централизованно управляемые данные и сетевые операционные центры, которые собирают в единое целое информацию и предоставляют к ней доступ через сеть ИТС водителям, пассажирам, операторам автобусов и такси и другим. WSN и широкополосные технологии играют решающую роль для ИТС.

## 11.4 Актуальность для развивающихся стран

Интеллектуальная логистика и «умное» производство являются более уместными для быстроразвивающихся стран, которые наращивают свой промышленный потенциал, чем для небольших развивающихся стран с небольшим сектором

<sup>299</sup> Там же.

<sup>300</sup> Там же.

производства. Тем не менее, преимущества интеллектуальных технологий распространяются на все страны и юрисдикции.

Интеллектуальные технологии усиливают конкурентоспособность и, по этой причине, они уместны в быстрорастущей рыночной экономике и любой стране, стремящейся к укреплению своих промышленных и производственных секторов, особенно, если они намереваются конкурировать на мировых рынках, где «умные» технологии все больше используются, становятся доступными и взаимодействуют, а в некоторых случаях контролируются через Интернет.

«Умные» транспортные системы требуют значительных инвестиций. Тем не менее, использование беспроводных приложений, таких как WSN, может сделать внедрение решений в области интеллектуальной организации перевозок более простым и экономически эффективным. Для стран, которые не могут позволить себе вложение инвестиций в весь спектр технологий ИТС, некоторые сенсорные системы могут быть особенно привлекательны из-за своей низкой стоимости и простоты развертывания. Тем не менее, многие из этих технологий и их применение в «умных» транспортных системах находятся в зачаточном состоянии, и в настоящее время проводятся эксперименты с их использованием. В особенности муниципалитетам необходимо постоянно быть в курсе последних разработок в области внедрения интеллектуальной организации перевозок.

Странам не обязательно внедрять полностью ИТС, как в случае с Японией и Республикой Корея. В зависимости от приоритетов и местных потребностей и условий могут быть реализованы определенные технологии. Например, может быть так, что вначале все, что необходимо сделать, это реализовать технологию приоритетного движения общественного транспорта. В этом случае на автобусе устанавливается транспондер, и используются беспроводные технологии для рационализации транспортных потоков путем назначения приоритетности автобусам в зависимости от сигналов светофоров и, с другой стороны, ускоряя, таким образом, время проезда.

Аналогично и для автобусов использование всепогодных терминалов по сбору оплаты за проезд на остановках может предоставить возможность пассажирам оплачивать стоимость проезда до посадки в автобус. В Нью-Йорке<sup>301</sup> использование услуг оплаты стоимости проезда до посадки снизило время задержки автобусов на 30%, привело к повышению пассажиропотока на 30% и увеличению на 20% взимаемых сборов с очень высокой (98%) степенью удовлетворенности. Интегрировав плату за проезд с платежами посредством мобильных устройств, технология, которая широко доступна в развивающихся странах, может еще больше увеличить эффективность перевозок, поощряя тем самым все больше людей к использованию общественного транспорта и, следовательно, сокращению выбросов и энергопотребления.

В качестве составляющей части ИТС особый интерес будут представлять «умные» платежные системы, которые облегчают и ускоряют обработку транзакций в то время, когда пассажир входит в общественный транспорт. До 30 процентов времени теряется в сфере услуг общественного транспорта из-за задержек, вызванных неэффективной системой учета оплаты проезда пассажира. Интегрирование интеллектуальных платежных терминалов с использованием мобильных устройств является одним из прогрессивных способов, как и миграция платежных систем в Интернет и на мобильные устройства.

---

<sup>301</sup> New York City, Department of Transport, *Cities in focus – New York City*, (2010). New York's Mayor Michael Bloomberg and Department of Transportation are on a mission to make the Big Apple the "greatest, greenest big city in the world" by ramping up bicycle infrastructure across the city, introducing bus rapid transit to the Bronx, and pedestrianizing Times Square, among other bold transportation initiatives. Jun. 29, 2010. See also, [http://www.youtube.com/watch?v=RbB5p2KYtw&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=RbB5p2KYtw&feature=player_embedded), and The World Resources Institute Center for Sustainable Transport, <http://www.youtube.com/user/EMBARQNetwork>.

Мобильные устройства и смартфоны особенно будут способствовать внедрению ИТС. Приведем некоторые примеры:

- «Умные» мобильные устройства (смартфоны) могут быть использованы для передачи данных, связанных с современными системами предупреждения водителей, включая информацию о движении в реальном режиме времени
- Такси и другой общественный транспорт и поставщики услуг, например, авторикши могут воспользоваться смартфонами с поддержкой GPS, подключенными к современной системе общественного транспорта. GPS-данные могут быть объединены для отображения схемы движения, определения автотранспортных пробок и соответствующего перенаправления автомобилей
- «Умные» мобильные устройства могут использоваться для оплаты проезда в общественном транспорте, а также других целей, т.е. в качестве проездных для бесплатного проезда, проезда для инвалидов и пожилых, проезда, связанного с каким-либо событием и т.д.
- Предоставление информации, имеющей отношение к ИТС, с использованием смартфонов и связанных с ними устройств может быть использовано для разработки множества других специальных продуктов и услуг в сфере общественного транспорта, включая специальные тарифы в зависимости от времени, тарифы в зависимости от маршрута и т.д.
- С увеличением использования смартфонов также появились возможности получения данных от пассажиров, что позволяет транспортным службам реагировать быстрее на проблемы и аварии, технические вопросы и т.д. Пассажиры могут предоставить информацию, собранную на основе «краудсорсинга», которая может облегчить работу транспортной системе.

## Политические соображения

Рассмотрите следующее с точки зрения политики:

- Для частного сектора внедрение «умных» технологий является способом повышения конкурентоспособности и залогом достижения успеха на рынке. Для операторов частного сектора, а также их клиентов «умные» технологии облегчают бизнес. Поощрение бизнеса и прямых иностранных инвестиций является тенденцией развития политики, которая может стимулировать инвестиции частного сектора в «умные» технологии.
- Страны должны обеспечить условия, чтобы операторы частного сектора могли инвестировать в эти «умные» технологии, поощряя их к этому в форме благоприятных для бизнеса политики и перспектив, а также путем исключения любой политики или нормативных барьеров, которые могут препятствовать им.
- Страны должны обеспечить доступ к высокоскоростной широкополосной сети, которая является средством реализации «умных» технологий.
- «Умные» технологии требуют продвинутых технических специалистов и других экспертов. В то же время, при поощрении инвесторов для капиталовложений в «умные» технологии страны нуждаются в модернизации профессиональной подготовки и образования, чтобы молодые люди могли изучить технологии и методы управления, которые позволят им удовлетворять потребностям фирм в сотрудниках для использования данных технологий и методов.
- Развитие набора соответствующих навыков для развития «умной» экономики является важным политическим фактором. Странам необходимо оценить интерес и возможности повышения образовательного потенциала страны. Различные страны, такие как Китай, Коста-Рика, Египет, Индия, Малайзия, Филиппины, Сингапур и многие другие, сделали подготовку высококвалифицированных сотрудников, разбирающихся в использовании ИКТ и современных методах управления, краеугольным камнем своей политики в

области развития. Во всех случаях преимущества были значительными.

## **Заключение**

- Использование ИКТ играет ключевую роль в оптимизации производства и предоставлении услуг в сфере логистики и транспорта. Оптимизация означает наиболее эффективное использование энергетических и природных ресурсов с целью ограничения выбросов, отходов и загрязнения окружающей среды, и осуществление этого наиболее своевременным и экономически эффективным способом.
- Обеспечение благоприятных политических условий для инвестиций в «умные» технологии, укрепление человеческого потенциала и повышение уровня информированности в данной области являются ключевыми стратегиями для внедрения «умных» технологий.

## 12. «УМНЫЕ» ГОРОДА - ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОНИМАНИЮ РОЛИ ИКТ В БОРЬБЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

**Задачи данного раздела:**

- Обсудить важность городов для борьбы с изменением климата;
- Предоставить обзор концепции «умных городов» и ее особенностей; и
- Рассмотреть проекты «умных» городов в Азиатско-Тихоокеанском регионе и во всем мире.

Городская среда, в частности, города и муниципалитеты являются логически правильным местом для применения многих технологий, обсуждаемых в данном модуле, потому что многие воздействия являются наиболее сильными в городских районах, и, наоборот, многие из преимуществ ИКТ особенно наглядны и уместны в тех же ареалах обитания.

Именно в городских условиях энергопотребление и выбросы парниковых газов имеют наибольшие значения. Так что нет ничего удивительного в том, что «глобальное изменение климата стало главной международной проблемой развития, так как мир стал урбанизированным».<sup>302</sup> Кроме того, в городских условиях экономия, обусловленная ростом масштаба производства, достигает больших размеров, и это является важным фактором в мире исчерпываемых ресурсов и актуальным вопросом в решении проблемы изменения климата и использования ИКТ для этих целей.

В городской среде производство, передача, распределение и потребление электроэнергии, схема движения, хозяйственная деятельность, информационная безопасность и ряд других мероприятий собраны и объединены, чтобы поддерживать осуществление деятельности, планирования и принятия решений в условиях города. Системный подход может оказаться полезным в попытке понять, провести мониторинг и управление этими системами и поступлением информации на постоянной основе, и при попытке использовать эту информацию для планирования движения, СРБ и УРБ, целей безопасности, баланса энергетических нагрузок и для планирования развития в целом.

ИКТ могут иметь особенно важное значение при рассмотрении всех этих систем и для интеграции, управления и осмысления данных разрозненных источников информации. Кроме этого, в настоящее время ИКТ могут также использоваться для предоставления в реальном масштабе времени информации о состоянии компонентов этих систем таким образом, как это не было возможно раньше, в значительной степени благодаря разработкам, таким как «Интернет вещей», WSN, встраиваемые системы, нанотехнологии, компактные, «умные» и более мощные процессоры, инструменты социальных сетей и некоторые другие тенденции, обсуждаемые ранее в этом модуле.

«Умные» города вбирают многие из этих идей и используют их на практике в поддержку целей развития человеческого потенциала и, все больше, в поддержку борьбы с изменением климата, охраны окружающей среды, устойчивого развития и

<sup>302</sup> UN Habitat, *For a better urban future*. (Nairobi, UN Habitat, 2010).

«зеленого роста». Сегодня концепция «умного города» апробируется во многих городах по всему миру.<sup>303</sup>

## 12.1 Почему города имеют важное значение?

Поощрение внедрения принципов эффективности энергопотребления в городах является важным по многим причинам. Города производят до 60 процентов выбросов парниковых газов и 80 процентов всех отходов.<sup>304</sup> Недавний отчет показывает, что реальная цифра количества выбросов парниковых газов, образующихся в городах, составляет от 40 до 70 процентов. Более точную оценку произвести невозможно, поскольку в настоящее время нет согласованного стандарта для измерения выбросов.<sup>305</sup> Но каким бы ни был действительный объем, он огромен и растет вместе с увеличением темпов урбанизации во всем мире.

Основные источники этих выбросов связаны с использованием углеводородных видов топлива. К ним относятся энергоснабжение для производства электроэнергии из угля, газа и, в меньшей степени, нефти; транспортные перевозки; энергопотребление в коммерческих и жилых зданиях; промышленное производство и отходы.

Города становятся все более важным источником потребления энергии и ресурсов, а также выбросов парниковых газов в целом и в Азии, в частности. По данным ООН-Хабитат<sup>306</sup> тенденцией, которая лежит в основе роста выбросов парниковых газов в городах Азии, является: «быстрый рост населения, рост личного благосостояния и потребления, увеличение количества владельцев транспортных средств, более высокий спрос на энергоносители, а также отсутствие налогов или контроля над выбросами парниковых газов, что могло бы способствовать развитию более энергоэффективных технологий».

Города также особенно уязвимы к воздействию изменения климата из-за высокой плотности населения, высокой термической массы здания (то есть способности сохранять тепло) и относительно низкого растительного покрова в городах.<sup>307</sup> Города также в большей степени чувствуют эффект повышения температуры, связанный с изменением климата, поскольку они выступают в качестве тепловых островов, удерживая тепло в результате инверсии температуры и поглощения солнечного излучения дорожными и другими искусственными покрытиями. Одним из следствий этого стал рост энергопотребления для кондиционирования воздуха в городских условиях.

## 12.2 «Умные» города

Основная концепция «умных городов» заключается в интеграции применения ИКТ для повышения энергоэффективности, содействии использованию возобновляемых источников энергии и увеличению рационального использования энергии и ресурсов в планировании и эксплуатации городских регионов. Согласно Википедии:

*«Умные» города могут быть идентифицированы (и классифицированы) по шести основным направлениям или измерениям. Этими направлениями являются:*

<sup>303</sup> Accenture, "Greenovation – A Transformational Enabler for Economic Growth in Asia", presentation at Asia Economic Community Forum (AECF) breakout session, 11 November 2009.. Thanks to Marcus von Engel, Senior Executive, Accenture Korea for permission to use these slides.

<sup>304</sup> UN Habitat, *For a better urban future*.

<sup>305</sup> UN Habitat & Earthscan, *Cities and climate change: Policy directions global report on human settlements 2011. Abridged Edition*, (London, Earthscan, 2011). Доступно на странице <http://www.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=555&cid=9272>.

<sup>306</sup> UN Habitat, *The State of Asian Cities 2010/11*, (Fukuoka, Regional Office for Asia and the Pacific, 2010). Доступно на странице <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3078>.

<sup>307</sup> Там же.

*«умная» экономика, «умная» мобильность, «умная» окружающая среда, умные люди, «умная» жизнь и, наконец, «умное» управление. ... В частности, направления основаны, соответственно, на теориях региональной конкурентоспособности, транспорта и экономики ИКТ, природных ресурсов, человеческого и социального капитала, качества жизни, а также участия граждан в управлении городами.<sup>308</sup>*

Концепция «умных городов» добавляет величину экологической устойчивости к выгодам, которые электронное правительство предоставляет городам и их жителям, т.е. повышение эффективности процессов и оказания услуг. Для осуществления этого «умный» город накладывает на инфраструктуру города инфраструктуру на основе ИКТ.<sup>309</sup>

Тем не менее, концепция все еще развивается и связана с такими аналогичными понятиями как «интеллектуальный город» и «цифровой город» (см. Википедию для получения более подробной информации). Некоторые из этих концепций рассматривают роль, которую электронное правительство и электронная коммерция могут реализовать, и интегрировать эти идеи в концепцию «умного города». В целях данной дискуссии основной упор делается на использовании ИКТ в борьбе с изменением климата, содействии устойчивому развитию, стимулировании рационального использования энергии и природных ресурсов, а также содействии сохранению и укреплению управления, безопасности и благоустроенности (качество жизни) городов.

Концепция «умного города» не должна путаться с концепцией Интернет-города или технопарка, направленных на поощрение бизнеса и привлечение инвестиций в области ИКТ в частности и инвестиции в бизнес в целом.

Основные направления воздействий и ИКТ, которые относятся к «умным» городам:

**Внедрение технологий и методов устойчивого или экологичного проектирования:** Это включает в себя использование технологий устойчивого проектирования, таких как BIM; инструментов политики и стандартизации, таких как LEED; различных руководящих принципов сертификации строительства, применения их в масштабе города/муниципалитета, а также отдельных строительных конструкций (здание, дом, населенный пункт и т.д.)

- Применение данных принципов и технологий как для строительства новых, так и для модернизации существующих зданий, инфраструктур и услуг
- Внедрение подхода на основе оценки жизненного цикла к деятельности, инфраструктуре и эксплуатации в городских условиях с использованием принципов и приложений учета углерода
- Стремление к нулевой или незначительной величине выбросов углерода и эксперименты с вариантами для достижения этой цели, используя BIM и LEED и связанных с ними технологий и методов
- Интеграция местных экологических, экономических и социальных (демографических) данных в масштабе реального времени в процессе цифрового/устойчивого проектирования: использование информации, полученной в результате расширенного наблюдения окружающей среды (см. далее) для лучшего расположения и планирования зданий и городской инфраструктуры. Пакет программного обеспечения BIM, разработанный Autodesk, например, интегрирует данные из более 1 миллиона метеостанций или сайтов по всему миру, что позволяет разработчикам плана интегрировать данные о климате и особенно местных микроклиматических условиях в принципы проектирования строительства

<sup>308</sup> Википедия, "Smart city", 9 May 2011. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Smart\\_city](http://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city).

<sup>309</sup> Accenture, "Building and Managing an Intelligent City", Доступно на странице [https://microsite.accenture.com/sustainability/research\\_and\\_insights/Pages/Building-Managing-Intelligent-City.aspx](https://microsite.accenture.com/sustainability/research_and_insights/Pages/Building-Managing-Intelligent-City.aspx).

- В принципе, в таком анализе должна быть также предусмотрена возможность интеграции других данных, включая те, которые собраны на уровне муниципалитета и за ее пределами. Следует также интегрировать данные о строительных материалах, особенно из местных источников и экологически безопасных или полезных строительных материалах, и методах в подобную базу данных (BIM интегрирует функциональные возможности базы данных вместе с ГИС и анализом и планированием рабочего процесса и т.д.)

#### **Повышение экологических наблюдений**

- Внедрение интеллектуальных датчиков и исполнительных устройств (актуаторов) с поддержкой GPS в городской среде. Использование WSN и соответствующих приложений для измерения и отслеживания параметров окружающей среды на муниципальных территориях
  - Использовать встроенные датчики с поддержкой GPS и WSN в транспортных средствах для мониторинга загрязнения, условий дорожного движения, погоды и климата и т.д.
- Дистанционное зондирование и ГИС для получения и анализа данных наблюдения за Землей со встроенных датчиков и исполнительных механизмов с поддержкой GPS и сенсорных сетей, особенно WSN
- Использование социальных сетей, чтобы осуществлять «краудсорсинг» экологически важной информации или информации, полезной для разработчиков плана и жителей города, таких как отчетность по дорожным ямам и другим проблемам с инфраструктурой и/или предоставлением услуг городских служб, вопросами безопасности и т.д. Несколько приложений на основе «краудсорсинга» для городской среды уже существуют в интернете.<sup>310</sup>
- Установка микрометеорологических станций по всему городу для контроля микросреды обитания и определения тепловой нагрузки и «утечки» энергии. Использование WSN для объединения всех этих микрометеостанций и ГИС, а также Интернета для обеспечения анализа, визуализации и создания отчетов в режиме реального времени
- Сопоставление указанного с мониторингом городской инфраструктуры (датчики, встроенные в важнейшие объекты инфраструктуры, такие как дамбы, плотины, подпорные стенки, мосты, каналы, устройства хранения данных и т.д.) и водных объектов (для измерения уровня воды и качества водоемов, рек, ручьев и т.д.)

#### **Улучшение раннего предупреждения о стихийных бедствиях, СРБ и УРБ в городских условиях**

Связь сенсорных сетей с системами раннего предупреждения.

- Использование встроенных систем и WSN для определения и мониторинга рисков
  - Сейсмические датчики (при землетрясениях и извержениях вулканов и др., а также для мониторинга вибраций и ущерба от вибрации вследствие движения и т.д.), системы раннего предупреждения о цунами на основе сенсорных сетей, спутниковые системы дистанционного зондирования и раннего предупреждения, детекторы дыма (огонь в зданиях, лесные пожары и т.д.)
  - Использование встроенных датчиков в критической городской инфраструктуре для контроля использования, оценки жизненного цикла, износа, а также помощи в прогнозировании риска катастрофического отказа.
  - Использование данных технологий для более лучшего планирования обновления критической инфраструктуры до катастрофических отказов.

#### **Улучшение работы муниципального/местного самоуправления посредством использования электронного правительства, которое также направлено на**

<sup>310</sup> See links available from, <http://www.fixmystreet.com/>; <http://seeclickfix.com/citizens>; <http://www.openstreetmap.org/>; <http://shareable.net/blog/the-worlds-top-10-gov-20-initiatives>; <http://www.mysociety.org/>; <http://www.usahidi.com/>.

повышение эффективности использования энергии и ресурсов, сокращение энергопотребления в целом и приложениями ИКТ, в частности:

- Облачные вычисления
- Виртуализация
- Социальные сети для взаимодействия с сообществом по вопросам, касающимся устойчивого образа жизни и повышения энергоэффективности, рационального природопользования и т.д.

### **Использование ИКТ для повышения эффективности использования энергии и работы энергетической системы**

- «Умные» сети, «умные» здания, «умные» транспортные системы (включая электромобили) и логистика, «умное» производство, замена поездок (видеоконференции, дистанционное присутствие и т.д.), оказание услуг дематериализации: использование мобильных устройств для платежных решений и предоставления услуг и т.д.

### **Интеграция возобновляемых источников энергии, включая РЭР**

- Интеллектуальные сети, «умные» здания: «умные счетчики», WSN и т.д.

### **Использование ИКТ для стимулирования энергосбережения**

- «Умные» измерительные приборы и устройства отображения расхода энергии, услуги и т.п., которые облегчают для жителей и потребителей визуализацию и отслеживание использования энергии, затрат на нее, выбросов и т.д.

Компания Accenture представила дополнительную характеристику ответной реакции городов на идею «умных» городов на основе ряда факторов, включая текущий уровень воздействия на окружающую среду, предыдущий опыт инициатив по устойчивости и усилий по продвижению привлекательности. Категории включают в себя новаторов, устойчивые города, города в состоянии опасности, быстрых последователей и крупные источники излучения.

### **Тематическое исследование 6. «Умный город Амстердам»<sup>311 312</sup>**

Амстердам выбран в качестве примера ввиду соответствия области действия концепции «умного города» (он соответствует описанию «умного» города, рассмотренного выше), уровня продвижения проекта (который существует лишь 2 года, но уже сопровождается большим количеством полезной, хорошо описанной и легкодоступной информации) и наличия глубоко исследованной, детальной и качественной документации.

Цель проекта «Умный город Амстердам» заключается в том, чтобы показать, как можно снизить энергопотребление и выбросы CO<sub>2</sub> сейчас и в будущем. Проект «Умный город Амстердам» реализуется в сотрудничестве с частным сектором и другими партнерами в целях разработки интеллектуальных проектов для достижения этой цели. Так как «умный» город находится пока еще на ранней стадии, как и в случае со всеми другими аналогичными проектами, проект «Умный город Амстердам» сначала апробирует проекты. Проекты, которые прошли успешное тестирование, будут реализованы далее в долгосрочной перспективе.

Принципами реализации являются: сотрудничество, которое может включать ГЧП или другие формы взаимодействия; управление «умными» технологиями и необходимость осуществления изменений в поведении, а также обмен информацией

<sup>311</sup> Amsterdam Smart City, "Amsterdam Smart City", 19 May 2011. Доступно на странице [http://www.amsterdamsmartcity.com/#/en/over\\_asc\\_138](http://www.amsterdamsmartcity.com/#/en/over_asc_138).

<sup>312</sup> Amsterdam Smart City, "Smart stories", Apr 2011. Доступно на странице [http://www.amsterdamsmartcity.com/#/en/knowledge\\_center\\_142/documents\\_204](http://www.amsterdamsmartcity.com/#/en/knowledge_center_142/documents_204) & here: <http://bit.ly/kqKW7o>.

и опытом. Реализованными будут только финансово жизнеспособные инициативы. Проект «Умный город Амстердам», следовательно, является испытательным полигоном и моделью для последующих реализаций. Данный подход довольно уместен, учитывая то, что многие идеи и технологии все еще находятся в зачаточном состоянии и их интеграция в городские условия происходит только сейчас.

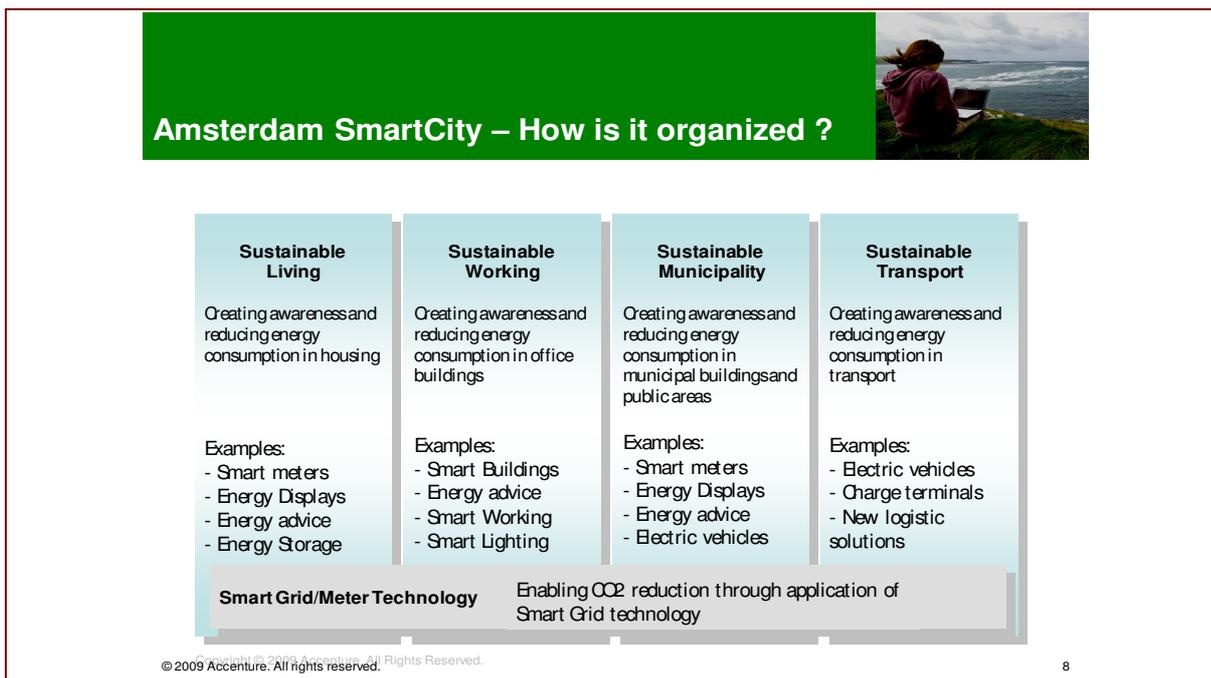
Реализация проекта направлена на четыре области:

- Устойчивый образ жизни – сокращение энергопотребления в домашних хозяйствах
- Устойчивое функционирование – энергосбережение, устойчивые домашние и бизнес-процессы
- Устойчивая мобильность – устойчивые виды транспорта, использование электромобилей и т.д.
- Устойчивое публичное пространство – сокращение энергопотребления в общественных местах

На следующих далее рисунках показано, как различные последствия могут быть интегрированы в более систематическое целое для реализации концепции «умного» города.

**Рисунок 47. «Умный город Амстердам»: из чего он состоит?**

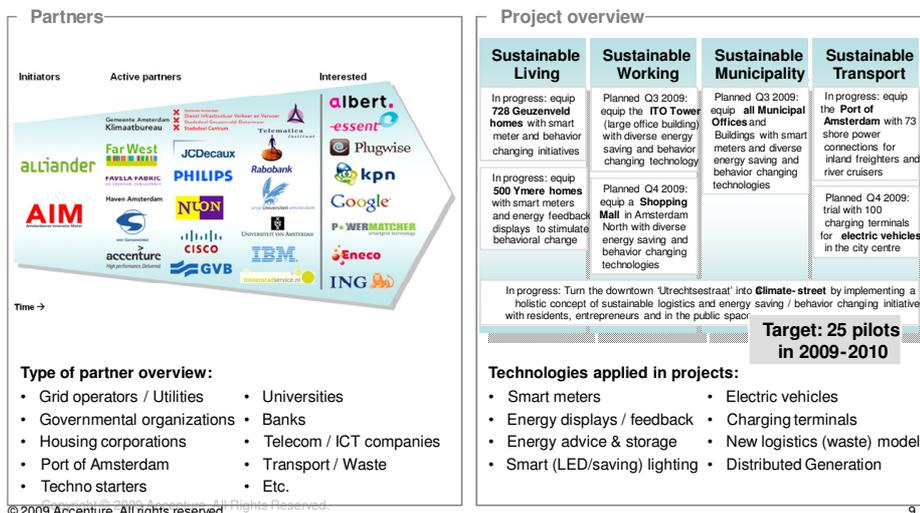
Amsterdam Smart City, «Amsterdam Smart City», 19 мая 2011г.



**Рисунок 48. «Умный город Амстердам»: модель организации партнерства**

Amsterdam Smart City, «Smart stories», апрель 2011г.

## Amsterdam SmartCity – Partnership Model



## 12.3 Проекты «умных» городов в Азиатско-Тихоокеанском регионе и во всем мире

«Умные» города реализуются в нескольких местах. К ним относятся Гуанчжоу в Китае, Япония, Сингапур, г. Сонгдо в Республике Корея и другие.<sup>313</sup>

### Китай

Ежегодно Гуанчжоу инвестирует 100 миллионов юаней (15 миллионов долларов США) в новые технологии, как часть плана развития «умного» города. Целью проекта «Интеллектуальный Гуанчжоу» являются приложения в области «Интернета вещей», разработанные, построенные и развернутые по всему городу - третьему по величине в Китае - с основным запуском, ожидаемым к 2013 году.<sup>314</sup>

### Япония

Город Йокогама, расположенный к юго-западу от Токио, является местом социальных и инфраструктурных экспериментов по созданию «умного» города. Запущенный в 2010 году, проект «умный город Йокогама» представляет пятилетнюю экспериментальную программу консорциума семи японских компаний.<sup>315</sup>

В рамках другого проекта четыре японских города планируют сократить выбросы парниковых газов, улучшить управление общим энергопотреблением и расширить использование возобновляемых источников энергии. Технопарк Kansai Science Cit и города Китакою, Тойота-Сити и Йокогама взяли на себя обязательство к 2030 году сократить свои выбросы CO<sub>2</sub> на 40 процентов, тем самым демонстрируя различные

<sup>313</sup> A review of some of the projects appears in *The Economist* magazine entitled: "A special report on smart systems: Living on a platform - For cities to become truly smart, everything must be connected," Доступно на странице <http://www.economist.com/node/17388308>.

<sup>314</sup> Robin Hicks, "China info chief hails smart city project", *Asia Pacific FutureGov*, 1 July 2010. Доступно на странице <http://www.futuregov.asia/articles/2010/jul/01/china-info-chief-hails-smart-city-project/>.

<sup>315</sup> Tomoko Hosaka, "Japan Looking to Sell Smart Cities to the World", *ABCNews*, 7 October 2010. Доступно на странице <http://abcnews.go.com/Technology/wireStory?id=11821634>.

аспекты концепции «умного сообщества», ориентированного на технологии производства электроэнергии, теплоснабжения и транспорта.<sup>316</sup>

### Республика Корея

Сонгдо, искусственный остров в 40 милях к юго-западу от Сеула, является, согласно Cisco, «пожалуй, самым амбициозным проектом «умного города» до настоящего времени».<sup>317</sup> Он был создан для установления нового стандарта «умного» городского строительства, экологически устойчивого и подключенного к сети новейшими коммуникационными технологиями. Весь город будет сертифицирован стандартами LEED. Ожидается, что стоимость его составит 35 млрд. долл. США, и в нем будут жить 65 тыс. человек.<sup>318</sup> Компания Cisco, эксклюзивный поставщик сетевых технологий для Сонгдо, разработала так называемые решения «умных и связанных сообществ» (Smart+Connected Communities). Компания планирует развернуть видеосетевые технологии и программные средства регулирования энергопотребления по всему городу, объединить муниципальные системы, такие как образование, здравоохранение, транспорт и обслуживание приезжих в общую сеть.<sup>319</sup>

### Европейский союз

Европейская инициатива по созданию «умных» городов призвана продемонстрировать возможности быстрого прогресса по достижению целей в области энергетики и климата на местном уровне, и в то же время доказать гражданам, что качество их жизни и локальной экономики могут быть улучшены за счет инвестиций в повышение энергоэффективности и сокращение выбросов углекислого газа. Данная инициатива будет способствовать распространению по всей Европе наиболее эффективных моделей и стратегий для продвижения к низкоуглеродному будущему. Эта инициатива будет поддерживать города и регионы в принятии амбициозных и передовых мер по достижению 40-процентного сокращения выбросов парниковых газов посредством устойчивого использования и производства энергии к 2020 году. Это потребует системного подхода и организационных инноваций, охватывающих энергоэффективность, низкоуглеродные технологии и интеллектуальное управление спросом и предложением. В частности, мероприятия в области строительства, локальных энергетических сетей и транспорта будут основными компонентами этой инициативы.<sup>320</sup>

### Португалия

Город «PlanIT Valley» возводится на участке в 1700 га в муниципалитете Паредес возле города Порту. Проект находится под управлением компании Living PlanIT, которая работает в тесном сотрудничестве с португальским правительством и такими партнерами, как Cisco и Microsoft ... В основе планов PlanIT Valley лежит инновационный подход проектирования, по которому «умные» технологии будут внедрены в инфраструктуру города.<sup>321</sup>

<sup>316</sup> Kevin Bullis, "Japan Pioneers Smart Energy", *Technology Review*. 18 October 2010. Доступно на странице <http://www.technologyreview.com/energy/26563/>.

<sup>317</sup> "A special report on smart systems-living on a platform", *The Economist*, 4 November 2010. Доступно на странице <http://www.economist.com/node/17388308>.

<sup>318</sup> Там же.

<sup>319</sup> Elizabeth Woyke, "Very Smart Cities. South Korea's Songdo and China's Meixi Lake are spending billions on intelligent networks with an eco-vibe", 3 September 2009. Доступно на странице <http://www.forbes.com/2009/09/03/korea-gale-meixi-technology-21-century-cities-09-songdo.html>.

<sup>320</sup> European Commission, "European Initiative on Smart Cities", 2011. Доступно на странице <http://setis.ec.europa.eu/about-setis/technology-roadmap/european-initiative-on-smart-cities>.

<sup>321</sup> Eric Woods, "PlanIT Valley: A Blueprint for the Smart City", 31 March 2011. Доступно на странице <http://featured.matternetwork.com/2011/3/planit-valley-blueprint-smart-city.cfm>.

## 12.4 Актуальность для развивающихся стран и, в частности, развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона

Интересно, что отчет и обзор по заказу Siemens и подготовленные Лондонской школой экономики предполагает, что в странах с быстроразвивающейся экономикой, где физическая инфраструктура в городах во многих случаях строится с нуля, роль ИКТ считается более важной, чем в более «старых» и устоявшихся городах.

Например, электронные платежные системы и интеллектуальные карты для общественного транспорта используются 57 процентами респондентов в быстроразвивающихся городах по сравнению с 33 процентами в городах с переходной экономикой и 25 процентами в городах с уже развитой инфраструктурой. Шанхай является примером быстроразвивающегося города, который использует беспроводные датчики для сбора данных и составления отчетности по ним по таким факторам, как управление строительством и транспортные потоки, так что это может быть интегрировано и использовано для повседневных целей оперативного управления и перспективного планирования.

«Умные» города будут приобретать все большее значение, потому что текущий рост будет увеличиваться в развивающихся странах. Развивающиеся страны имеют возможность перепрыгнуть через более продвинутые урбанизированные центры путем внедрения «умных» технологий без необходимости решения так называемых «проблем наследия», связанных с существующей инфраструктурой и необходимости проведения широкой, сложной и дорогостоящей модернизации, как в случае с развитыми странами мира.

### **Вопросы политики и политические соображения, имеющие отношение к развивающимся странам**

«Умные» города являются все еще новыми и сложными концепциями, особенно с учетом многочисленных и новых технологий и ограниченного количества зрелых в этом вопросе городов и стран. Тем не менее, так как значение урбанизированных районов растет, и все больше людей живет в городах, их потребности не могут быть проигнорированы. В действительности, по причинам, изложенным в данном модуле, инвестиции в «умные» города будут продолжать расти существенным образом. «Умные» города являются краеугольным камнем политики и деятельности «зеленого роста», как будет видно из следующей главы.

Как и в любой другой деятельности, особенно сложной и многогранной, такой как концепция «умного города», существенную роль играет планирование.

### **Важность рационального планирования**

Обычные инструменты и методы, используемые для стратегического планирования в целом и городского планирования, в частности, также применяются при рассмотрении концепции «умных» городов. Первым шагом является проведение анализа потребностей, а также исследование рынка. Консультации, диалог и взаимодействие с заинтересованными сторонами имеют важное значение наряду с видением будущих действий и определением предварительных целей, задач и результатов, проверкой гипотез и предположений, проведением анализа наилучших опытов и, при необходимости, продвижением бенчмаркинга, разработкой экспериментальных и оценочных проектов, определением результатов и критериев для оценки и отслеживания производительности, а также разработкой стратегии и плана реализации. Финансирование потребует сочетания инвестиций со стороны государства, частного сектора и ГЧП.

## **Оценка потребности в энергоэффективности, сокращение выбросов парниковых газов и связанные с этим вопросы**

В связи с сопутствующими расходами и долгосрочными последствиями очень важна тщательная оценка, поскольку воздействие неправильного или плохого решения может быть ощутимо в течение долгого времени, особенно когда речь идет о дорогостоящей инфраструктуре и соответствующих капитальных и эксплуатационных расходах. Понимание потенциала приложений «умных» городов начинается с оценки потребностей и обстоятельств с точки зрения энергопотребления, выбросов парниковых газов, загрязнения окружающей среды, экологической устойчивости и связанных с этим вопросов. Муниципалитеты должны начать с оценки затрат и выгод от инвестиций в интеллектуальные технологии на основе ИКТ, чтобы воспользоваться некоторыми из преимуществ, которые могут обещать «умные» города.

Один из наиболее перспективных подходов предполагает интеграцию концепции «умного города» с концепцией эффективной трансформации электронного правительства города. Некоторые технологии, которые уже обсуждались здесь, должны оцениваться более детально. Например, установка интеллектуальных энергетических систем и «умных» зданий потребует значительных инвестиций. Не все должно быть сделано сразу. Проекты по «умным счетчикам» могут быть полезным первым шагом в повышении осведомленности и содействии обратной связи от населения. Существуют различные технологии для поддержки потребительского выбора в области «умных счетчиков». Государственная политика может стимулировать граждан и компании для принятия таких технологий.

### **Учитесь у других**

Реализация нескольких «умных» городов находится на стадии исполнения. Они могут служить источником информации для муниципалитетов и стран, рассматривающих возможность использования некоторых из этих технологий в своих городах и сообществах. Страны и муниципалитеты должны быть в курсе этих проектов. Использование Интернета является одним из ключевых и относительно простых и эффективных способов отслеживания этих событий. Интернет и, в особенности, широкополосные технологии, а также средства видеоконференций делают возможным удаленное участие во многих конференциях и дискуссиях по этим и другим актуальным вопросам.

Страны должны принимать участие в международной сети научно-исследовательских и политических диалоговых площадок, которые сейчас происходят, и участвовать в онлайн-обсуждениях.

### **Консультируйтесь с профессиональными ассоциациями инженеров, архитекторов, строительных экспертов и т.д.**

Во многих случаях передовой опыт можно найти в самих этих странах. Учитывая важность отрасли АЕС, специалисты из данного сектора имеются во всех юрисдикциях. Важно, чтобы страны консультировались со своим объединением АЕС и другими специалистами в области городского развития. Многие из вопросов, обсуждаемых и представленных здесь, хорошо известны этим профессионалам.

### **Рассмотрите возможности для получения поддержки со стороны международного сообщества: ЦРТ и т.д.**

Устойчивость является одним из руководящих принципов оказания помощи в целях развития и одним из приоритетов Целей развития тысячелетия (ЦРТ). Цель 7 из

Целей развития тысячелетия состоит в «обеспечении экологической устойчивости».<sup>322</sup> Некоторые из задач в рамках данной цели последовательны и связаны с целями «умного» города, а именно:

- Цель 7а: Включить принципы устойчивого развития в страновые стратегии и программы; обратить вспять процесс утраты природных ресурсов
  - Концепция «умных» городов основывается на принципах устойчивого развития, а также их интеграцией
  
- Цель 7б: Сократить потерю биологического разнообразия, достигнув к 2010 году существенного понижения коэффициента убыли
  - Города могут вместить значительное количество людей на единицу площади. В некоторых городах наблюдается самая высокая концентрация людей на планете. Проблема заключается снова в спросе: ресурсы, необходимые для поддержания населения в городах, настолько велики, что это приводит к серьезной деградации окружающей среды и утрате биоразнообразия. Однако люди, живущие вместе, могут достичь успешного взаимодействия. Энергетические и материальные затраты на строительство могут быть снижены. Путешествия и ежедневные поездки могут стать относительно эффективными, так как расстояние между людьми, живущими рядом, будет меньше. В энергетическом и материально-техническом плане эффективные системы массовых перевозок также могут сократить расходы, энергопотребление, выбросы парниковых газов и т.д.
  - Новейшие строительные конструкции и принципы устойчивости могут привести к снижению спроса на природные ресурсы. Например, входят в моду усилия по выращиванию продовольственных культур в городских районах. В настоящее время рассматривается выращивание продовольственных культур на крышах домов и в зданиях. Использование «умных» технологий может помочь идентифицировать и наилучшим образом использовать ограниченное пространство и ресурсы в городских условиях. Исследования по данному вопросу находятся все еще на ранней стадии,<sup>323</sup> но определенный прогресс уже был достигнут. В Азиатско-Тихоокеанском регионе исследования на эту тему продолжаются.<sup>324 325</sup>
  
- Цель 7с: К 2015 г. вдвое сократить долю населения, не имеющего постоянного доступа к чистой питьевой воде и основным санитарно-техническим средствам
  - «Умные» города могут применять принципы «умных счетчиков» для использования и управления водными ресурсами. WSN и связанные с ними технологии могут быть использованы для мониторинга инфраструктуры водоснабжения и водопровода, использования, сбора и соответственного распределения водных ресурсов. ИКТ в виде беспроводных технологий и датчиков для микрометеорологических станций могут быть использованы для отображения и представления отчетов о характере распределения количества осадков в городах, планирования с целью оптимизации сбора дождевой воды и усилий по необходимому сохранению.
  
- Цель 7д: К 2020 г. достичь значительного улучшения в жизни, по меньшей мере, 100 миллионов обитателей трущоб
  - Урбанизация во многих частях мира и в Азиатско-Тихоокеанском регионе, в частности, привела к сокращению масштабов нищеты в городах. Намного меньше людей сейчас живут в трущобах в результате растущего экономического

<sup>322</sup> UNDP, "United Nations Development Program. Millennium Development Goals. Goal 7: Ensure environmental sustainability. Targets". Доступно на странице <http://www.undp.org/mdg/goal7.shtml>.

<sup>323</sup> T.A. Frail, "The rise of urban farming", *Smithsonian Magazine*, (August 2010). Доступно на странице <http://www.smithsonianmag.com/specialsections/40th-anniversary/The-Rise-of-Urban-Farming.html>.

<sup>324</sup> Food and Fertilizer Technology Center, "Urban/peri-urban Agriculture in the Asian and Pacific region Conference", 2007г.. Доступно на странице <http://www.agnet.org/activities/sw/2006/729863362/>.

<sup>325</sup> Википедия, "Urban agriculture", 10 May 2011. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Urban\\_agriculture](http://en.wikipedia.org/wiki/Urban_agriculture).

развития во многих странах Азиатско-Тихоокеанского региона. «Умные» здания, спроектированные и построенные на основе использования малозатратных и обычных технологий и методов, которые оптимизированы с помощью BIM, и связанные с ними принципы устойчивого проектирования и технологии на основе ИКТ могут помочь в строительстве зданий для большего числа людей по более низкой цене при одновременном снижении воздействия домов и их жителей на окружающую среду, позволяя муниципальным советам иметь возможность высвободить больше средств для этих целей.

Города и муниципалитеты должны ссылаться на ЦРТ с тем, чтобы заручиться поддержкой со стороны международного сообщества для достижения согласованных целей и задач по устойчивости. Передача технологии является частью этого процесса. Страны должны вести переговоры о подобной помощи на таких мероприятиях как РКИК ООН и других дискуссиях с многосторонними и двусторонними партнерами.

### **Сотрудничество с частным сектором**

Реализация концепции «умных» городов зависит от частных инвестиций. Пример «Умного города Амстердам» является наглядным подтверждением. Проекты были спроектированы в консультации с жителями, городскими властями и частным сектором; затем частному сектору было предложено рассмотреть потребности и возможности с целью проверки данных проектов и для коммерциализации методов и технологий, полученных в результате исполнения. Для этого правительства создают благоприятные условия с помощью политических решений, стимулов и т.д.

ГЧП является весьма значительной возможностью для установления партнерских отношений с частным сектором и привлечения инвестиций и знаний. В «умных» городах энергетические компании могут играть важную роль в разработке соответствующих услуг в целях повышения эффективности энергопотребления в зданиях и производственной деятельности. Правительства должны поощрять открытость энергетического рынка, так как эти частные поставщики услуг могут принести всевозможные преимущества концепции «умного города» и рыночные возможности, которые представляет данная концепция. Инфраструктурные инвестиции требуют, чтобы «умный» город мог быть предпринят с помощью ГЧП. Как указано в Модуле 8 *Академии*, инфраструктурные инвестиции осуществляются относительно легче, чем проекты ГЧП, основанные на услугах.

### **Практическое упражнение**

Просмотрите список вопросов политики и политических соображений для развивающихся стран, представленных выше.

- Согласны ли вы с данным списком вопросов политики?
- Какие еще вопросы политики должны быть добавлены при рассмотрении вопроса о принятии концепции «умного города» в вашей юрисдикции?

## 13. ИКТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ЗЕЛЕНОГО» РОСТА И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Задачи данного раздела:

- Ответить на вопросы о том, что означает «зеленый» рост (Green Growth), зачем надо продвигать «зеленый» рост и что является движущей силой перехода к «зеленому» росту;
- Предоставить обзор инициатив «зеленого» роста в Азиатско-Тихоокеанском регионе, и
- Изучить роль ИКТ в достижении «зеленого» роста.

### 13.1 Определение «зеленого» роста

В 2008 году страны Азиатско-Тихоокеанского региона и всего мира столкнулись с двойным вызовом, связанным с изменением климата и глобальным экономическим спадом, который также привел к значительному повышению цен на энергоносители. Некоторые страны отреагировали на угрозу глобальной рецессии реализацией программ выделения субсидий, направленных на инициирование запуска хозяйственной деятельности на национальном уровне с целью поощрения местной, а затем восстановления мировой экономики. Идея заключалась в том, чтобы стимулировать экономическую активность путем содействия расширению спроса за счет инвестиций государственных средств в общественные активы, такие как инфраструктура и государственные услуги, а также на проведение научных исследований и разработок.

Несмотря на то, что экономические стимулы часто использовались в качестве мер, предпринимаемых правительствами для стимулирования роста или восстановления экономики, на этот раз государственные лица, принимающие решения, во многих странах, в том числе Азиатско-Тихоокеанского региона, осознали, что это также представляет возможность попробовать решить вопросы угрозы изменения климата, проблемы, связанные с быстрым ростом цен на энергоносители, и вопросы нестабильности, связанные с неопределенностью поставок углеводородного топлива. В этих странах пришли к пониманию того, что сценарии «обычного развития» (BAU, «business as usual») не являются вариантом для развития в мире с существующими энергетическими вызовами, где риск серьезных сбоев, связанных с изменениями климата, из-за выбросов парниковых газов является значительным. Они стремятся к новой парадигме экономического развития на основе принципов устойчивого развития - «зеленому» росту.

«Зеленый» рост относится к экономическому развитию и росту, который принимает во внимание необходимость снижения потребления энергии и воды, сохранения невозобновляемых природных ресурсов, а также ограничения отходов и загрязнения окружающей среды. Институт по исследованию проблем глобального «зеленого роста» (Global Green Growth Institute) – новое учреждение, созданное по инициативе правительства Республики Корея – определяет «зеленый» рост в качестве «роста и развития экономики при одновременном снижении выбросов углекислого газа, повышении устойчивости и адаптации к изменению климата».<sup>326</sup>

По данным ОЭСР:

<sup>326</sup> GGGI, “About us”, 2 September 2010. Доступно на странице [http://www.gggi.org/menu01/m1\\_1.php](http://www.gggi.org/menu01/m1_1.php).

*«Зеленый» рост все больше приобретает поддержку в качестве одного из путей достижения экономического роста и развития, одновременного предотвращения деградации окружающей среды, утраты биоразнообразия и нерационального использования природных ресурсов. Он опирается на существующие инициативы в области устойчивого развития во многих странах и направлен на выявление более экологически чистых источников роста, в том числе использование возможностей для развития новых экологически ориентированных отраслей промышленности, рабочих мест и технологий, а также управления структурными изменениями, связанными с переходом к экологичной экономике.<sup>327</sup>*

По существу, идея заключается в новой парадигме по развитию экономики таким образом, чтобы ограничить деградацию окружающей среды и обеспечить процветание.<sup>328</sup>

## **13.2 Продвижение «зеленого» роста на региональном уровне**

В Азиатско-Тихоокеанском регионе в целом концепция «зеленого» роста с самого начала получила поддержку и развитие. Экономическая и социальная комиссия Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО ООН) играет ведущую роль в мобилизации распространения и поддержки «зеленого» роста во всем регионе и за его пределами путем проведения конференций, повышения уровня информированности, получения поддержки и реализации программ и мероприятий по данной теме во всем регионе.

Концепция «зеленого» роста получила множество импульсов от инициатив Азиатско-Тихоокеанского региона. В 2005 году по случаю Пятой конференции министров по окружающей среде и развитию, которая состоялась в Сеуле, ЭСКАТО ООН получила мандат на продвижение «зеленого роста» в качестве стратегии для достижения устойчивого развития и, в то же время, достижения ЦРТ №1 по сокращению бедности и ЦРТ №7 по обеспечению экологической устойчивости.<sup>329</sup>

В результате данной конференции был согласован региональный план реализации в целях устойчивого развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе. План предусматривал улучшение экологической устойчивости; повышение экологической эффективности; содействие охране окружающей среды как возможности для устойчивого экономического роста; интеграцию УРБ в политику и планирование социально-экономического развития. Была принята Декларация на уровне министров по окружающей среде и развитию в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Также была согласована Сеульская инициатива по экологически устойчивому экономическому росту («зеленый» рост). Данная инициатива устанавливает следующие цели:

Цель 1 – Повышение экологической эффективности для обеспечения экологической устойчивости

Цель 2 – Повышение результативности природоохранной деятельности

Цель 3 – Пропаганда охраны окружающей среды как возможности для устойчивого экономического роста

Цель 4 – включение мер по уменьшению риска стихийных бедствий в политику и планы социально-экономического развития

<sup>327</sup> OECD, *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our Commitment for a Sustainable Future*, (2010). Доступно на странице [http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en\\_2649\\_201185\\_45196035\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en_2649_201185_45196035_1_1_1_1,00.html).

<sup>328</sup> Stacy Feldman, "Green Growth, South Korea's National Policy, Gaining Global Attention", *Solve Climate News*, 26 January 2011. Доступно на странице <http://bit.ly/ifvdQt>.

<sup>329</sup> UNESCAP, "Preview. Green Growth, Resources and Resilience. Environmental sustainability in Asia and the Pacific, 2010", (United Nations, 2010).

После конференции были запущены ряд региональных программ и мероприятий в целях содействия достижению целей, согласованных в 2005 году. К ним относятся следующие региональные и международные инициативы:

- Программа АБР по проблемам изменения климата, инициатива по обеспечению энергоэффективности, инициатива по углеродному рынку, инициатива в области устойчивой транспортной системы и инициатива развития городов в Азии
- Предложения Организации Объединенных Наций по новому «зеленому» курсу
- Инициатива «зеленой» экономики ЮНЕП
- Инициатива по созданию «зеленых» рабочих мест под руководством ЮНЕП, Международной организации труда, Международной организации работодателей, а также Международной конфедерации профсоюзов
- Отчет об инициативе «зеленые» рабочие места» вызвал интерес к возможности создания экологически чистых рабочих мест в развивающихся странах

Саммит Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН), проходивший в апреле 2010 года, завершился в Ханое с принятием Заявления лидеров АСЕАН о восстановлении экономики и устойчивом развитии. В данном заявлении содержится решение лидеров «содействовать «зеленому» росту, вложениям инвестиций в долгосрочную экологическую устойчивость и рациональному использованию природных ресурсов в целях диверсификации и обеспечения устойчивости нашей экономики».<sup>330</sup> В мае 2010 года на Шестидесят шестой сессии Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана была принята Инчхонская декларация по «зеленому» росту.

Многие страны региона проводят политику «зеленого» роста, а также направляют инвестиции в стратегии и политические реформы в соответствии с принципами «зеленого» роста. Китай, Индия, Япония, Республика Корея и другие страны с быстроразвивающейся экономикой считают, что их экономики уже сделали выбор в пользу экологичного развития.<sup>331</sup>

Концепция «зеленого» роста был подхвачена правительством Республики Корея в качестве пути развития в мире с ограниченными ресурсами. Республика Корея углубила концепцию, чтобы охватить цели, которые были в основе концепции устойчивого развития, включая сокращение масштабов нищеты и развитие человеческого потенциала. Некоторые страны в регионе, включая Камбоджу, Фиджи, Казахстан, Мальдивские острова и Монголию, сделали важные политические заявления в поддержку «зеленого» роста.

### 13.3 Что движет переходом к «зеленому» росту?

Азиатско-Тихоокеанский регион стремительно растет. Регион стал крупнейшим в мире пользователем, потребляя около 58 процентов мировых ресурсов (около 60 млрд. тонн согласно данным ЭСКАТО ООН).<sup>332</sup> Хотя экономический спад 2008-2009 годов снизил темпы роста, в конце 2009 и 2010 годов вновь продолжилось развитие. В результате успеха усилий по сокращению бедности на фоне быстрых темпов урбанизации и растущего среднего или потребляющего класса продолжается рост экономики. Данный рост сопровождается увеличением спроса на энергетические, земельные, природные ресурсы и экосистемные услуги. Масштабы прогнозируемых потребностей в ресурсах в Азиатско-Тихоокеанском регионе таковы, что они будут превышать потенциальную продуктивность земли в этом регионе. В

<sup>330</sup> ASEAN Leaders' Statement on Sustained Recovery and Development, presented in Hanoi, 9 April 2010. Доступно на странице <http://www.asean.org/24512.htm>.

<sup>331</sup> Stacy Feldman, "Green Growth, South Korea's National Policy, Gaining Global Attention", *Solve Climate News*, 26 January 2011. Доступно на странице <http://bit.ly/ifuvtQt>.

<sup>332</sup> UNESCAP, "Preview. Green Growth, Resources and Resilience. Environmental sustainability in Asia and the Pacific, 2010", (United Nations, 2010).

действительности, начиная с 2010 года, остается очень высокой нестабильность в обеспечении пищей, водой и энергоносителями даже при том, что регион перешел к продвижению экологически устойчивого развития.

В результате некоторые страны стали рассматривать возможности улучшения эффективности энергопотребления и использования природных ресурсов.

Некоторые факты, которые помогают понять, что движет поддержкой экологически безопасного роста в Азиатско-Тихоокеанском регионе, включают следующее:

- Азиатско-Тихоокеанский регион имеет самую низкую доступную площадь земли на душу населения по сравнению со всеми регионами мира, и имеющиеся сельскохозяйственные ресурсы не отвечают спросу на продовольствие в данном регионе
- Использование биотоплива оказывает непосредственное влияние на производство, стабильность и стоимость на продовольствие. В Азии производство непродовольственных культур растет быстрее, чем производство продовольственных
- Потребность в энергоресурсах в Азиатско-Тихоокеанском регионе, по прогнозам, увеличится примерно на 34 процента в период между 2007 и 2020 годами. Однако во многих странах энергоснабжение отстает от спроса на энергоносители
- Как уже упоминалось ранее, запасы нефти снижаются. Пик добычи нефти вызывает растущее беспокойство
- Спрос на возобновляемые источники энергии перемещает расположение гидроэнергетических проектов ближе к источникам возобновляемой энергии
- Некоторые важнейшие природные ресурсы эксплуатируются на пределе: водные ресурсы региона становятся все более уязвимыми и подвергаются угрозам. Чистая вода стала дефицитом, и бедное население страдает в первую очередь. Азиатско-Тихоокеанский регион имеет в расчете на душу населения самый низкий уровень доступности воды в мире, хотя и имеет наибольшую абсолютную долю возобновляемых ресурсов пресной воды
- Рыба, почва и грунтовые воды используются быстрее, чем их коэффициент естественного пополнения
- Использование бытовых материалов в расчете на душу населения растет также как и расход энергии на душу населения

Это одни из наиболее важных из множества причин, по которым концепция «зеленого» роста набирает обороты в регионе и во всем мире. Сами страны Азиатско-Тихоокеанского региона понимают, что сохранение сценариев «обычного развития» просто невозможны.

### **13.4 Роль ИКТ в достижении «зеленого» роста**

ИКТ способствуют повышению эффективности, от которой зависят многие инициативы «зеленого» роста. Реализация всех «умных» мер и средств, упомянутых в данном модуле, зависит от ИКТ. «Умные» города не будут интеллектуальными без ИКТ, обеспечивающими связи и коммуникации, а также системы управления, которые требуются для «умного» города.

С точки зрения своего влияния на сокращение выбросов парниковых газов и потребления ископаемых видов топлива ключевыми инициативами «зеленого» роста, приводимыми в действие с помощью ИКТ, являются:

- Интеллектуальные сети – ввиду основной зависимости от ископаемых видов топлива для производства энергии и значительных показателей эффективности, которые могут помочь достичь современные электрические генерирующие и

распределительные системы с помощью ИКТ. Интеллектуальные сети имеют важное значение для интеграции возобновляемых источников энергии и продвижения эффективного энергетического рынка. Без ИКТ это, вероятно всего, невозможно

- «Умные» здания – в связи со значимостью зданий и быстрыми темпами урбанизации во всем мире
- «Умные» системы транспортировки и логистики, включая «умные» цепочки поставок. Эти инновации, управляемые ИКТ, делают бизнес более энергоэффективным
- «Умные» двигатели: любая задача или приложение, приводимое в действие посредством двигателя или электричества, может управляться с помощью микропроцессора. Это может привести к значительной экономии энергии и сокращению выбросов парниковых газов
- ИКТ для оказания помощи людям, чтобы узнать о влиянии своего поведения с точки зрения энергопотребления, выбросов парниковых газов и воздействия на окружающую среду. Предоставляем возможности быстрого отображения затрат усилий, энергии и природных ресурсов мы находимся в лучшем положении, чтобы понять последствия нашего поведения и изменения его соответствующим образом.

#### **Тематическое исследование 7. «Зеленый» рост в Республике Корея**

В январе 2009 года Республика Корея объявила о «новом зеленом курсе», направленном на противодействие экономическому спаду в краткосрочной перспективе путем создания рабочих мест и одновременного укрепления основ для «зеленого» роста в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Такое развитие представляет значительные усилия для создания «новых двигателей роста и рабочих мест за счет «зеленых» технологий и экологически чистой энергии, влияния на текущие модели производства и потребления и борьбы с сильной зависимостью страны от импорта нефти и газа, на долю которых приходится треть общего объема импорта».<sup>333</sup>

«Новый зеленый курс» получил финансовую поддержку на уровне около 42 миллиардов долларов США, которые будут затрачены в период с 2009 по 2012 гг. Пятилетний план «зеленого» роста был принят в июле 2009 года с общим объемом финансирования в 107,4 триллионов корейских вон (89,5 млрд. долларов США). Цели включают в себя финансирование «нового зеленого курса» и некоторые другие цели, как показано на рисунке 49.

#### **Тематическое исследование 7. «Зеленый» рост в Республике Корея**

В январе 2009 года Республика Корея объявила о «новом зеленом курсе», направленном на противодействие экономическому спаду в краткосрочной перспективе путем создания рабочих мест и одновременного укрепления основ для «зеленого» роста в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Такое развитие представляет значительные усилия для создания «новых двигателей роста и рабочих мест за счет «зеленых» технологий и экологически чистой энергии, влияния на текущие модели производства и потребления и борьбы с сильной зависимостью

<sup>333</sup> International Labour Office, “Republic of Korea’s response to the crisis”, Meeting of Labour and Employment Ministers, Washington, DC., 20 – 21 April 2010. Доступно на странице [http://www.ilo.org/public/libdoc/jobcrisis/download/g20\\_korea\\_countrybrief.pdf](http://www.ilo.org/public/libdoc/jobcrisis/download/g20_korea_countrybrief.pdf).

страны от импорта нефти и газа, на долю которых приходится треть общего объема импорта».<sup>334</sup>

«Новый зеленый курс» получил финансовую поддержку на уровне около 42 миллиардов долларов США, которые будут затрачены в период с 2009 по 2012 гг. Пятилетний план «зеленого» роста был принят в июле 2009 года с общим объемом финансирования в 107,4 триллионов корейских вон (89,5 млрд. долларов США). Цели включают в себя финансирование «нового зеленого курса» и некоторые другие цели, как показано на рисунке 49.

**Рисунок 49. Цели и направления политики пятилетнего плана «зеленого» роста<sup>335</sup>**

International Labour Office, «Republic of Korea's response to the crisis», Встреча министров труда и занятости, Вашингтон, 20 – 21 апреля 2010г.

Mitigation of climate change and energy independence	Creating new engines of economic growth	Improvement in quality of life and enhanced international standing
1. Effective mitigation of greenhouse gas emissions	4. Development of green technologies as future growth engines	8. Greening the territory and building green transportation infrastructure
2. Reduction of the use of fossil fuels and the enhancement of energy independence	5. Greening of existing industries and promotion of green industries	9. Bringing green revolution into daily lives
3. Strengthening the capacity to adapt to climate change	6. Developing and promoting cutting-edge industries	10. Becoming a role-model for the international community as a green growth leader
	7. Establishing a policy and institutional infrastructure for the green economy	

Source: Presidential Commission on Green Growth, "Road to Our Future: Green Growth National Strategy and the Five-Year Plan (2009–2013)".

Таким образом, Республика Корея рассматривает «зеленый» рост<sup>336</sup> в качестве «новой парадигмы для экономического роста». Она стремится уйти от противоречия понятий «зеленый» и «рост» и добиться экономического роста, сохраняя при этом целостность окружающей среды. Республика Корея будет использовать идею «зеленого» роста для реструктуризации и укрепления экономики, изменения структуры потребления и производства, создания новых «зелено-воротничковых» рабочих мест и экологически чистых отраслей промышленности. «Зеленый» рост будет основной движущей силой перемен в Республике Корея, начиная от экономической политики и заканчивая образом жизни людей.

## 13.5 «Зеленый» рост в Азиатско-Тихоокеанском регионе и во всем мире

<sup>334</sup> International Labour Office, "Republic of Korea's response to the crisis", Meeting of Labour and Employment Ministers, Washington, DC., 20 – 21 April 2010. Доступно на странице [http://www.ilo.org/public/libdoc/jobcrisis/download/q20\\_korea\\_countrybrief.pdf](http://www.ilo.org/public/libdoc/jobcrisis/download/q20_korea_countrybrief.pdf).

<sup>335</sup> Там же.

<sup>336</sup> Presidential Committee on Green Growth, *Green Growth. A new path for Korea*, (2010). Доступно на странице [http://www.greengrowth.go.kr/english/en\\_main/index.do](http://www.greengrowth.go.kr/english/en_main/index.do).

В ряде стран по всему миру признали привлекательность и важность концепции «зеленого» роста. ОЭСР приступила к работе над стратегией «зеленого» роста,<sup>337</sup> которая появилась 25 мая 2011 года.

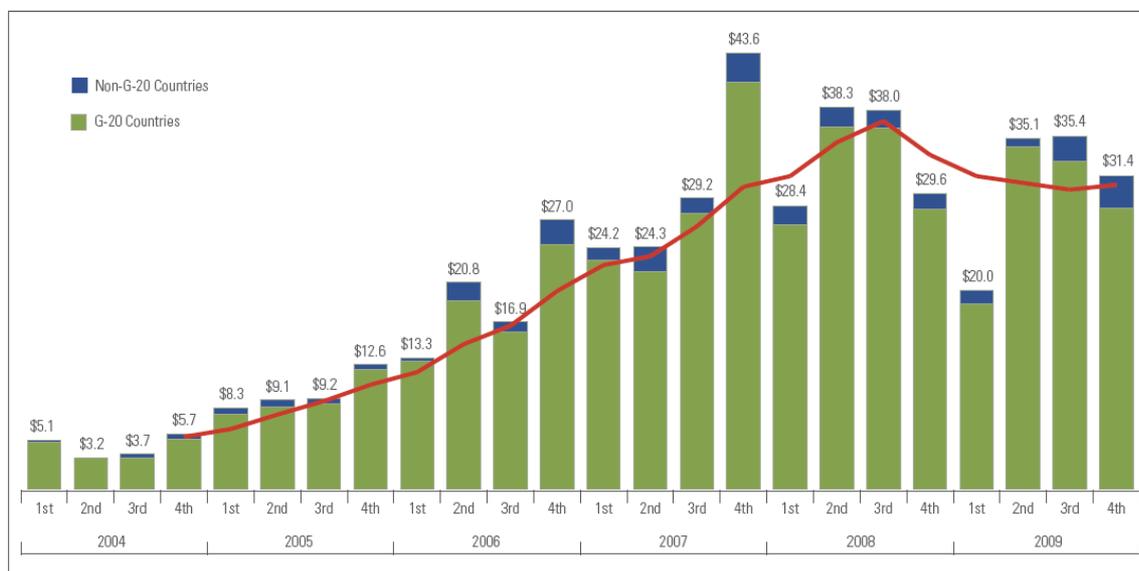
Согласно недавнему докладу благотворительного фонда Pew Charitable Trusts глобальные инвестиции в экологически чистые технологии, которые являются краеугольным камнем «зеленого» роста, выросли в 2010 году до рекордного уровня в 243 млрд. долларов США. Экологически чистая энергия включает в себя виды энергии, которые не являются загрязняющими и не вносят вклад в выбросы парниковых газов. Экологически чистая энергия, которая связана с концепцией экологически чистых технологий, имеет важное значение для «зеленого» роста. Инвестиции в «зеленый» рост неизменно означают инвестиции в экологически чистые технологии в целом.

В 2010 году частное финансирование усилий по экологически чистой энергии увеличились более чем в три раза и достигли 74,500 млрд. долл. США за счет резкого увеличения финансирования<sup>338</sup> в пяти странах G20, из которых 3 находятся в Азиатско-Тихоокеанском регионе: Китай, Германия, Япония, Республика Корея и Соединенные Штаты Америки.

Наряду с «зеленым» ростом также происходит увеличение экологически чистых энергетических технологий, которые будут необходимы для введения в действие «зеленого» роста.

**Рисунок 50. Финансовые инвестиции в экологически чистую энергию: глобальные тенденции в ежеквартальном срезе (в млрд. долл. США)<sup>339</sup>**

Pew Charitable Trusts, *The clean energy economy. China Leads G-20 Members in Clean Energy Finance and Investment*, (2010г.).



<sup>337</sup> ОЭСР, *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our Commitment for a Sustainable Future*, (2010).

Доступно на странице [http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en\\_2649\\_201185\\_45196035\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en_2649_201185_45196035_1_1_1_1,00.html)

<sup>338</sup> Pew Charitable Trusts, *Who's winning the clean energy race. 2010 edition. G-20 Investment powering forward*, (Philadelphia, 2011). Доступно на странице <http://www.pewenvironment.org/news-room/other-resources/investing-in-clean-power-329295>.

<sup>339</sup> Pew Charitable Trusts, *The clean energy economy. China Leads G-20 Members in Clean Energy Finance and Investment*, (2010). Доступно на странице [http://www.pewglobalwarming.org/cleanenergyeconomy/pr\\_24mar2010.html](http://www.pewglobalwarming.org/cleanenergyeconomy/pr_24mar2010.html).

## Практическое упражнение

Выясните, какие страны сегодня успешно реализуют концепцию «зеленого» роста и развиваются в данном направлении, - и какие уроки они извлекли?

## Заключение

- «Зеленый» рост является актуальным подходом на глобальном уровне для обеспечения устойчивого экономического роста, который был разработан в Азии во время экономического спада в 2008 году
- «Зеленый» рост направлен на обеспечение экономического роста и развития при одновременном снижении выбросов углекислого газа, повышении устойчивости и адаптации к изменению климата
- Многие страны региона, включая Китай, Индию, Японию, Республику Корея и другие страны с быстроразвивающейся экономикой, придерживаются политики «зеленого» роста и вкладывают инвестиции в стратегии и политические реформы, согласующиеся с «зеленым» ростом
- ИКТ способствуют повышению эффективности, от которой зависят многие инициативы «зеленого» роста. Технологии для интеллектуальных сетей, «умных» зданий, «умных» систем логистики и транспорта, «умных» двигателей вносят свой вклад в развитие «зеленого» роста. ИКТ также помогают укреплению повышения уровня информированности, образования и развития потенциала в области «зеленого» роста

## 14. РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ УМЕНЬШЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА С ПОМОЩЬЮ ИКТ

Задачами данного раздела являются:

- Подчеркивание важности разработки стратегии уменьшения последствий изменения климата с помощью ИКТ; и
- Описание методологии для оценки готовности применения ИКТ в целях уменьшения последствий изменения климата.

### 14.1 Важность разработки стратегии уменьшения последствий изменения климата с помощью ИКТ

В докладе<sup>340</sup> МСЭ по электронной охране окружающей среды (e-Environment) основное внимание направлено развивающимся странам и содержатся рекомендации по усилению потенциала этих стран в области использования ИКТ в природоохранной деятельности: рациональное использование, сохранение и устойчивое развитие. Для этого в докладе по электронной охране окружающей среды рекомендуется использовать среди прочего структурный и системный подход в форме рамочной основы стратегического планирования, а после этого разрабатывать план действий по электронной охране окружающей среды.

Стратегия реагирования на основе ИКТ направлена на выявление и оценку возможности использования ИКТ по уменьшению последствий изменения климата и в то же время рассмотрение издержек и компромиссов в рамках реализации. Стратегия также рассматривает возможность для привлечения международной поддержки и содействия, а также осуществление «зеленого» роста через предоставление возможностей заинтересованным сторонам на местном рынке.

Как уже упоминалось в докладе по электронной охране окружающей среды:

*Экологическая стратегия и план действий должны ответить на следующий вопрос: каким образом ИКТ могут помочь стране, юрисдикции, организации, сообществу и т.д. по эффективному использованию ИКТ для обеспечения роста на экологически чистой и устойчивой основе.*<sup>341</sup>

Эти цели включают меры по снижению воздействия на окружающую среду, энергопотребления и выбросов парниковых газов и в то же время поощрение экономического, человеческого и социального развития.

### 14.2 Оценка готовности к использованию ИКТ для решения задач, связанных с изменением климата

Первый шаг в использовании стратегического подхода к планированию является оценка сложившейся ситуации с учетом местных особенностей, потребностей и обстоятельств, а также возможностей. В Руководстве по электронной охране окружающей среды<sup>342</sup> предлагается методика вместе с инструментом, которые

<sup>340</sup> ITU, *ICTs for e-Environment. Guidelines for developing countries with a focus on climate change*, (2008). Available from <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-icts-for-e-environment.pdf>.

<sup>341</sup> Ibid.

<sup>342</sup> ITU, *e-Environment Toolkit and Readiness Index (EERI)*, Draft for discussion, (Geneva, ITU, 2009). Available from <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/EERI.html>.

могут быть использованы в любой стране для рассмотрения роли ИКТ и их степени влияния в обеспечении устойчивого развития и ограничения последствий изменения климата; тем самым, соответственно, оказывается помощь стране по выявлению возможностей для практических действий в области использования ИКТ по снижению выбросов парниковых газов и повышению энергоэффективности и использования.

Индекс готовности к электронной охране окружающей среды (EERI, e-Environment Readiness Index) основывается на определенном количестве опубликованных показателей, определяющих состояние окружающей среды и ИКТ. Это относительный показатель потенциального вклада, вносимого ИКТ, как в положительном, так и отрицательном плане:

- Выбросы парниковых газов
- Энергопотребление
- Сокращение отходов в целом, а также сокращение и возможная ликвидация токсичных отходов, в частности,
- Охрана окружающей среды и природных ресурсов.

Показатели EERI составляют две категории (см. таблицу 1).

**Таблица 1. Категории показателей, используемых в EERI**

Показатели в области ИКТ	Экологические показатели
Инфраструктура	Оценки биоразнообразия
Приложения	Выбросы парниковых газов
Электронная охрана окружающей среды	Долгосрочная готовность
Качество энергоресурсов	Политическая и общественная осведомленность
Человеческий потенциал	

EERI может быть использован в качестве инструмента для оценки готовности страны, юрисдикции или предприятия по электронной охране окружающей среды, а также процесса установления базовых знаний о возможности использования и воздействия ИКТ-систем по отношению к окружающей среде.

Были отобраны двадцать шесть показателей и их значений, полученные из Интернет-источников. Они перечислены в таблице 2.

**Таблица 2. Наименование и описание показателей EERI**

Наименование показателя	Описание	Тип показателя
Индекс сетевой готовности Всемирного экономического форума	Данный комбинированный показатель является хорошим общим указателем на уровень используемых приложений в данной стране. Это многофакторный сводный индекс на основе других собранных данных и взвешенных равномерно в соответствии с опубликованной формулой	Готовность в области ИКТ
Индекс готовности к электронному правительству	Индекс, оценивающий использование ИКТ правительством в предоставлении услуг и оперативной деятельности	Готовность в области ИКТ

SSL-серверы	Сайты, встречающиеся в опросе, где общее имя в сертификате соответствует имени хоста, и цифровая подпись сертификата не была обнаружена в качестве самозаверяющегося.	Готовность в области ИКТ
Членство или участие в работе группы по наблюдению за Землей	GEOSS работает над стандартизацией и усовершенствованной доступностью данных ГИС	Готовность к приобретению и обмену результатами исследований / данных об окружающей среде
Number of listings in Protected Areas Management Effectiveness Module  Количество сообщений в разделе по эффективному управлению в охраняемых районах	WDPA ведет оценку того, как организована система управления в охраняемых районах	Экологическая готовность
Количество событий с гео-привязкой в базе данных ГИФБ	Глобальный информационный фонд по биоразнообразию (ГИФБ) перечисляет виды и записи событий. Рейтинг отображает количество	Наличие данных об окружающей среде
Существование общедоступного вебсайта агентства, ответственного за охрану окружающей среды	Определяет, имеет ли министерство или организация, отвечающая за окружающую среду, легко доступный вебсайт	Экологическая готовность
TPES на душу населения	Суммарные поставки первичных энергоресурсов (TPES, Total primary energy source) на душу населения страны показывают доступность энергоресурсов	Наличие энергоресурсов
CO <sub>2</sub> / TPES	Показывает, насколько эффективным является производство энергии, отображая количество CO <sub>2</sub> , полученное при суммарном энергопотреблении	Наличие энергоресурсов
Уровень электрификации	% населения, имеющего доступ к электроэнергии	Наличие энергоресурсов
Доля расходов ВВП на исследования и разработки	Индикатор уровня инвестиций в исследования и разработки косвенно отражает потенциал использования ИКТ на охрану окружающей среды	Инновационный потенциал
Индекс экономики знаний от Всемирного банка	Показатель уровня знаний и информационной емкости внутри страны	Инновационный потенциал
Общее число абонентов телефонной связи на 100 жителей (в сочетании сотовой и наземной связи)	Показывает уровень телефонизации в сочетании стационарной и мобильной связи в определенной стране	Показатель в области ИКТ
Интернет-показатели: абоненты широкополосного доступа на 100 жителей	Указывает на развитие высокоскоростного интернет-соединения	Показатель в области ИКТ

Интернет-показатели: число абонентов на 100 жителей	Показывает уровень распространения интернет-абонентов в стране в соотношении абонентов на 100 жителей	Показатель в области ИКТ
Емкость подключений к внешнему Интернету на одного жителя	Общая существующая пропускная способность на душу населения в битах в секунду	Показатель в области ИКТ
ЦРТ 7.6: Соотношение наземных охраняемых районов к общей площади, в процентах	Показывает долю земельных площадей, предназначенных для защиты, в целях уменьшения потери видов и биологического разнообразия	Экологическая готовность
ЦРТ 7.2 Выбросы CO <sub>2</sub> , суммарный показатель, на душу населения	Показывает количество CO <sub>2</sub> , производимого на одного человека	Выбросы парниковых газов
ЦРТ 7.1 Доля земельных площадей, покрытых лесом	Показывает количество лесного покрова и может обеспечить тенденции развития	Биологический потенциал
ЦРТ 7.5 Доля общего числа используемых водных ресурсов	Показывает, какая часть имеющихся водных ресурсов в настоящее время используется в стране	Биологический потенциал
Выданные сертифицированные сокращения выбросов МЧР <sup>343</sup>	Показывает, насколько хорошо используются доступные ресурсы механизма чистого развития (МЧР)	Экологическая готовность
Экологический след по сравнению с биологическим потенциалом	Показывает, сколько из имеющихся природных ресурсов используются в стране	Биологический потенциал/ Экологическая готовность
Состояние самооценки национального потенциала	Уровень, до которого была осуществлена самооценка национального потенциала <sup>344</sup>	Экологическая готовность
Подписание Базельской конвенции о контроле за трансграничными перевозками опасных отходов и их ликвидации	Данное соглашение регулирует перевозку опасных отходов через границы	Экологическая готовность
Индекс развития образования	Показатель уровня развития образования. Образование тесно связано с осведомленностью в области охраны окружающей среды	Уровень образования / инновационный потенциал

Для удобства сравнения между странами (и другими юрисдикциями, если собраны данные) результаты применения EERI могут быть легко отображены визуально и построены графики.

В таблице 3 были представлены в табличной форме рассчитанные значения EERI для некоторых стран.

<sup>343</sup> The Clean Development Mechanism (CDM) is a project-based mechanism under the Kyoto Protocol that allows industrialized countries to pay for projects that reduce emissions in poorer nations, and are then awarded certified emission reductions (CERs) that can be used to meet their own emission targets. The goal of the CDM is to assist developing countries in achieving a sustainable development and to assist developed countries in achieving their emission limitations and reductions under the Kyoto Protocol. See, [http://www.genuinecta.com/Understanding\\_CERs\\_CDM\\_JI.htm](http://www.genuinecta.com/Understanding_CERs_CDM_JI.htm).

<sup>344</sup> NCSA is a self-assessment programme that identifies the level to which environmental priorities are a part of the national policy. The level of completion is not an indicator of the state of the environment, simply an indicator of the level of awareness of the policymakers.

Таблица 3. Рассчитанные показатели EERI для некоторых стран

	First Level EERI	Normalized ICT Summary Indicator	Applications	e-Environment	Energy Quality	Human Capacity	Infrastructure	Normalized Environmental Summary Indicator	Biodiversity	Green-house gases	Long-term preparedness	Policy & Public Awareness
Mongolia	4.6	3.0	4.0	3.1	2.6	3.6	1.9	6.2	3.5	8.7	6.4	5.7
Ethiopia	4.0	2.3	1.4	4.7	3.7	0.9	0.4	5.6	4.4	10.0	5.9	1.2
Chad	3.4	1.4	1.1	3.1	...	...	0.0	5.4	2.3	10.0	6.6	0.0
Kyrgyzstan	4.3	3.5	3.0	4.7	2.2	6.0	1.7	5.0	0.8	9.6	4.3	5.7
Chile	6.5	5.9	6.1	8.4	5.1	5.0	4.9	7.2	4.7	8.5	7.4	7.5
Guatemala	5.6	3.8	4.4	4.7	4.7	2.0	3.2	7.3	8.2	9.6	7.3	4.1
Trinidad and Tobago	7.1	5.3	4.7	4.7	7.9	3.6	5.0	8.9	9.7	10.0	7.8	9.9
Sweden	7.9	8.5	9.3	8.4	7.7	9.5	7.5	7.4	1.8	7.9	8.3	10.0
Canada	7.1	8.4	8.8	10.0	7.5	7.6	8.4	5.7	2.1	2.0	8.2	7.5
Korea, Republic of	6.7	7.7	8.6	8.4	5.9	7.8	7.9	5.8	1.1	6.1	6.6	8.3

### 14.3 Экологически чистые ИКТ в качестве национальной стратегии развития

В Каирской дорожной карте, разработанной в ноябре 2010 г. на симпозиуме МСЭ «ИКТ, окружающая среда и изменение климата», содержатся следующие рекомендации.<sup>345</sup>

*Стратегия экологически чистых ИКТ должна рассматриваться как один из компонентов национальной стратегии развития. Стратегия и план действий по использованию ИКТ в поддержку рационального экологического управления и принятия решений должны затрагивать все секторы экономики и все слои общества... Стратегия должна включать стадию оценки, состоящую, среди прочего, из следующих этапов или компонентов:*

- *Оценка готовности к ведению деятельности в электронной форме для содействия в понимании того, как ИКТ используются на национальном уровне и в секторе защиты окружающей среды;*
- *Анализ ситуации с оценкой использования ИКТ в научных исследованиях, управлении и планировании в области защиты окружающей среды;*
- *Определение ключевых участников и заинтересованных сторон;*
- *Определение пробелов и препятствий, встречающихся при формулировании стратегии и на стадии реализации, а также сообщение информации об успешных примерах решения таких задач;*
- *Рассмотрение некоторых основных вопросов, таких как пути выполнения странами их обязательств в рамках различных международных и региональных договоренностей и соглашений;*
- *Стратегический анализ для определения задач, проблем и возможностей, касающихся использования ИКТ в связи с охраной окружающей среды;*
- *Сравнительное исследование, в рамках которого проводятся сопоставления и различия ситуации на национальном уровне с ситуациями в других странах или юрисдикциях, т. е. определяется уровень, на котором страна находится в настоящее время по сравнению с другими странами или юрисдикциями;*
- *Исследования конкретных ситуаций и проведение анализа передового опыта;*
- *Отчет о возможности осуществления.*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

<sup>345</sup> ITU, "Cairo Roadmap: ICTs and Environmental Sustainability", (2010). Available from <http://www.itu.int/ITU-T/worksem/climatechange/201011/index.html>.

Многие страны подготовили национальные стратегии адаптации к изменению климата. Стратегии уменьшения последствий с помощью ИКТ могут дополнить эти стратегии, указывая на то, каким образом ИКТ могут укрепить планы и мероприятия по адаптации. Даже в наименее развитых странах могут воспользоваться преимуществами от использования ИКТ, чтобы помочь смягчить последствия изменения климата на свои страны и экономики. Одним из важнейших источников выбросов парниковых газов в этих странах является использование источников энергии на основе дорогостоящих импортных углеводородных видов топлива. Для небольших и бедных развивающихся стран данные выбросы и их влияние в глобальном масштабе не могут считаться значительными для планетарного углеродного баланса, но они имеют местное значение.

Как уже отмечалось в данном модуле, в более густонаселенных странах и особенно в странах с быстроразвивающейся экономикой в Азиатско-Тихоокеанском регионе и в мире, где городское население продолжает расти, загрязнение окружающей среды и выбросы являются растущей проблемой, и во многих случаях имеют важное значение в глобальном масштабе. Страны и особенно крупные города и муниципалитеты должны провести оценку преимуществ использования ИКТ, чтобы сократить ненужное энергопотребление и в то же время повысить энергосбережение и эффективность использования.

Для этого должна быть введена в действие быстрая методология оценки, которая должна пройти также всестороннюю проверку. Даная методология должна содержать практические аспекты управления, разработанные без помощи ИКТ, а также меры по повышению эффективности и сохранения окружающей среды. Это может означать, например, усилия по ручному выключению света, если никого нет в помещении или здании. В конечном итоге, будут рассмотрены затраты и выгоды по установке системы освещения на основе автоматизированных датчиков и под контролем ИКТ, но пока это произойдет, необходимо наладить управление более традиционными способами. На самом деле, всегда будет потребность в общепринятых мерах, а также в интеллектуальных технологиях на основе ИКТ по ограничению выбросов и повышению эффективности энергопотребления при одновременном ограничении неблагоприятных экологических (и экономических) воздействий.

Для осуществления этого необходимо разработать и принять системный подход и стратегическую основу, предложенную в данном разделе.

## **Практические упражнения**

- Разработайте черновой вариант стратегии уменьшения последствий на основе ИКТ для вашей страны или города. Определите цели и задачи, и используйте измеряемые показатели, такие как сокращение выбросов на 5% в течение 3 лет и т.д. Определите основные направления, где, по вашему мнению, ИКТ могут сыграть свою роль в сокращении выбросов парниковых газов и / или энергопотребления или повышения эффективности использования энергоресурсов.
- Подготовьте перечень показателей эффективности энергопотребления, которые, по вашему мнению, можно улучшить с помощью ИКТ.

## **Заключение**

- Стратегическое планирование является полезной методологией для выявления проблем и приоритетов, а затем включения их в рамочную структуру планирования, где заинтересованные и другие стороны, совместно взаимодействуя, могут прийти к пониманию сути вопросов и приоритетов, и предложить меры для преодоления некоторых из выявленных проблем и/или вместе достичь согласованных целей в области развития.
- В то время как стратегии по адаптации в настоящее время разрабатываются и получают большую поддержку со стороны правительства стран и международного сообщества, стратегии по митигации (смягчения) считаются менее приоритетными в развивающихся странах, поскольку они не решают приоритетные вопросы людей, подверженных риску катастроф, связанных с изменением климата. Существует необходимость рассмотрения смягчения последствий изменения климата в качестве приоритета при решении некоторых из основных проблем, связанных с использованием энергии в более крупных и густонаселенных странах, особенно, когда отсутствие доступа к соответствующим технологиям и ноу-хау приводит к серьезным проблемам.

## 15. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повсеместное использование ИКТ во всех сферах человеческой деятельности существенным образом преобразовало нашу жизнь и то, как мы работаем. В модуле 10 были рассмотрены некоторые из приложений ИКТ и их возможности по смягчению последствий изменения климата и содействию устойчивому развитию. С появлением и конвергенцией технологических тенденций, отмеченных в этом модуле, мы также получили возможность понимать окружающую среду и учиться таким образом, что не представлялось возможным до сих пор.

Многое еще предстоит сделать, чтобы в полной мере использовать некоторые из этих технологий. До настоящего времени продолжается технологическое развитие, которое, скорее всего, приведет к появлению еще более полезных приложений, которые могут быть более легко и с меньшими затратами применены как развитых, так и развивающихся странах.

Беспроводные сенсорные сети должны быть более доступны и более эффективно использоваться в условиях развивающихся стран, а не только для снижения риска бедствий и управления рисками стихийных бедствий. С помощью нанотехнологий будет продолжено появление новых, более миниатюрных и мощных технологий. Почти все тенденции, рассмотренные в данном модуле, быстро развиваются, и необходимо продолжать отслеживать и информировать о них не только из-за возможностей для развития, но и их потенциала по уменьшению изменения климата и содействию «зеленому» росту.

Самое главное, необходимо продолжать развивать понимание потенциала ИКТ в целях смягчения последствий изменения климата для того, чтобы страны и партнеры в области развития имели возможность использовать некоторые вопросы и рекомендации, выполненные здесь. Здесь пользователи Модуля 10 должны играть важную роль. Данный модуль не может и не намерен охватить все, что могут сделать ИКТ, чтобы помочь странам, организациям, сообществам и людям подготовиться к быстро меняющемуся климату. Это невозможно. Пользователям модуля 10 следует использовать содержание этой книги с учетом своих собственных потребностей и обстоятельств. Они должны продолжить научно-исследовательскую работу, которую уже была начата в этом модуле. Пользователям необходимо изучить информационные ресурсы, приведенные в этом модуле, и при этом каждый раз спрашивать себя, в какой мере они соответствуют их собственным потребностям и условиям. Им следует стараться находить ответы на свои запросы и выполнять исследовательскую работу по адаптации данных знаний и опыта для собственных потребностей.

Для того чтобы Модуль 10 был еще более полезным для пользователей, перед тем, как преподавать его на местах, необходимо провести исследования в целях адаптации содержания модуля к местным потребностям и обстоятельствам. Это позволит определить приоритетные области, которым необходимо уделить особое внимание в ходе обучения, а также подготовить и использовать тематические исследования, соответствующие местному контексту. В частности, наиболее полезными будут тематические исследования с местными примерами. Тем не менее, их практически невозможно подготовить и использовать без участия местных партнеров и партнеров ООН-АТУЦ ИКТР, которые отвечают за проведение обучающего семинара.

Так как достижение консенсуса в мире по отношению к угрозам изменений климата растет, страны начинают объединяться. Одним из самых практических результатов данного модуля является выявление технологий и методов управления на основе ИКТ, которые могут в значительной степени способствовать смягчению последствий

изменения климата. Поэтому будет оказываться поддержка проведению необходимых исследований и разработок, в том числе адаптации многих из существующих технологий с учетом потребностей и условий развивающихся стран. Существует надежда на то, что в конечном итоге, учитывая задачу достижения соглашения о преемнике Киотского протокола, Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и другие подобные рамочные концепции приведут к соглашению, которая сделает возможным массивную передачу технологий и ноу-хау. Модуль 10 представляет собой достаточно полезное руководство, которое может помочь странам и организациям определить и оценить свои потребности по передаче технологий, а также объяснить их необходимость для того, чтобы содействовать этим странам и заинтересованным сторонам по развитию обеспечить финансовую и какую-либо другую поддержку с целью принятия и адаптации наиболее подходящих технологий, чтобы помочь им уменьшить последствия изменения климата и в то же время достижения ими своих целей и приоритетов в области развития.

В дальнейшем читателям предлагается делиться своими знаниями, как упоминалось выше, и для организации такого обмена можно воспользоваться эко-хабом, созданного ООН-АТУЦ ИКТР специально для этих целей. Таким образом, работа, которая вошла в модуль 10, может быть продолжена и получить дальнейшее распространение.

## ИТОГОВЫЕ ВЫВОДЫ МОДУЛЯ

В данном модуле обсуждались следующие ключевые моменты:

1. Изменение климата вызывает растущее беспокойство во всем мире. Хотя большинство лиц, ответственных за принятие решений, осознают угрозы, обусловленные изменением климата, в целом, понимание о возможностях борьбы с изменением климата с использованием «умных» технологий и ИКТ только сейчас становится очевидной. В данном модуле внимательно рассматриваются основные проблемы для того, чтобы лучше определить подходы на основе ИКТ, которые используются для решения некоторых из этих проблем.
2. В данном модуле изучается важность роли, которую ИКТ могут сыграть в расширении возможностей экологического наблюдения, взаимодействия и управления, а также снижении последствий изменения климата. С целью объяснения роли ИКТ в борьбе с изменением климата модуль рассматривает, как ИКТ способствуют смягчению последствий и адаптации к изменению климата.
3. Поскольку страны и частный сектор признают факт ограниченности энергетических ресурсов и их растущей дороговизны, а также из-за нежелательности и даже невозможности продолжения осуществления экономики с высоким содержанием углерода, третья цель данного модуля описывает переход к экологически чистой форме развития, которая составляет основу концепции «зеленого роста», и подчеркивает важную роль ИКТ в стимулировании инноваций и достижении задач «зеленого» роста. Соответствие этих концепций относительно развивающихся стран находится на стадии изучения.
4. Соответствующие тренинги помогут участникам понять проблемы и создать потенциал для выявления возможностей использования ИКТ для уменьшения последствий изменения климата и внесения конструктивного вклада в дискуссию о том, как содействовать устойчивому развитию в странах, сообществах, организациях и их повседневной жизни посредством использования ИКТ.
5. В данном модуле рассматриваются вопросы политики использования ИКТ для снижения последствий изменения климата и продвижения «зеленого» роста.
6. Целью данного модуля является предоставление лицам, принимающим решения, нескольких вариантов политических решений для рассмотрения, чтобы в полной мере использовать преимущества ИКТ в качестве инструмента для снижения последствий изменения климата и содействия «зеленому» росту.

# ГЛОССАРИЙ

Адаптация к изменению климата	Инициативы и меры по снижению уязвимости природных систем и систем обитания человека перед фактическими или ожидаемыми последствиями изменения климата. Существуют различные типы адаптации, например, предупредительная и ответная, частная и государственная, автономная и плановая. Примерами являются возведение речных или прибрежных дамб, замена чувствительных растений более стойкими к воздействиям температуры и т.д.
Биотопливо (5)	Биотопливо является горючим возобновляемым источником энергии и отходов, состоящим из твердой биомассы, жидкой биомассы, биогаза, промышленных и городских отходов, используемым в целях получения энергии.
Сбор и хранение углерода	Спорная практика, которая рассматривается в качестве способа непосредственного сокращения выбросов парниковых газов, образуемых в результате сжигания ископаемых видов топлива, путем удаления или «захвата» в атмосфере CO <sub>2</sub> , образующегося при горении, с использованием различных технологий и производственных процессов, предназначенных для удаления или отделения CO <sub>2</sub> из выбрасываемых газов на электростанциях, применяющих углеводородное топливо.
Углеродный след (6)	Количество всех парниковых газов, вырабатываемых в индивидуальном порядке, и измеряемое в тоннах (или кг) в эквиваленте диоксида углерода.
Механизм чистого развития (1)	Один из трех рыночных механизмов в рамках Киотского протокола Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), согласно которому развитые страны могут финансировать проекты по сокращению объемов выбросов парниковых газов в развивающихся странах и получать для этого кредитные баллы, которые они могут использовать для компенсации лимитов обязательного ограничения своих выбросов (РКИК ООН).
Cleantech	Сокращение, означающее «чистые технологии» (clean technologies), направленные на сокращение и/или повышение эффективности энергопотребления.
Изменение климата	Изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в атмосфере на глобальном уровне, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени.
Облачные вычисления	Приложения и цифровые услуги, которые находятся исключительно в Интернете, то есть располагаются на серверных инфраструктурах (например, большое количество мощных компьютеров, объединенных в сеть), которые могут быть доступны только через Интернет.
Эффективность сгорания	Мера эффективности сгорания обычных видов топлива при работе конкретного устройства или машины.

«Краудсорсинг» (7)	Новая бизнес-модель, реализуемая на основе Интернета, которая использует креативные решения распределенной сети индивидуумов, предоставляющих возможность организации открытого конкурса предложений, и применяется для получения обратной связи и данных, информации и, в некоторых случаях, как способ распространения и обмена результатами деятельности и усилий.
Технологии дематериализации	Замена продукции и деятельности, характеризующихся высоким содержанием углерода, альтернативами с низким содержанием углерода, например, замена личных встреч видеоконференциями, или бумаги – электронными счетами.
Оцифровка	Изменение ручных процессов на цифровые.
Наземный датчик	Наземные технологии на основе ИКТ, которые используются для изучения окружающей среды на глобальном уровне.
Воздействия первого, второго и третьего порядка	Воздействие, получаемое от увеличения эффективности процесса в результате использования ИКТ для бизнеса и повседневного использования в других секторах экономики, классифицируется в качестве первого, второго или третьего порядка в зависимости от уровня воздействия.
Геотермальная энергия (2)	Постоянная температура Земли создает подземные источники тепла, горячей воды и пара, которые становятся топливом для производства геотермальной энергии. Современные технологии осуществляют доступ к этим подземным резервуарам, запасам пара и горячего воздуха посредством бурения, а затем непосредственного использования тепла или горячей воды или для выработки электроэнергии.
Глобальная система навигации GPS (3)	Система, состоящая из 25 спутников в 6 орбитальных плоскостях на высоте 20000 км с периодом обращения в 12 часов, используется для обеспечения информации о высокоточном местоположении, скорости и времени для пользователей в любой точке Земли или вблизи нее в любое время.
Потенциал глобального потепления (ПГП) (2)	Совокупное радиационное воздействие газа за определенный период времени в результате выброса единицы массы газа по сравнению с эталонным газом.
Экологически безопасные («зеленые») технологии	Технологии, которые помогают снизить негативное воздействие на природную среду и также уменьшить последствия изменения климата.
«Зеленый» рост	Развитие экологически чистых технологий по сокращению и/или повышению эффективности использования энергии. Такие чистые технологии рассматриваются в качестве следующей движущей силы экономического роста
Распределенные (грид) вычисления	Один из вариантов облачных вычислений, где компьютеры используют вычислительную мощность для решения сложных расчетов и/или выполнения моделирования сложных явлений,

таких как погодные или другие экологические или экосистемные явления, события или процессы, и т.д.

Комбинированный цикл комплексной газификации	Технология, которая превращает уголь в газ для горения.
«Интернет вещей»	Сетевая взаимосвязь ежедневно используемых объектов. Описывается в качестве самонастраиваемой беспроводной сети датчиков, целью которой является обеспечение взаимосвязи всех объектов.
Оценка жизненного цикла	Методология, которая используется для определения воздействия концепции, производства, использования и утилизации промышленных товаров и, в частности, ИКТ на окружающую среду.
Мэшп (mashup)	Объединение двух или более отдельных источников или приложений для создания нового.
Миниатюризация	Процесс создания компактной и требующей меньше энергии для работы технологии.
Нанотехнология	Область науки о манипуляции материи на атомном и молекулярном уровне.
Технологии связи ближнего радиуса действия	Коммуникационные технологии, которые имеют диапазон действия только в несколько метров. Они используются для подключения периферийных устройств, например, к компьютеру, но также встречаются в датчиках и сетях датчиков.
Сети следующего поколения (4)	Сети на основе пакетной передачи способны обеспечить телекоммуникационные услуги для пользователей и возможность использовать множественные широкополосные, основанные на QoS транспортные технологии и те, в которых сервисные функции зависят от основных транспортных технологий. Это дает возможность беспрепятственного доступа для пользователей к сетям и конкурирующим поставщикам услуг и услугам по выбору. Это поддерживает общую мобильность, которая позволит постоянное и повсеместное предоставление услуг пользователям.
Энергоснабжение по требованию	Описывает политику, которая способствует концепции энергоснабжения по требованию, а не «постоянного подключения» в целях уменьшения потребления энергии.
Точное (прецизионное) земледелие	Комплексная система, предназначенная для оптимизации сельскохозяйственного производства путем тщательной подготовки почвы и возделывания культур, чтобы соответствовать уникальным условиям каждого участка поля при сохранении качества окружающей среды
Технологии радиочастотной идентификации (RFID)	Технологии пассивной радиочастотной идентификации используют энергию окружающей среды и реагируют на внешние раздражители для передачи информации. Активные RFID-чипы имеют собственный источник энергии, который может использоваться для инициирования связи с пассивными RFID-

чипами, от которых они могут получать данные.

Система дистанционного распознавания (3)	Технология получения данных и информации об объекте или явления с помощью устройства, не находящемся в физическом контакте с ним. Другими словами, дистанционное зондирование относится к сбору информации о Земле и окружающей среде на расстоянии.
Возобновляемые источники энергии	Альтернативные источники энергии, которые используют преимущества широкодоступных источников энергии, таких как ветер, солнце, сила приливов и волн для выработки электроэнергии.
Сенсорные технологии (3)	Устройство, которое выдает результат (обычно в электрическом виде) в ответ на стимулы, такие как падающее излучение. Анализ передаваемых данных предоставляет ценную научную информацию о Земле.
«Умные» технологии	Использование технологий на основе ИКТ для повышения эффективности энергопотребления и улучшения работы энергетической системы.
Социальные сети	Интернет-услуги, которые предоставляют содержание и услуги, а также позволяют пользователям публиковать собственный контент и делиться им с другими пользователями по интересам. Социальные сети представляют собой применение этих приложений.
Программное обеспечение как услуга	Когда приложение используется потребителем в качестве услуги по требованию, как правило, доступно через веб-браузер.
Тепловая солнечная энергия	Форма возобновляемого источника энергии, где электроэнергия вырабатывается солнцем.
«Телеприсутствие»	Форма видеоконференций высокого разрешения, использующих выделенные подключения к Интернету.
Виртуализация	Консолидация использования клиентских устройств и услуг, таких как те, которые предоставлены вычислительными настольными системами, в целях расширения доступа, снижения затрат и выбросов парниковых газов, а также экономии энергии.
Vlogging	Аббревиатура для «видео-блогов» (video blogging).

#### Источники:

(1) UNEP, «List of Acronyms and Glossary Terms», Доступно на странице <http://www.unep.org/dec/onlinemanual/Resources/Glossary/tabid/69/Default.aspx?letter=C>.

(2) EPA, «Glossary of Climate Change Terms», Доступно на странице <http://www.epa.gov/climatechange/glossary.html#G>.

(3) EPA, «Geothermal Energy», Доступно на странице [http://www.epa.gov/ne/eco/energy/re\\_geothermal.html](http://www.epa.gov/ne/eco/energy/re_geothermal.html).

(4) NASA, «Glossary», Доступно на странице <http://earthobservatory.nasa.gov/Glossary/index.php?mode=alpha&seg=f&segend=h>.

- (5) ITU, «Next Generation Networks Global Standards Initiative», Доступно на странице <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/ngn/Pages/default.aspx>.
- (6) IEA, «Combustible Renewables and Waste», Доступно на странице <http://www.iea.org/stats/defs/sources/renew.asp>.
- (7) Carbon Footprint, «What is a Carbon Footprint?» Доступно на странице <http://www.carbonfootprint.com/carbonfootprint.html>.
- (8) Brabham, Daren C., «Crowdsourcing as a Model for Problem Solving», *The International Journal into New Media Technologies*, vol. 14, no. 1, (2008).

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

## Общая информация: изменение климата

- «Global Carbon Project», Доступно на стр. <http://www.globalcarbonproject.org/>.
- IPCC, *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Annex 1: Glossary*, (2007). Доступно на стр. [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/annex1sglossary-a-d.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/annex1sglossary-a-d.html).
- IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, (Geneva, IPCC, 2007). Доступно на стр. [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm).
- ITU, *ICTs for e-Environment. Guidelines for developing countries with a focus on climate change*, (Geneva, ITU, 2008). Доступно на стр. <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-icts-for-e-environment.pdf>.
- Nicholas Stern. *Stern Review on the Economics of Climate Change*, (London: HM Treasury, 2010). Доступно на стр. [http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview\\_index.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm).
- UNFCCC, «Climate change», 2010. Доступно на стр. [http://unfccc.int/files/documentation/text/html/list\\_search.php?what=keywords&val=&valan=a&anf=0&id=10](http://unfccc.int/files/documentation/text/html/list_search.php?what=keywords&val=&valan=a&anf=0&id=10).
- UNFCCC, «Issues in the negotiating process: A brief history of the climate change process», Доступно на стр. <http://unfccc.int/cop7/issues/briefhistory.html>.
- WCED, *Our common future. Report of the World Commission on Environment and Development*, (1987). Доступно на стр. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

## Энергетические потребности

- IEA, *World Energy Outlook 2010*, presented 17 November 2010, Доступно на стр. [http://www.energy.eu/publications/weo\\_2010-China.pdf](http://www.energy.eu/publications/weo_2010-China.pdf).
- Greenpeace and European Renewable Energy Council, *Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Outlook. 3rd edition 2010 world energy scenario*, (2010). Доступно на стр. <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Energy-Revolution-A-Sustainable-World-Energy-Outlook/>.
- WWF, *The energy report – 100% renewable energy by 2050*, (Gland, 2011). Доступно на стр. [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/footprint/climate\\_carbon\\_energy/energy\\_solution/s/renewable\\_energy/sustainable\\_energy\\_report/](http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/climate_carbon_energy/energy_solution/s/renewable_energy/sustainable_energy_report/).

## Экологически чистая энергия

- Rich Earley. «Making a dent in energy waste – the pursuit of efficiency», *EnergyBiz*, vol. 8, no. 3, (2011). Доступно на стр. [http://www.nxtbook.com/nxtbooks/energycentral/energybiz\\_20110506/#/0](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/energycentral/energybiz_20110506/#/0).
- International Energy Agency, *Clean energy progress report. IEA input to the Clean Energy Ministerial (CEM)*, (Paris OECD/IEA, 2011). Available from [http://www.iea.org/papers/2011/CEM\\_Progress\\_Report.pdf](http://www.iea.org/papers/2011/CEM_Progress_Report.pdf).
- International Energy Agency, *Energy technology perspectives 2010 – Scenarios & strategies to 2050*, (Paris, OECD/IEA, 2010). Доступно на стр. [http://www.iea.org/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=2100](http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=2100).
- Pew Charitable Trusts, «Investing in Clean Power», Доступно на стр. <http://www.pewenvironment.org/news-room/other-resources/investing-in-clean-power-329295>.

- Pew Charitable Trusts, *Who's winning the clean energy race. 2010 edition*, (Philadelphia, 2010). Доступно на стр. <http://www.pewenvironment.org/newsroom/other-resources/investing-in-clean-power-329295>.

#### **Ключевые приложения ИКТ для адаптации к изменению климата**

- Adaptation Atlas, «Global Adaptation Atlas», <http://www.adaptationatlas.org/>.
- Ministry of Environment and Forest, Government of the People's Republic of Bangladesh, *National Adaptation Programme of Action (NAPA)*, (Dhaka, 2005). Доступно на стр. <http://www.moef.gov.bd/bangladesh%20napa%20unfccc%20version.pdf>.
- NatureServe, «NatureServe - A network connecting science with conservation», Доступно на стр. <http://www.natureserve.org/>.
- «Pachube», Доступно на стр. [www.pachube.com](http://www.pachube.com).
- UN CC:Learn, «One UN Training Service Platform on Climate Change: UN CC:Learn», (2011). Доступно на стр. <http://www.uncclearn.org>.
- UNFCCC, «Essential Background», Доступно на стр. [http://unfccc.int/essential\\_background/items/2877.php](http://unfccc.int/essential_background/items/2877.php).
- «weADAPT», Доступно на стр. <http://www.weadapt.org/>.
- World Health Organization, *Protecting the health of vulnerable people from the humanitarian consequences of climate change and climate related disasters. 6th session of the Ad Hoc Working Group on Long-Term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA 6)*, (Bonn, June 1-12, 2009). Доступно на стр. <http://unfccc.int/resource/docs/2009/smsn/igo/047.pdf>.
- World Meteorological Organization, "World Weather Watch programme", (2011). [http://www.wmo.int/pages/prog/www/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/www/index_en.html).

#### **ИКТ для смягчения последствий изменения климата**

- Accenture, «Driving high performance in government: maximizing the value of public-sector shared services», *The Government Executive Series*. (2005). Доступно на стр. <http://www.accenture.com/xdoc/ca/locations/canada/insights/studies/driving.pdf>.
- Bio Intelligence Service, *Final report. Impacts of information and communication technologies on energy efficiency*, (European Commission DG INFSO, 2008). Доступно на стр. [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/sustainable-growth/ict4ee-final-report\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ict/docs/sustainable-growth/ict4ee-final-report_en.pdf).
- Climate Risk Pty, *Towards a High-Bandwidth, Low-Carbon Future: Telecommunications-based Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions*, (Australia, Fairlight, 2007). Доступно на стр. [http://www.climaterisk.com.au/wpcontent/uploads/2007/CR\\_Telstra\\_ClimateReport.pdf](http://www.climaterisk.com.au/wpcontent/uploads/2007/CR_Telstra_ClimateReport.pdf).

#### **ИКТ для понимания и мониторинга окружающей среды**

- GEO, «What is GEOSS?: The Global Earth Observation System of Systems», 25 April 2011. Доступно на стр. <http://www.earthobservations.org/geoss.shtml>.
- ITU/WMO. 2009. *Handbook «Use of Radio Spectrum for Meteorology: Weather, Water and Climate Monitoring and Prediction»*, ITU/WMO, 2009, Geneva, Доступно на стр. <http://www.itu.int/publ/R-HDB-45/en..>
- Cheryl Pellerin, «Planetary Skin» Tool Aims to Improve Response to Climate Change NASA, Cisco collaborate to integrate climate data, Web technology», 19 March 2009. Доступно на стр. <http://www.america.gov/st/energy-english/2009/March/200903191538251cniirellep0.4414484.html>.

#### **Обезлесение (вырубка лесов)**

- UN-REDD Programme, «About Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation», (2009). Доступно на стр. <http://www.un->

[redd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx](http://redd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx).

### **ИКТ, охрана окружающей среды, изменение климата и устойчивое развитие**

- Greenpeace, «New Greenpeace report digs up the dirt on Internet data centres», 21 April 2011. Доступно на стр. <http://www.greenpeace.org/international/en/news/features/New-Greenpeace-report-digs-up-the-dirt-on-Internet-data-centres/>.
- NatureServe, «NatureServe - A network connecting science with conservation», Доступно на стр. <http://www.natureserve.org/>.
- ISO. *ISO standards for life cycle assessment to promote sustainable development*. 7 July 2006. Доступно на стр. <http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1019>.
- ITU, *ICTs for e-Environment. Guidelines for developing countries with a focus on climate change*, (Geneva, ITU, 2008). Доступно на стр. <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-icts-for-e-environment.pdf>.
- The Climate Group, *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. Доступно на стр. <http://www.smart2020.org/publications/>.

### **«Умные» сети**

- Department of Energy, *Communications requirements of smart grid technologies*. (Washington, D.C., DoE, 2010). Доступно на стр. [http://www.gc.energy.gov/documents/Smart\\_Grid\\_Communications\\_Requirements\\_Report\\_10-05-2010.pdf](http://www.gc.energy.gov/documents/Smart_Grid_Communications_Requirements_Report_10-05-2010.pdf).
- IEEE Smart Grid, «Smart Grid Conferences, Standards & News», Доступно на стр. <http://smartgrid.ieee.org/>.

### **Эффективное энергопотребление в зданиях, обусловленное использованием ИКТ**

- European Commission, *The European strategic research roadmap to ICT enabled energy-efficiency in buildings and construction (REEB)*, 17 January 2011.
- IBM, «Smarter buildings», 2 May 2011. Доступно на стр. [http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/green\\_buildings/ideas/](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/green_buildings/ideas/).
- Major Economies Forum, *Technology action plan – buildings sector energy efficiency*, (2009). Доступно на стр. <http://www.majoreconomiesforum.org/images/stories/documents/MEF%20Buildings%20Sector%20EE%20TAP%2011Dec2009.pdf>.
- TERI University, «Development of environmental building regulations and guidelines to achieve energy efficiency in Bangalore City. Booklet on energy efficiency guidelines for new and existing buildings», (Bangalore, TERI Press, 2010). Доступно на стр. <http://toolkits.reep.org/index.php?work=detail&asset=projectOutput&id=223>.

### **«Умные» города**

- Accenture, «Building and Managing an Intelligent City», *Accenture*, (2011). Доступно на стр. [https://microsite.accenture.com/sustainability/research\\_and\\_insights/Pages/Building-Managing-Intelligent-City.aspx](https://microsite.accenture.com/sustainability/research_and_insights/Pages/Building-Managing-Intelligent-City.aspx).
- UN Habitat, *State of the world's cities 2010/2011. Bridging the urban divide*, (London, Earthscan, 2008). Доступно на стр. <http://www.unhabitat.org/content.asp?cid=8051&catid=7&typeid=46&subMenuId=0>.
- UN Habitat & Earthscan, *Cities and climate change: Policy directions global report on human settlements 2011. Abridged Edition*, (London, Earthscan, 2011). Доступно на стр. <http://www.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=555&cid=9272>.
- Bloomberg New Energy Finance, *Leadership Forum – Energy smart technologies –*

*Results book 2010*, 14 January 2011. Доступно на стр. <http://bnef.com/events-awards/leadership-forums/est>.

- The Urban and Regional Innovation Research Unit (URENIO), Доступно на стр. <http://www.urenio.org>.

#### «Интернет вещей»

- Adam Dunkels, «A Billion Devices at Your Service», Доступно на стр. <http://webbtv.compodium.se/trefpunkt22/007/> or, <http://bit.ly/hQHP1V>.

#### Облачные вычисления

- Accenture & WSP Environment & Energy, «Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud», (2010). Доступно на стр. <http://www.microsoft.com/Presspass/press/2010/nov10/11-04CloudBenefitsPR.aspx>.

#### Сенсорные сети

- Ian F. Akyildiz and Mehmet Can Vuran, *Wireless sensor networks*, Ian F. Akyildiz Series in Communications and Networking, (United Kingdom, Wiley, 2010).
- ITU, «*Ubiquitous sensor networks (USN)*», *ITU-T Technology Watch Report # 4*, (Geneva, ITU, 2008). Доступно на стр. <http://www.itu.int/oth/T2301000004/en>.

#### Тенденции развития Интернета

- Cisco, «Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2009-2014. 2010», Доступно на стр. [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-481360\\_ns827\\_Networking\\_Solutions\\_White\\_Paper.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-481360_ns827_Networking_Solutions_White_Paper.html).
- Cisco, «Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015», (2011). Доступно на стр. [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html).
- ITU, *ICT facts and figures. The world in 2010*, (Geneva, ITU, 2010). Доступно на стр. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/material/FactsFigures2010.pdf>.
- Mary Meeker, Scott Devitt, and Liang Wu, Lu, *Internet trends*. (Morgan Stanley, 2010). Доступно на стр. [http://www.morganstanley.com/institutional/techresearch/pdfs/MS\\_Internet\\_Trends\\_060710.pdf](http://www.morganstanley.com/institutional/techresearch/pdfs/MS_Internet_Trends_060710.pdf).

#### «Зеленый» рост

- OECD, *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our Commitment for a Sustainable Future*, (OECD, 2010). Доступно на стр. [http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en\\_2649\\_201185\\_45196035\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en_2649_201185_45196035_1_1_1_1,00.html).

## ЗАМЕТКИ ДЛЯ ИНСТРУКТОРА

Как отмечалось в разделе, озаглавленном «О серии учебных модулей», данный и другие модули в этой серии разработаны таким образом, чтобы представлять интерес для разных групп аудитории в разнообразных и изменяющихся национальных условиях. Эти модули могут быть представлены полностью или по частям, разными способами – как в режиме реального времени, так и автономно. Модуль может изучаться отдельными учащимися и группами учащихся в учебных заведениях, а также в рамках государственных учреждений. Уровень участников и продолжительность учебных занятий будет определять объем детализации представления информации.

Данные заметки предлагают вниманию инструкторов некоторые идеи и предложения по более эффективному представлению информации модуля. Дальнейшие указания по учебным подходам и стратегиям представлены в руководстве по разработке учебных программ, разработанного в качестве сопутствующего материала для *Академии ИКТ для лидеров государственного управления*. Руководство доступно по адресу: <http://www.unapcict.org/academy>.

### Содержание и методология

Подход, используемый в данном модуле, связывает свидетельства изменения климата и основные факторы, которые вызывают или усугубляют изменение климата, с ролью, которую могут играть ИКТ в оказании помощи людям, сообществам и странам при решении возникающих проблем и задач. Далее в модуле рассматриваются основные инновации и технологии на основе ИКТ, лежащие в основе потенциальных возможностей для снижения последствий. Наконец, модуль рассматривает наиболее важные приложения ИКТ для адаптации и смягчения последствий.

Модуль 10 представляет собой интерактивный процесс обучения. От участников обучения ожидается активное участие в обсуждениях. В связи с новизной и актуальностью темы непосредственное участие имеет существенное значение для сбора информации о тематических исследованиях и практическом опыте.

### Целевая аудитория

Данный модуль предназначен для лиц, занимающихся вопросами планирования и анализом политики, а также тех, кто принимают решения в области политики и занимающихся стратегическими действиями в области развития. Целевая аудитория включает в себя участников процесса развития в правительстве, в том числе министров, членов парламента, политических деятелей, высокопоставленных правительственных должностных лиц, занимающихся вопросами стратегии и анализа, а также представителей бизнес-кругов, инвесторов и других ключевых партнеров в государственном и частном секторах. Модуль также будет интересен гражданскому обществу, то есть академическому кругу, представителям образования, науки, неправительственных организаций, а также другим участникам процесса развития, осуществляющих свою деятельность на местном и общинном уровне.

Изучение данного модуля будет полезным для специалистов, занимающихся вопросами планирования городов, представителей профессиональных союзов или организаций, таких как инженеров, архитекторов и других представителей сектора АЕС, тех, кто занимается планированием землепользования, и менеджеров, в том числе фермеров и консультантов по вопросам сельского хозяйства, и т.д. Этот модуль будет иметь особое значение для отдельных лиц и организаций, которые

участвуют в исследованиях и / или непосредственно в переговорах в рамках РКИК ООН.

Модуль 10 легко поддается адаптации. Как видно из данного модуля, количество и масштабы инноваций в области применения ИКТ для решения экологических, а также вопросов, связанных с климатом, настолько многочисленны, что существующая информация и опыт могут помочь работникам, занимающихся вопросами развития, в большинстве областей деятельности. Информация, которую можно найти в настоящем издании модуля 10, не является исчерпывающей, но, если приложить немного исследовательских усилий и воспользоваться консультациями, можно дополнить модуль вариантами применения в различных областях человеческой деятельности.

### **Структурирование занятий**

В зависимости от аудитории, доступного времени, местной обстановки и условий содержание модуля может быть представлено в различных вариантах по длительности. Что может быть изучено на занятиях различной длительности приводится ниже. Инструкторы могут изменять структуру занятий на основе своего собственного понимания страны и аудитории.

#### ***Для занятий продолжительностью 90 минут***

Представьте краткий обзор модуля. Для организации содержательной части семинара используйте вводные и резюмирующие части каждого раздела, и акцентируйте внимание участников на самых актуальных вопросах. В зависимости от интереса участников вы также можете обратить их внимание на вопрос из подраздела, например, спутниковые технологии дистанционного зондирования из раздела 4 или положительные и отрицательные последствия применения ИКТ из раздела 5.

#### ***Для занятий продолжительностью 3 часа***

Данная длительность предоставит возможность расширения 90-минутного занятия с большим акцентом на некоторых вопросах. В зависимости от подготовленности участников вы можете начать с обзора модуля, а затем сосредоточиться на отдельных вопросах или подразделах, например, таких как некоторые из тенденций в области ИКТ и их последствия для борьбы с изменением климата в разделе 3, или обзор стратегий и инициатив «зеленого» роста из раздела 13.

Трехчасовое занятие может быть разделено на две 90-минутные сессии. Во время первой сессии можно рассмотреть содержание важного раздела, а также обсудить тематическое исследование, и во время следующей сессии можно провести практические упражнения в группах. Пожалуйста, используйте разделы с практическими упражнениями из модуля в качестве примеров идей для проведения упражнений в группах.

#### ***Для занятий продолжительностью один день (6 часов)***

Представьте обзор каждого раздела и обратите внимание на вопросы в определенных разделах (так как недостаточно времени, чтобы изучить все), например, некоторые интеллектуальные системы. Кроме того, однодневное занятие может «охватить» только один или два раздела модуля, например, использование ИКТ в целях адаптации к изменению климата и смягчению их последствий (разделы 6 и 7). Организуйте обсуждения в группах и проводите выполнение практических упражнений между презентациями.

### ***Для занятия продолжительностью три дня***

Посвятите первый день для обзора разделов 1-4, второй день – определенным вопросам в разделах 5-11, и третий день - разделам 12-14. Во время каждого дня вы можете сосредоточить внимание рассмотрению конкретных подразделов в зависимости от интереса участников. Начинайте каждый день с обзора, и подводите итоги в конце. В последний день можно организовать ознакомительный выезд или провести упражнение в группах. Последние 90 минут могут быть использованы для открытого обсуждения и обмена опытом, связанным с содержанием модуля.

### ***Для занятия продолжительностью пять дней***

Такие временные рамки должны, по большей части, предоставить возможность «охватить» модуль полностью. Начните с общего обзора модуля, а затем приступайте к рассмотрению каждого раздела. Для поддержания интереса аудитории течение пяти дней необходимо обеспечить активное взаимодействие с аудиторией и использовать практические упражнения между презентациями, что поможет сделать предмет изучения более интересным. Обращайтесь за помощью к разделам «Практические упражнения» и «Вопросы для размышления». На второй или третий день также можно организовать ознакомительные экскурсии.

## **Изучение модуля 10**

Модуль предназначен для самостоятельного изучения, а также для преподавания в аудитории. Каждая часть модуля начинается с изложения целей обучения и заканчивается кратким изложением ключевых моментов. Читатели могут использовать цели обучения и краткое изложение основных моментов в качестве основы для оценки своего прогресса по изучению модуля. Каждый раздел содержит вопросы для обсуждения и практические занятия, которые могут быть выполнены читателями или использованы инструкторами. Данные вопросы и упражнения призваны помочь читателям применить их на собственном опыте для сравнительного изучения содержания и глубже освоить изложенный материал.

Многие вопросы, идеи и инновации, представленные здесь, еще находятся на очень ранних стадиях исследований, разработок и реализации. Кроме того, приведенные тематические исследования, в основном, касаются реализации в промышленно развитых и быстроразвивающихся странах, и не имеют отношение в обязательном порядке к развивающимся странам или малым островным развивающимся государствам. Участникам обучения и читателям Модуля 10 предлагается рассказать в виде тематических исследований во время занятий или в Интернете по следующему адресу: <http://www.unapcict.org/ecohub>.

## ОБ АВТОРЕ

Ричард Лабель является независимым консультантом, проживающим в Канаде. У него почти 30-летний опыт в области укрепления организационной структуры и управления информацией и знаниями в развивающихся странах. С 1992 года он побывал с миссиями в более, чем 60 развивающихся странах от имени ПРООН и других организаций, работающих в сфере международного развития. В своей консалтинговой практике он консультировал правительства, международные агентства, занимающиеся вопросами развития, и других участников процесса развития по использованию ИКТ и методов управления для достижения целей национального развития. В настоящее время его основное внимание уделяется вопросам управления, модернизации и реформе государственного управления, а также содействия развитию торговли. Он провел оценку возможностей подключения к Интернету и потенциала ИКТ в различных странах. Он также участвовал в разработке стратегий и планов действий в области ИКТ в странах Азии и Африки, в том числе в Азербайджане, Бангладеш, Ботсване, Бутане, Джибути, Габоне, Египте, Мавритании, Монголии, Руанде, Тринидад и Тобаго, и Узбекистане.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Тенденции изменения климата

### Причины глобального потепления

Изменение климата происходит из-за различия в составе компонентов глобальной атмосферы, которая влияет на энергетический баланс планеты Земля. Состав газов и аэрозолей, которые составляют атмосферу, играет важную роль ввиду их воздействия в регулировании энергетического баланса Земли и, соответственно, температуры на поверхности Земли.

Некоторые газы, составляющие атмосферу, поглощают солнечную радиацию больше, чем другие. Это так называемые парниковые газы. Парниковые газы также вырабатываются в результате антропогенной деятельности, способствуя глобальному потеплению.<sup>346</sup>

#### Парниковые газы и их свойства

*Парниковые газы являются газообразными составляющими атмосферы природного и антропогенного происхождения, которые поглощают и испускают излучение определенных длин волн в пределах спектра инфракрасного излучения, испускаемого поверхностью Земли, атмосферой и облаками. Это свойство вызывает парниковый эффект. Водяной пар ( $H_2O$ ), двуокись углерода ( $CO_2$ ), закись азота ( $N_2O$ ), метан ( $CH_4$ ) и озон ( $O_3$ ) являются основными парниковыми газами в атмосфере Земли. Кроме того, существует ряд парниковых газов в атмосфере, вырабатываемых лишь в результате деятельности человека, такие как галоидоуглеводороды и другие хлор- и бромсодержащие вещества, которые рассматриваются в рамках Монреальского протокола. Помимо  $CO_2$ ,  $N_2O$ ,  $CH_4$ , Киотский протокол рассматривает такие парниковые газы как гексафторид серы ( $SF_6$ ), гидрофторуглероды (HFC) и перфторуглероды (PFC).*

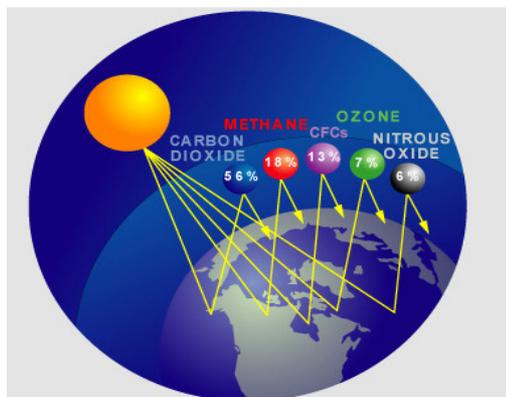
Наиболее важным фактором, действующим на глобальное потепление через парниковый эффект является углекислый газ, за которым в порядке убывания следуют метан, хлорфторуглероды, озон и закись азота.<sup>347</sup>

<sup>346</sup> NOAA, "Greenhouse Gases Frequently Asked Questions", Доступно на странице <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/gases.html>.

<sup>347</sup> Marian Koshland Science Museum of the National Academy of Sciences, "Global warming facts & our future. Causes of change.  $CO_2$  and Other Greenhouse Gas Variations", (2010). Доступно на странице <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/causes02.jsp>.

### Рисунок 51. Относительная доля выбросов парниковых газов в глобальном потеплении

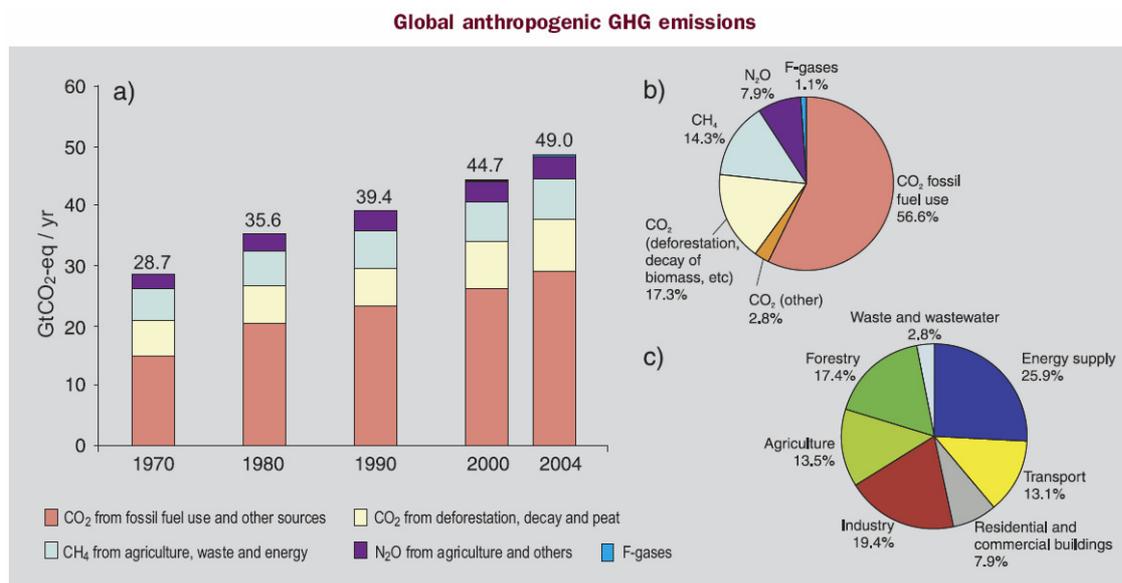
Marian Koshland Science Museum of the National Academy of Sciences, «Global warming facts & our future. Causes of change. CO<sub>2</sub> and Other Greenhouse Gas Variations», (2010г.).  
 Перепечатано с разрешения: Marian Koshland Science Museum of the National Academy of Sciences  
<http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/causes02.jsp>.



По сравнительным данным CO<sub>2</sub> является также наиболее важным газом, который выделяется. На рисунке 52 представлены глобальные данные о характере выбросов парниковых газов, выраженные в переводе на миллиарды метрических тонн в углеродном эквиваленте (GtCO<sub>2</sub>eq) в год.<sup>348</sup>

### Рисунок 52. Глобальные антропогенные выбросы парниковых газов<sup>349</sup>

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).



Legend: (a) Global annual emissions of anthropogenic GHGs from 1970 to 2004; (b) Share of different anthropogenic GHGs in total emissions in 2004 in terms of CO<sub>2</sub>-eq; and (c) Share of different sectors in total anthropogenic GHG emissions in 2004 in terms of CO<sub>2</sub>-eq. (Forestry includes deforestation)

### Солнечная радиация и альbedo - энергетический баланс Земли

<sup>348</sup> Википедия, "Carbon dioxide equivalent", 12 March 2010. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_dioxide\\_equivalent](http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_dioxide_equivalent)

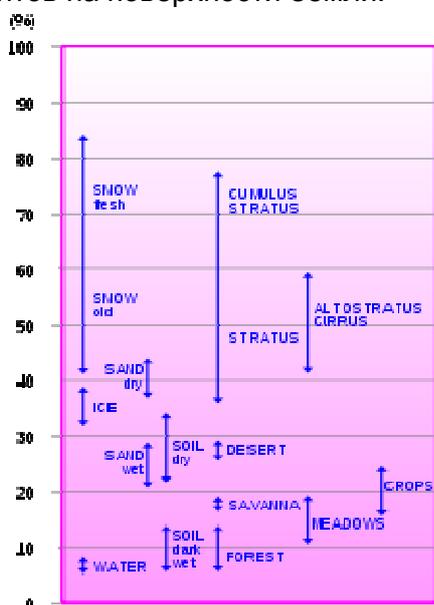
<sup>349</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

Планетарный энергетический баланс регулируется количеством солнечной энергии, которое получает Земля. Когда энергия Солнца достигает атмосферы Земли, часть его отражается обратно в космос, а другая часть, в основном в виде света, входит в атмосферу и нагревает поверхность планеты. Около 50 процентов энергии солнечного излучения поглощается или отражается атмосферой, оставшиеся 50 процентов – земной поверхностью.<sup>350</sup> Сравнительно до недавнего времени количество энергии, поступающей в атмосферу, примерно равнялось количеству энергии, отражающейся обратно в космос. В результате температура на поверхности планеты оставалась постоянной.

Атмосфера состоит из газов и аэрозолей. Степень, с которой эти газы и аэрозоли поглощают или преломляют солнечные лучи, будет влиять, с одной стороны, на количество энергии, удерживаемой в атмосфере, а с другой стороны, на количество энергии, поглощаемой поверхностью Земли. Характеристики земной поверхности поглощения или отражения солнечной радиации, то есть альbedo, также будут воздействовать на энергетический баланс.<sup>351</sup> На рисунке 53 показана величина альbedo различных физических элементов на поверхности Земли.

**Рисунок 53. Процент диффузно отраженного солнечного света в зависимости от различных условий поверхности Земли**

Wikipedia, «Albedo», 4 марта 2010г.



Другой переменной, влияющей на энергетический баланс Земли, является солнечная энергия в виде солнечной радиации. По данным МГЭИК, изменения в количестве солнечной радиации, получаемой с 1750 года, «вызвали небольшое радиационное воздействие в 0,12 + Ватт на квадратный метр».<sup>352</sup> Учитывая, что чистая сумма солнечной радиации, которая действительно достигает земной поверхности, составляет около 235 Ватт на квадратный метр, данный фактор не считается существенным.

Это означает, что газы и аэрозоли, которые составляют глобальную атмосферу, являются наиболее важными факторами, влияющими на количество энергии в виде тепла, которое сохраняется на поверхности Земли. Чем больше составляющие газы, например, поглощают излучаемую энергию, тем больше молекулы газа способствуют нагреванию атмосферы, и это вызывает потепление атмосферы и поверхности Земли и, соответственно, способствует глобальному потеплению.

## Парниковый эффект

<sup>350</sup> Википедия, "Greenhouse effect", 20 March. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse\\_effect](http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_effect).

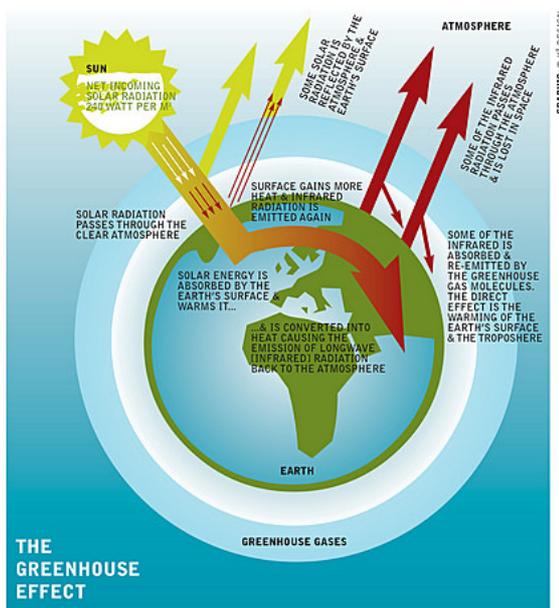
<sup>351</sup> Википедия, "Albedo", 4 March 2010. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Albedo>.

<sup>352</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

С течением времени и, особенно, в течение последних 50 лет или около того, рост концентрации парниковых газов в атмосфере привел к увеличению поглощения уходящей радиации. Это привело к большей задержке тепла в атмосфере, и, таким образом, увеличению средней температуры поверхности Земли. Это явление часто называют «парниковым эффектом» или глобальным потеплением.<sup>353</sup> «Способность атмосферы поглощать и рециркулировать энергию, излучаемую поверхностью Земли, является определяющей характеристикой парникового эффекта».

### Рисунок 54. Парниковый эффект<sup>354</sup>

Greenpeace, Image. The greenhouse effect. Illustration of the greenhouse effect, (2005r.).



#### Вставка 10. Глобальное потепление

Глобальным потеплением является увеличение средней температуры воздуха у поверхности Земли и океанов с середины 20-го столетия и его прогнозируемое продолжение. Глобальная температура поверхности увеличилась на  $0,74 \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $1,33 \pm 0,32 \text{ }^\circ\text{F}$ ) между началом и концом 20-го века.

#### Доказательства глобального потепления и изменения климата

Доказательства глобального потепления исходят из следующих данных:

Данные о глобальной средней температуре поверхности

- Глобальный средний уровень моря является мерой теплового расширения воды в океанах, а также количества растаявших ледников, приведшему к повышению уровня Мирового океана путем расширения
- Снежный покров в Северном полушарии

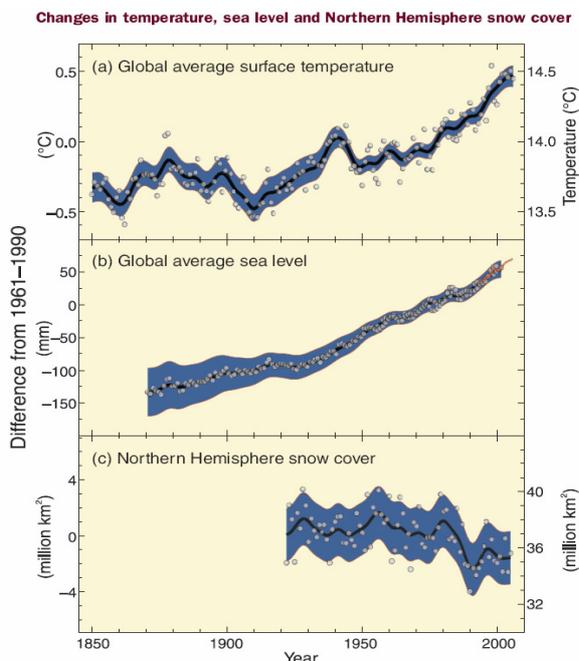
Большая часть зафиксированного глобального потепления происходила в течение последних 50 лет. Эти данные, согласно МГЭИК, являются довольно однозначными.

<sup>353</sup> Всемирный банк, *East Asia Environment Monitor 2007. Adapting to climate change*, (Washington, D.C, 2007r.).

<sup>354</sup> Greenpeace, Image. The greenhouse effect. Illustration of the greenhouse effect, (2005). Доступно на странице [http://www.greenpeace.org/international/photosvideos/photos/greenhouse\\_effect?mode=send](http://www.greenpeace.org/international/photosvideos/photos/greenhouse_effect?mode=send).

По данным МГЭИК, это весьма вероятно в связи с увеличением выбросов парниковых газов в результате деятельности человека.<sup>355</sup>

На рисунках 55 и 56 суммируются факты из последних данных и показываются исторические тенденции атмосферной концентрации  $\text{CO}_2$  за последние 649 тысяч лет. Вертикальная красная линия в конце на рисунке 44 обозначает повышение уровня  $\text{CO}_2$  в атмосфере за последние два столетия до 2007 года.

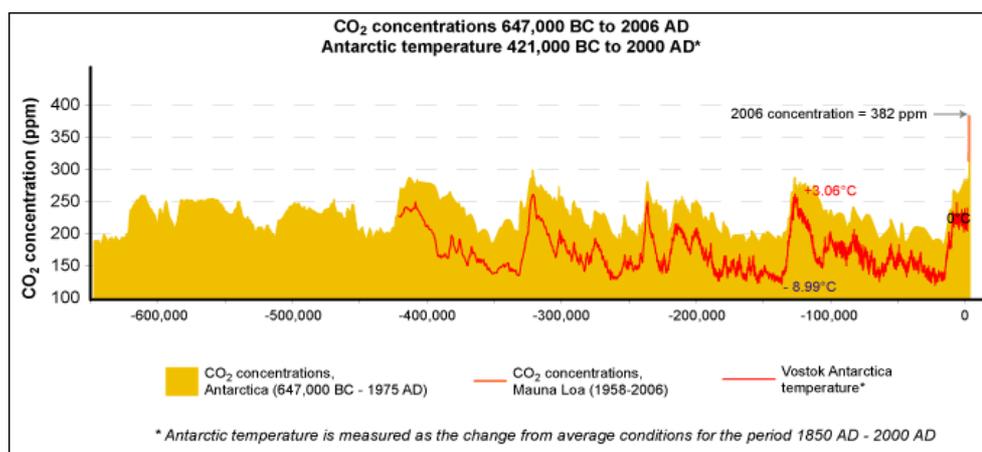


**Рисунок 55. Изменения температуры, уровня моря и снежного покрова в Северном полушарии, по МГЭИК<sup>356</sup>**

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

**Рисунок 56. Колебания температуры (красная линия) и атмосферной концентрации  $\text{CO}_2$  (желтым цветом) за последние 649 тысяч лет<sup>357</sup>**

US EPA, *Climate change science. Figure 1: Changes in Carbon Dioxide and Temperature*, 8 сентября 2009г.



<sup>355</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

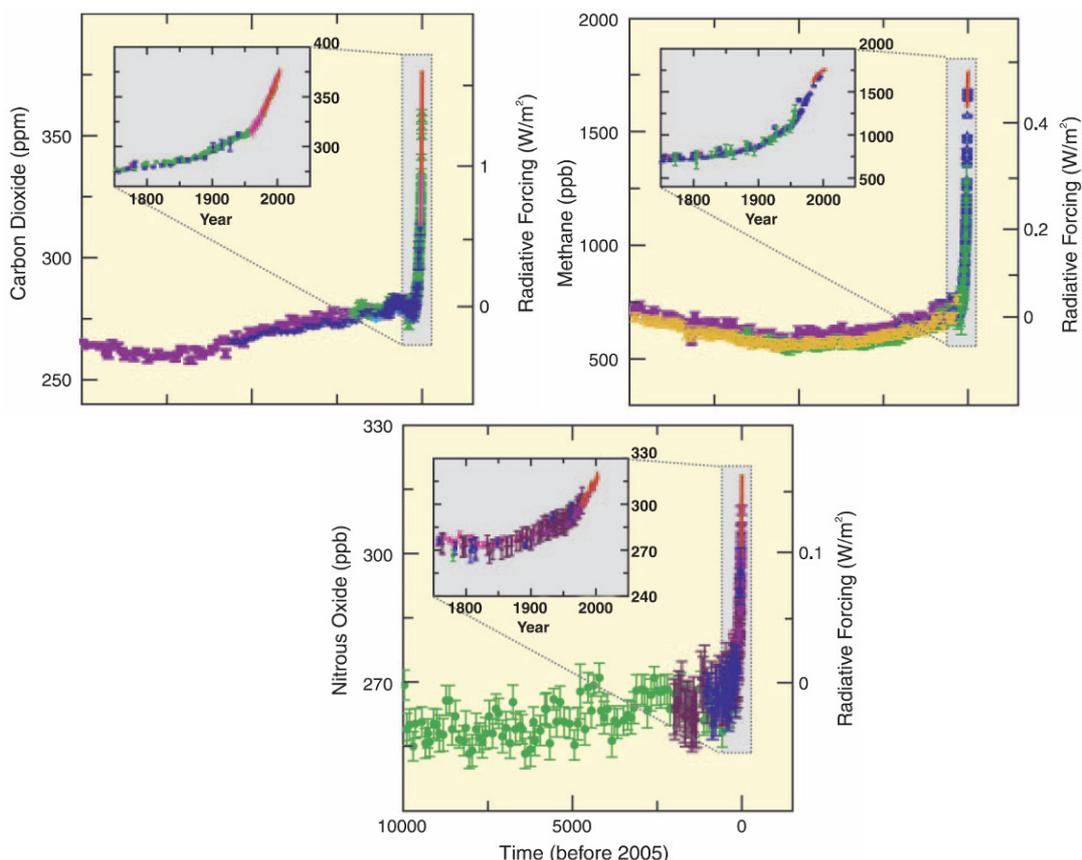
<sup>356</sup> Там же

<sup>357</sup> US EPA, *Climate change science. Figure 1: Changes in Carbon Dioxide and Temperature*, 8 Sept. 2009г.. Доступно на странице [http://www.epa.gov/climatechange/science/pastcc\\_fig1.html](http://www.epa.gov/climatechange/science/pastcc_fig1.html).

Когда показано на укороченной временной шкале, данные по каждому из основных парниковых газов даже еще более красноречивы (см. рисунок 57).

**Рисунок 57. Изменения в парниковых газах из ледяного ядра и современные данные за последние 10 тысяч лет**<sup>358</sup>

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).



Концентрация CO<sub>2</sub> в 2008 году достигла 385 частей на миллион (ppm), 38 процентов выше доиндустриального уровня. 385 частей на миллион является самой высокой концентрацией CO<sub>2</sub>, по крайней мере, за последние 2 миллиона лет. За период с 2000 по 2008 гг. темпы роста CO<sub>2</sub> в атмосфере составили 1,9 ppm в год, что является значительным увеличением роста от ранней тенденции (1,3 за 1970-1979гг., 1.6 за 1980-1989гг., и 1,5 за 1990-1999гг.).<sup>359</sup>

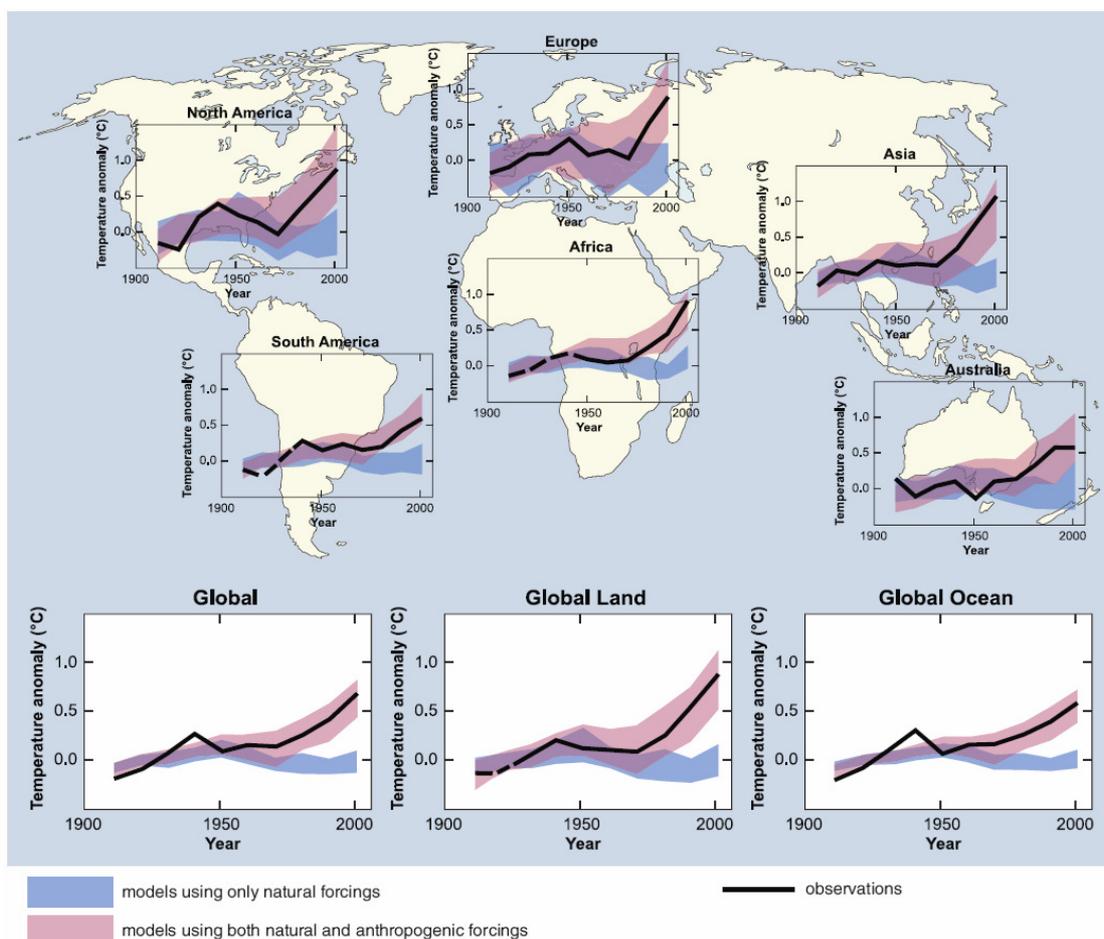
Отображение по всему миру выглядит следующим образом (рисунок 58).

<sup>358</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

<sup>359</sup> UNESCO-SCOPE-UNEP, *Policy Briefs Series. The Global Carbon Cycle - 2 November 2009г.*, (Paris, UNESCO-SCOPE-UNEP, 2009г.).

**Рисунок 58. Глобальное и континентальное изменение температуры<sup>360</sup>**

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).



Ясно, что за последние годы было резкое увеличение выбросов парниковых газов. Это увеличение ощущалось по всему миру. Объем этих выбросов, которые остаются в атмосфере, и является основной причиной глобального потепления.

### Страны-источники выбросов парниковых газов

Несмотря на то, что все регионы мира находятся под воздействием глобального изменения климата, некоторые страны являются более значительными источниками излучения CO<sub>2</sub>, чем другие. Ниже показан вклад отдельных стран в выбросы CO<sub>2</sub> ископаемого топлива. Углеводородные виды топлива являются наиболее важным действующим фактором в выбросах парниковых газов, как показано на рисунке 59.

<sup>360</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

**Рисунок 59. Совокупная доля от общего объема выбросов ископаемого топлива в 2008 году<sup>361</sup>**

Global Carbon Project, "Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009", presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.

Number of Countries	Country	Cumulative Fraction
1	China	.232
2	USA	.419
3	India	.477
4	Russia	.530
5	Japan	.573
6	Germany	.599
7	Canada	.617
8	UK	.633
9	South Korea	.652
10	Iran	.668
20	Poland	.800
50 (2005)	Belarus	.941
100 (2005)	Moldova	.992
210		1.00

3 countries  
50% Global Emissions

10 countries  
2/3 Global Emissions

Top 5 + EU  
80% Global Emissions

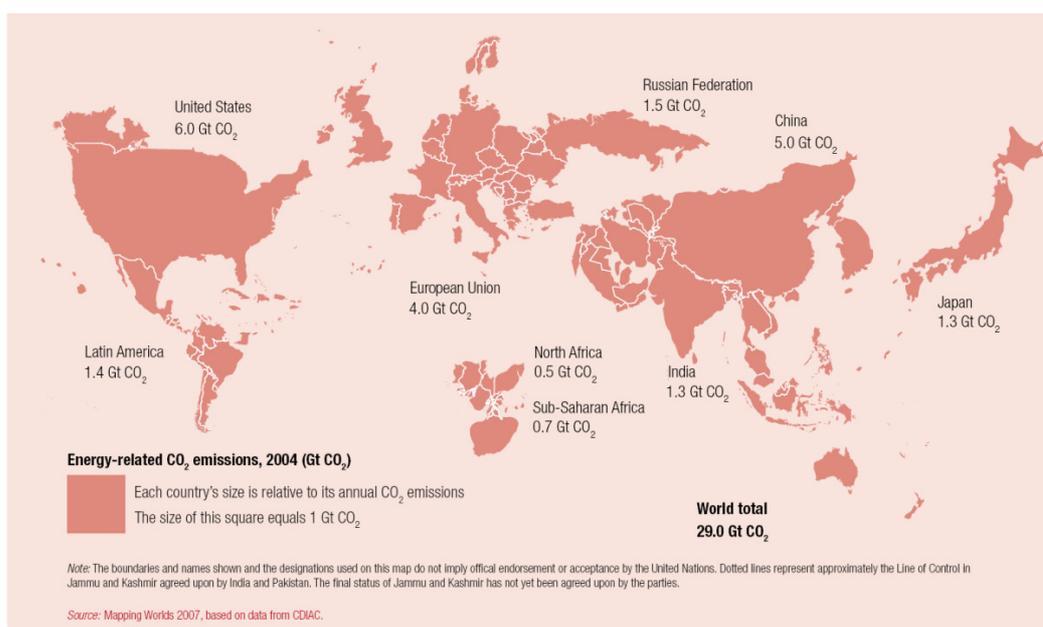
Global Carbon Project  
GLOBAL CHANGE  
WCRP

Gregg Marland, CDIAC 2009

Отображенные данные показывают вклад стран в выбросы парниковых газов (рисунок 60).

**Рисунок 60. Отображение глобального изменения выбросов CO<sub>2</sub><sup>362</sup>**

ПРООН, *Human Development Report 2007/2008. Fighting climate change: Human solidarity in a divided world.* Map. 1.1, (Нью Йорк, ПРООН, 2009г.).



Так как большая часть увеличения глобального потепления относится к появлению индустриального века и связана с возрастанием масштабов выбросов парниковых газов, утверждается, что антропогенные выбросы парниковых газов являются основными причинами изменения климата. В своем докладе от 2007 года МГЭИК пришла к следующим жестким выводам:

- Глобальные общие годовые антропогенные выбросы парниковых газов, взвешенные по их 100-летнему ПГП, выросли на 70% в период между 1970 и 2004 годами. В результате антропогенных выбросов атмосферные концентрации N<sub>2</sub>O в настоящее время значительно превышают доиндустриальное значение,

<sup>361</sup> Global Carbon Project, "Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009.", presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium. Доступно на странице <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>.

<sup>362</sup> UNDP, *Human Development Report 2007/2008. Fighting climate change: Human solidarity in a divided world.* Map. 1.1, (New York, UNDP, 2009r.).

охватывающее многие тысячи лет, а концентрации  $CH_4$  и  $CO_2$  в настоящее время намного превышают естественный диапазон за последние 650 тысяч лет.

- В основном среднее глобальное потепление за последние 50 лет, скорее всего, увеличивается из-за антропогенных выбросов парниковых газов, и похожие показатели потепления, усредненные по каждому континенту (кроме Антарктиды), явно вызваны деятельностью человека.
- Антропогенное потепление за последние три десятилетия, вероятно, оказало ощутимое влияние в глобальном масштабе на наблюдаемые изменения во многих физических и биологических системах.<sup>363</sup>

### Источники выбросов парниковых газов, способствующих изменению климата

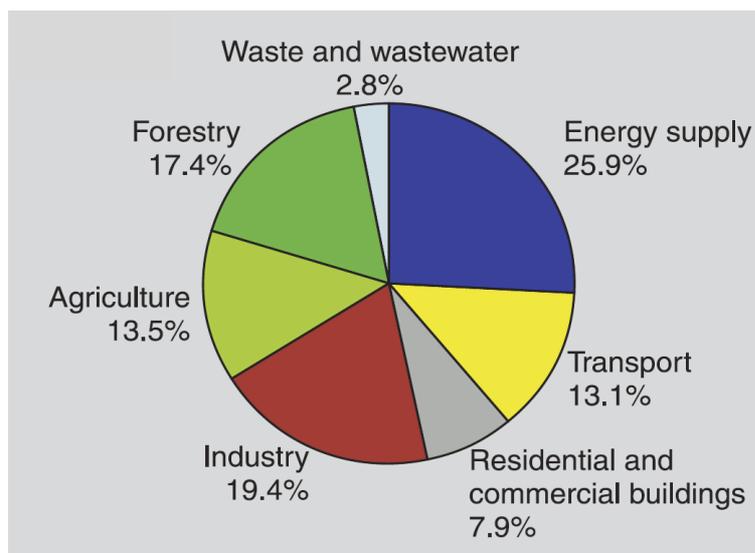
Согласно докладу МГЭИК:

Результатом деятельности человека являются выбросы четырех долгоживущих парниковых газов:  $CO_2$ , метан ( $CH_4$ ), закись азота ( $N_2O$ ) и галоидоуглеводородов (группа газов, содержащих фтор, хлор или бром). Атмосферные концентрации парниковых газов увеличиваются, когда выбросов больше, чем процессов их обезвреживания... Наибольший рост выбросов парниковых газов в период между 1970 и 2004 годами был обусловлен секторами энергоснабжения, транспорта и промышленности, а в секторах жилых и коммерческих зданий, лесного хозяйства (включая обезлесение) и сельского хозяйства наблюдался рост более медленными темпами.

На рисунке 61 показаны данные выводы.

Рисунок 61. Доля различных секторов в общем объеме антропогенных выбросов парниковых газов в 2004 году в углеродном эквиваленте (Лесное хозяйство включает обезлесение)<sup>364</sup>

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).



<sup>363</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

<sup>364</sup> Там же

Наиболее значимое увеличение выбросов парниковых газов обусловлено выделением энергии, связанном с ископаемым топливом, за которым следуют выбросы от изменения в землепользовании и сельском хозяйстве, где большая часть выбросов происходит за счет высвобождения метана и закиси азота, выходящих на поверхность почвы сельскохозяйственных угодий.

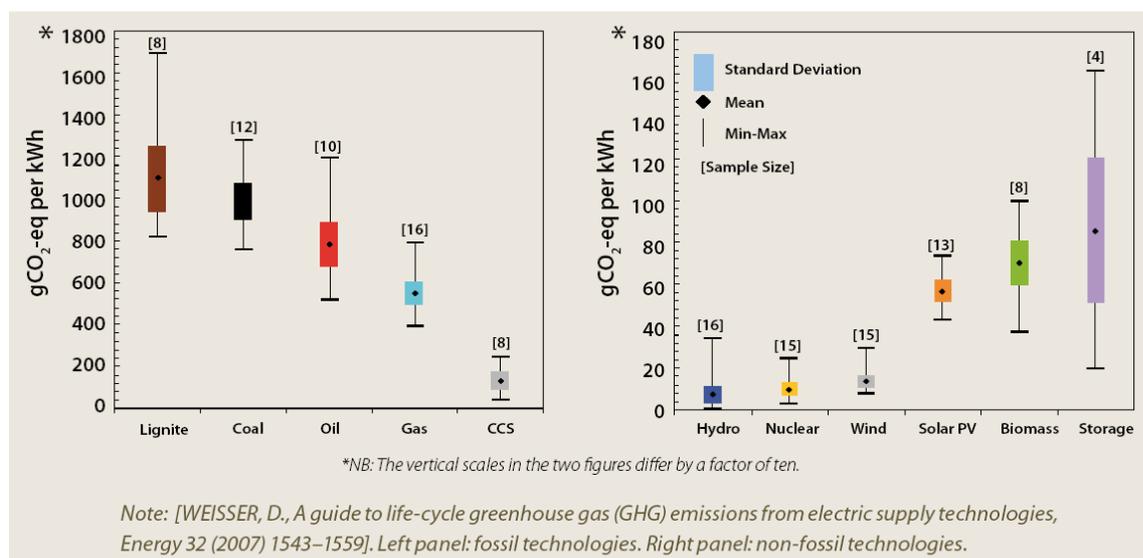
### Соотношение между выработкой энергии и выбросами CO<sub>2</sub>

Выработка энергии, связанное с ископаемым топливом, является значительным источником выбросов парниковых газов. Количество выбрасываемого CO<sub>2</sub> варьируется от страны к стране. Большая часть CO<sub>2</sub> выделяется при производстве энергии из ископаемого топлива. Многие страны опираются на не излучающие углерод источники энергии, такие как атомная энергетика, гидроэнергетика (гидроэлектростанции) и других источники возобновляемой энергии, такие как энергия ветра, солнечная энергия, энергия биомассы, и даже энергия приливов и отливов.

Следующий рисунок, взятый из периодического издания Международного агентства по атомной энергии, показывает фактические выбросы парниковых газов при использовании различных технологий производства энергии, основанных на подходе оценки жизненного цикла для измерения воздействия изменения климата.

**Рисунок 62. Жизненный цикл выбросов парниковых газов для отдельных технологий производства энергии<sup>365</sup>**

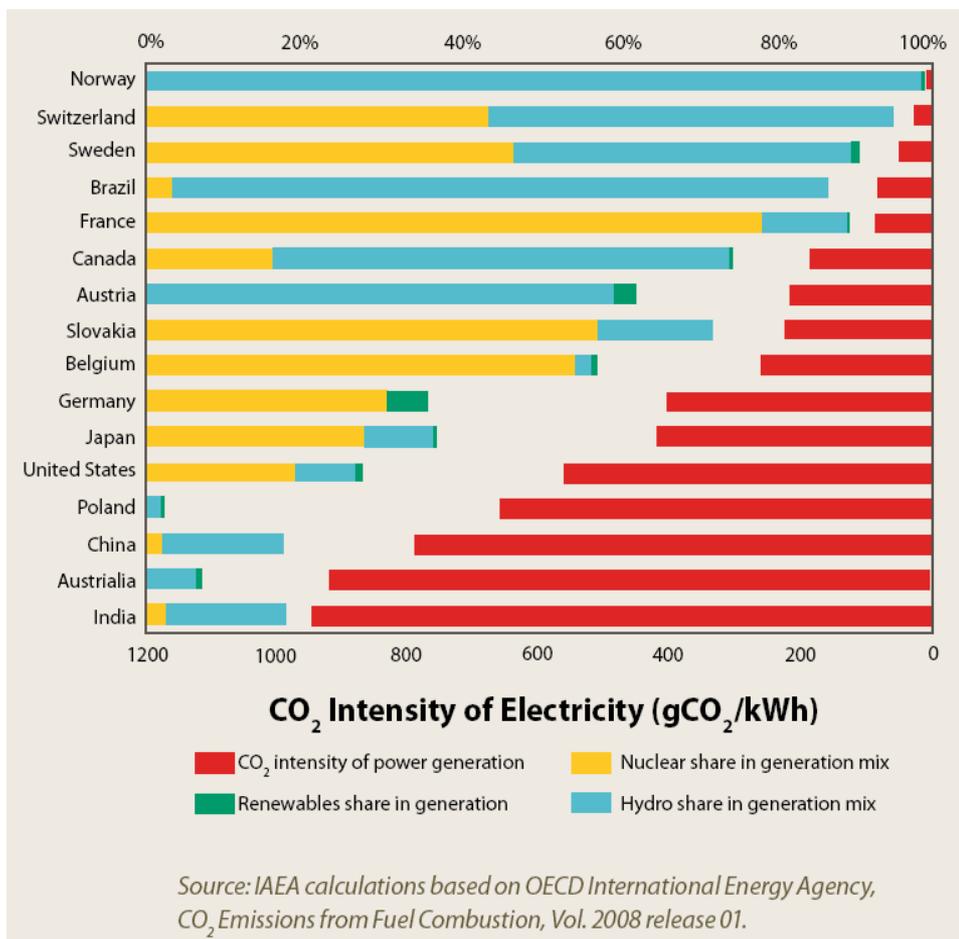
H-Holger Rogner and Alan McDonald, "Judge Nuclear", *IAEA Bulletin 51-2*, апрель 2010г.



<sup>365</sup> H-Holger Rogner and Alan McDonald, "Judge Nuclear", *IAEA Bulletin 51-2*, April 2010. Доступно на странице <http://www.iaea.or.at/OurWork/ST/NE/judge-nuclear.html>.

**Рисунок 63. Доля неископаемых источников в отрасли электроэнергетики и плотность CO<sub>2</sub> в отдельных странах в 2006 году<sup>366</sup>**

H-Holger Rogner and Alan McDonald, "Judge Nuclear", *IAEA Bulletin 51-2*, апрель 2010г.



Плотность CO<sub>2</sub> измеряемая в gCO<sub>2</sub>/кВтч (грамм CO<sub>2</sub> на киловатт-час), является важным фактором, который будет обсуждаться далее.

Следует отметить, что такие страны, как Норвегия, излучают в сущности не CO<sub>2</sub>, потому что они почти полностью полагаются на не углеводородные источники энергии: выработка гидроэлектроэнергии.

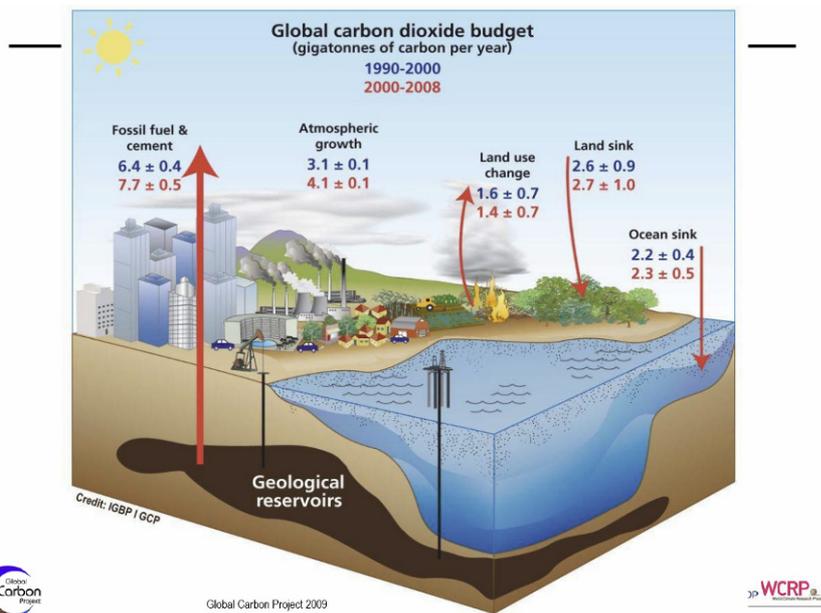
### Уровни CO<sub>2</sub> в атмосфере

CO<sub>2</sub> привлекает внимание исследователей и ученых в качестве наиболее значимого парникового газа. Глобальный углеродный цикл зависит от динамики основного атома и особенно от источников и приемников углерода, которые влияют на уровень CO<sub>2</sub> в атмосфере. Источники и приемники являются важными, поскольку движение C от одного к другому имеет прямое отношение к количеству CO<sub>2</sub> в атмосфере, который является основным двигателем глобального потепления и, соответственно, изменения климата.

<sup>366</sup>H-Holger Rogner and Alan McDonald, "Judge Nuclear", *IAEA Bulletin 51-2*, April 2010. Доступно на странице <http://www.iaea.or.at/OurWork/ST/NE/judge-nuclear.html>.

Рисунок 64. Глобальный потенциал CO<sub>2</sub>, иллюстрирующий источники и приемники CO<sub>2</sub><sup>367</sup>

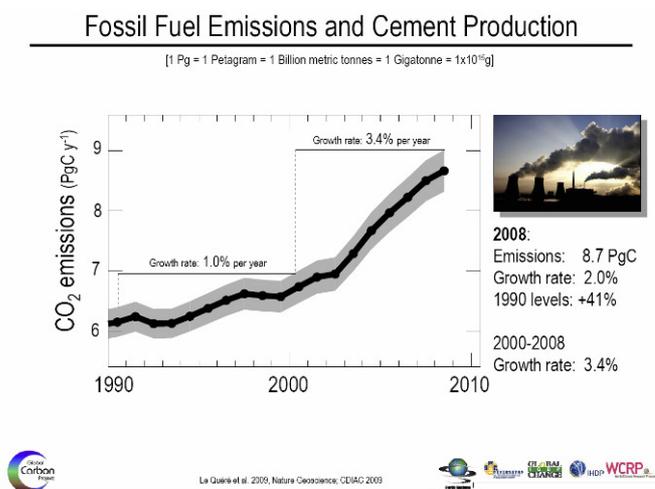
Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.



Два наиболее важных источника CO<sub>2</sub> в атмосфере обусловлены сжиганием ископаемого топлива и изменением землепользования, соответственно. Количество CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива увеличилось на 29 процентов в год в период между 2000 и 2008 годами. Количество от изменений землепользования осталось неизменным.

Рисунок 65. Выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива и производства цемента<sup>368</sup>

Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.



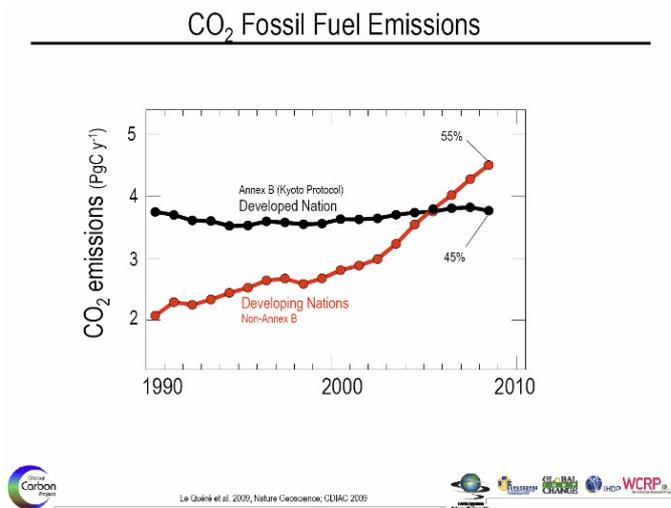
<sup>367</sup> Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009r.», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium. Доступно на странице <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>.

<sup>368</sup> Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009r.», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.

Относительный вклад развитых и развивающихся стран в выбросы от сжигания ископаемого топлива показан на рисунке 54. Развивающиеся страны вносят огромный вклад в выбросы парниковых газов, по сравнению с развитыми странами, однако, большая часть выбросов из развивающихся стран является результатом торговли с развитыми странами.

**Рисунок 66. Выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива в развитых странах по сравнению с развивающимися странами**<sup>369</sup>

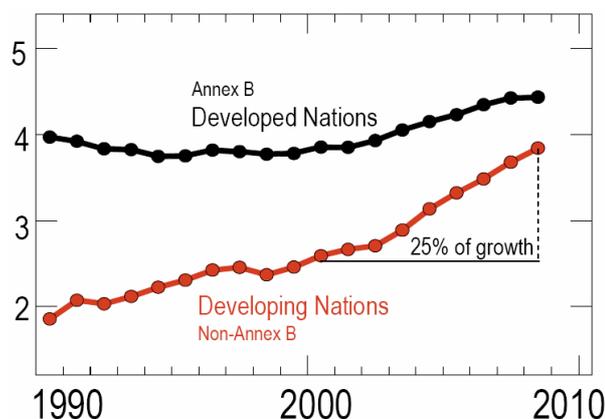
Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.



Если принять во внимание количество углерода, вложенного в торгуемые товары и услуги, перемещающиеся от развивающихся стран в развитые страны, то возникает картина, которая показывает, что в действительности основными виновниками выбросов ПГ на этой основе являются развитые страны (см. рисунок 67).

**Рисунок 67. Выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива, учитывающие общие выбросы**

Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.



Однако, данная ситуация быстро меняется, так как средний класс в странах с развивающейся экономикой, таких как страны БРИК, а также в других азиатских и латиноамериканских странах увеличивается в размерах и начинает требовать ту же

<sup>369</sup> Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009r.», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.

благоустроенность, что ожидает средний класс в развитых странах. В то же время, спрос на энергию, подпитываемый этим локальным спросом, растет. Спрос на товары и услуги со стороны растущего среднего класса в развивающихся странах становится все более важным фактором, способствующим росту ВВП в Китае, Индии и других развивающихся стран, так как их экономики продолжают расти со значительно более высокими темпами, чем, например, в передовых странах ОЭСР.

Наземная растительность, в основном леса, и океаны составляют большую часть приема С. Приемники С могут улавливать все большее количество CO<sub>2</sub>, выбрасываемого в результате изменения климата. Тем не менее, способность этих приемников улавливать CO<sub>2</sub> снижается. На земле наблюдается насыщение эффекта удобрения увеличением уровня CO<sub>2</sub> в атмосфере и уровне фотосинтеза. В океанах, судя по оценкам, имеет место снижение способности океанов поглощать CO<sub>2</sub>. Конечным результатом является увеличение количества CO<sub>2</sub>, накапливающегося в атмосфере, с пагубными последствиями.

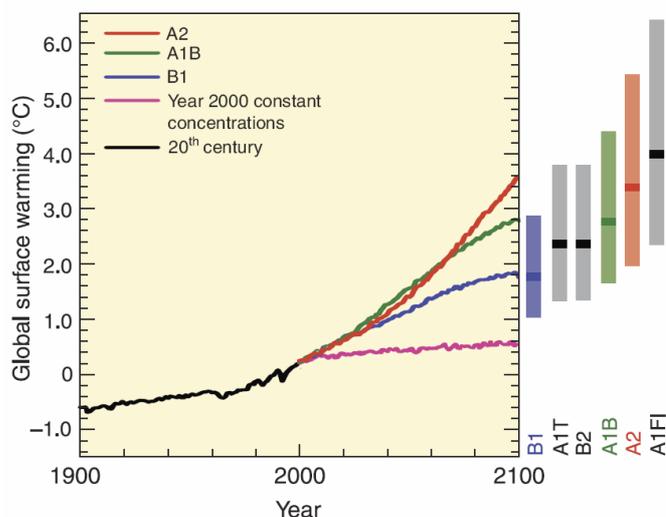
Согласно недавнему докладу, рост в атмосфере выбросов CO<sub>2</sub> и уровня атмосферного CO<sub>2</sub> тесно связан с ВВП.<sup>370</sup>

### Тенденции изменения климата

МГЭИК разработала различные сценарии для моделирования выбросов парниковых газов с течением времени. Эти сценарии показывают, что выбросы парниковых газов будут продолжать расти со временем, что приведет к глобальному потеплению.

**Рисунок 68. Проекция потепления поверхности в результате увеличения выбросов парниковых газов**<sup>371</sup>

*Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).*



Фактические показания, снятые с тех пор, когда модель была предложена впервые (в 2000 году), подтвердили наблюдаемые изменения исходя из выбросов CO<sub>2</sub>. С 2000 года до настоящего времени, уровень выбросов от сжигания ископаемого топлива возрастет до даты отслеживания случая худшего сценария, смоделированного МГЭИК в 2000 году. Низкий балл за 2009 год, показанный на рисунке 57, напрямую связан с глобальным экономическим спадом, который снизил показатели ВВП во всем мире и привел к снижению уровня выбросов CO<sub>2</sub>.<sup>372</sup>

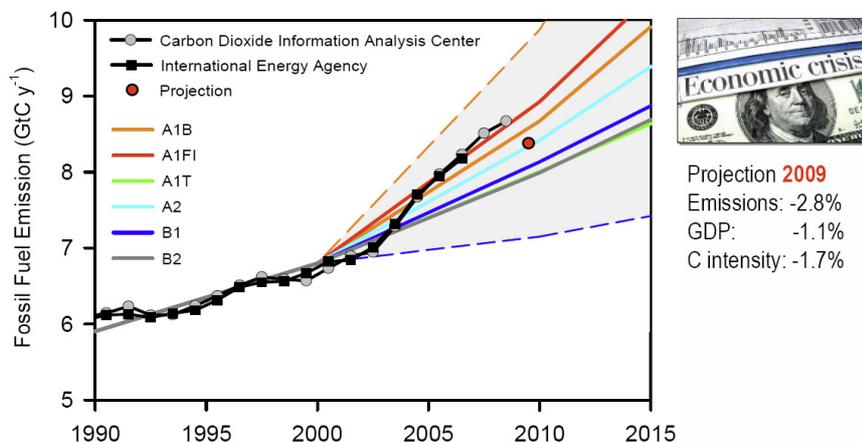
<sup>370</sup> Там же.

<sup>371</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

<sup>372</sup> Global Carbon Project, "Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009r.", presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.

**Рисунок 69. Выбросы от сжигания ископаемого топлива: фактические по сравнению со сценариями МГЭИК<sup>373</sup>**

Global Carbon Project, «Carbon 2008. Budget 08 Released on 17 November 2009», presentation at GCP-Global Carbon Budget Consortium.



Raupach et al. 2007, PNAS, updated; Le Quééré et al. 2009, Nature Geoscience; International Monetary Fund 2009



Городские районы и города являются значительным и растущим источником выбросов парниковых газов

Одним из важнейших направлений является продолжающаяся быстрая, хотя и с замедляющимися темпами урбанизация. Сегодня половина населения мира живет в городах. По оценкам к 2050 году городские жители будут составлять 86 процентов населения развитых стран мира, в то время как 67 процентов населения в менее развитых районах мира будет урбанизированным.<sup>374</sup>

В среднем, к 2050 году 7 из 10 человек будут жить в городах. В Африке и Азии этот показатель вырастет до 61,8 процента и 66,2 процента соответственно. В Азии урбанизация положительно коррелирует с экономическим развитием и сокращением масштабов нищеты. Более того подсчитано, что участие городских регионов мировых выбросов парниковых газов составит от 40 до 70 процентов.<sup>375</sup>

Основные последствия изменения климата в городских регионах приведены в таблице 4:

<sup>373</sup> Там же.

<sup>374</sup> UN Habitat, *State of the world's cities 2010/2011. Bridging the urban divide*, (London, Earthscan, 2008r.). Доступно на странице <http://www.unhabitat.org/content.asp?cid=8051&catid=7&typeid=46&subMenuId=0>.

<sup>375</sup> UN Habitat & Earthscan, *Cities and climate change: Policy directions global report on human settlements 2011. Abridged Edition*, (London, Earthscan, 2009r.). Доступно на странице <http://www.unhabitat.org/content.asp?typeid=19&catid=555&cid=9272>.

**Таблица 4. Изменения в экстремальных погодных и климатических явлениях и их прогнозируемое воздействие на городские районы**<sup>376</sup>

UN Habitat & Earthscan, *Cities and climate change: Policy directions global report on human settlements 2011. Abridged Edition*, (Лондон, Earthscan, 2009г.).

Climate phenomena	Likelihood	Major projected impacts
Fewer cold days and nights	Virtually certain	Reduced energy demand for heating
Warmer and more frequent hot days and nights over most land areas	Virtually certain	Increased demand for cooling
Warmer temperatures	Virtually certain	Reduced disruption to transport due to snow, and ice effects on winter tourism Changes in permafrost, damage to buildings and infrastructures
Warm spells/heat waves: frequency increases over most land areas	Very likely	Reduction in quality of life for people in warm areas without air conditioning; impacts on elderly, very young and poor, including significant loss of human life Increases in energy usage for air conditioning
Heavy precipitation events: frequency increases over most areas	Very likely	Disruption of settlements, commerce, transport and societies due to flooding Significant loss of human life, injuries; loss of, and damage to, property and infrastructure Potential for use of rainwater in hydropower generation increased in many areas
Areas affected by drought increase	Likely	Water shortages for households, industries and services Reduced hydropower generation potentials Potential for population migration
Intense tropical cyclone activity increases	Likely	Disruption of settlements by flood and high winds Disruption of public water supply Withdrawal of risk coverage in vulnerable areas by private insurers (at least in developed countries) Significant loss of human life, injuries; loss of, and damage to, property Potential for population migration
Increased incidence of extreme high sea level (excludes tsunamis)	Likely	Costs of coastal protection and costs of land-use relocation increase Decreased freshwater availability due to saltwater intrusion Significant loss of human life, injuries; loss of, and damage to, property and infrastructure Potential for movement of population

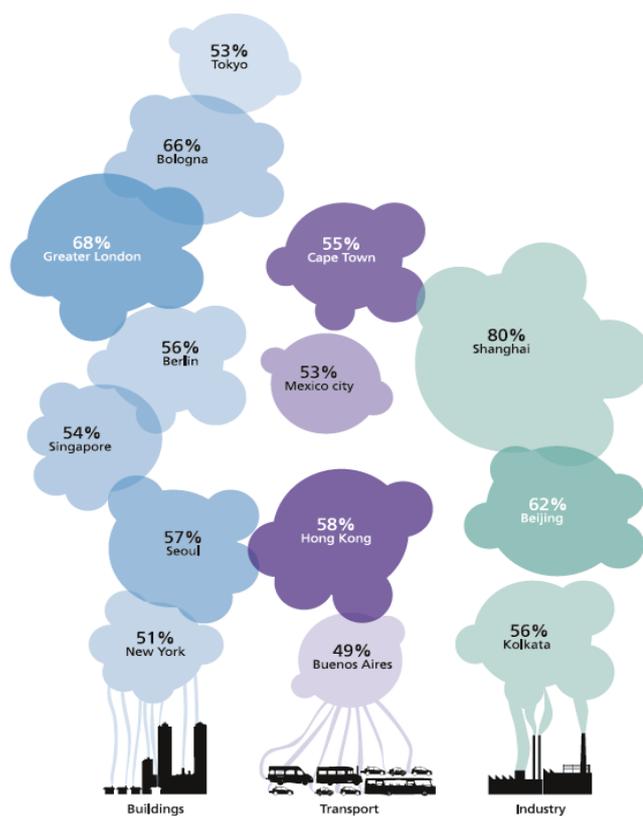
Большинство выбросов парниковых газов, связанных с городами, обусловлено сжиганием ископаемого топлива. На рисунке 70 показано, как изменяется потребление энергии в зависимости от города и континента, а также от уровня развития.<sup>377</sup>

<sup>376</sup> Там же.

<sup>377</sup> UN Habitat, *For a Better Urban Future*, (Nairobi, UN Habitat, 2010).

**Рисунок 70. Наиболее важные источники потребления энергии в некоторых городах**

UN Habitat, *For a Better Urban Future*, (Nairobi, UN Habitat, 2010r.).



**Largest sources of energy consumption**

in selected cities in

- high income countries
- middle income countries
- low income countries

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Воздействия изменения климата на развитие с акцентом на Азиатско-Тихоокеанский регион**

### **Влияние изменения климата**

Так как температура влияет на скорость физических, химических и биологических процессов, воздействие изменений в составе глобальной атмосферы может быть глубоким на благосостояние всех форм жизни в биосфере, т.е. в том маленьком пограничном слое на внешней стороне планеты, которая поддерживает жизнь на земле.

Как правило, биологические процессы могут происходить только в пределах ограниченного и четко определенного диапазона, обычно чуть выше точки замерзания и чуть ниже температуры кипения воды, чаще между 4 °С и 50 °С. Более важным в целях данного обсуждения является то, что все живые существа имеют предпочтительный температурный интервал в пределах данной экосистемы, к которому они адаптированы.

Изменения в температуре глобальной атмосферы влияют на выживание видов, то есть их приспособляемость в данной среде. Эти изменения могут дестабилизировать экосистемы и привести к дисфункции экосистем и исчезновению видов, а также введению лучше приспособленных видов. Любой фактор, который влияет на температуру, может повлиять на способность живых организмов конкурировать и выживать. Так как вся жизнь зависит от функционирования экосистем, факторы, которые изменяют стабильность экосистемы, могут привести к непредсказуемым и нежелательным результатам и переходу от стабильного к нестабильному состоянию с непредсказуемыми последствиями. Эти последствия могут быть биологическим или могут выражаться в виде изменения естественных циклов или феноменов. Так, могут измениться круговорот воды, метеорологические системы и синоптические ситуации.

Изменение климата, ее движущие силы и последствия ускорились течение последних 10 лет. В результате, были сделаны следующие наблюдения.

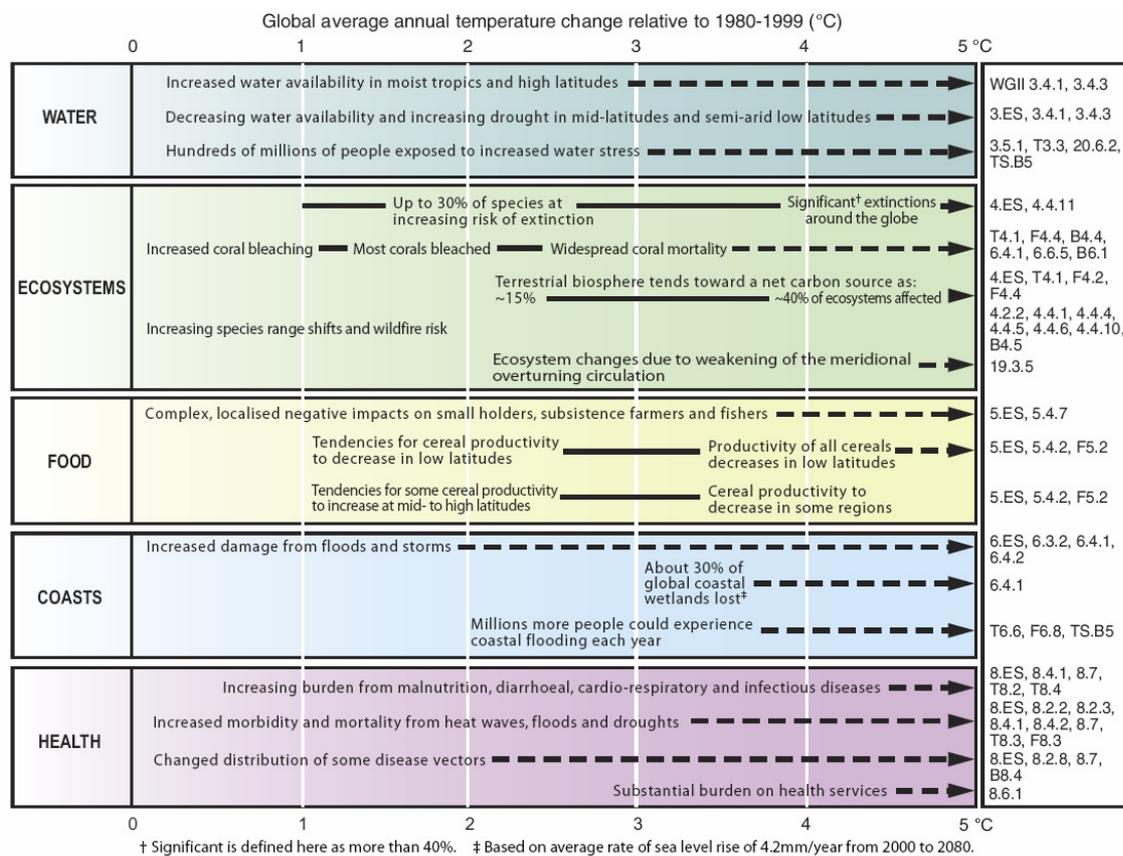
- Океаны стали быстрее нагреваться
- Площадь арктического морского льда имеет низкие значения
- Гренландские ледниковые пласты уменьшаются в размерах
- Выбросы от сжигания ископаемого топлива выше самого худшего сценария
- Выбросы в результате вырубки леса продолжают и имеют высокие значения
- Эффективность приемников CO<sub>2</sub> снижается
- Атмосферный CO<sub>2</sub> добавляется в размере 2 ppm ежегодно
- Количество метана увеличилось за последние 10 лет существования стабильной
- Морские отложения карбоната кальция уменьшаются. Океаническая вода становится все более кислотными.

Воздействия глобального потепления на экосистемы и людей ввиду изменения климата являются определенно губительными для природных систем, людей и их сообществ.

Это разъясняется в четвертом оценочном докладе МГЭИК (см. рисунок 71).

**Рисунок 71. Примеры воздействий, связанных с изменением глобальной средней температуры (Воздействие будет варьироваться в зависимости от степени адаптации, скорости изменения температуры и социально-экономически методов)<sup>378</sup>**

IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*



По данным Четвертого оценочного доклада МГЭИК 2007 года, воздействия изменения климата, вероятно, будут ощущаться на следующих уровнях, в следующих системах Земли и услугах.

### Воздействие на экосистемы

- Экосистемы будут менее устойчивыми<sup>379</sup> в результате связанных с изменением климата нарушений: наводнений, засух, пожаров, увеличения кислотности океана и других глобальных факторов изменения (например, изменения в землепользовании, загрязнение окружающей среды, фрагментация природных систем, чрезмерная эксплуатация ресурсов).
- Приблизительно от 20 до 30 процентов видов растений и животных, по которым проводилась оценка до настоящего времени, вероятно, будут подвержены повышенному риску вымирания, если повышение глобальной средней температуры превысит от 1,5 °C до 2,5 °C (средняя уверенность).
- Основные изменения в структуре и функциях экосистемы, экологическом взаимодействии видов и изменения в географической области обитания видов, с преимущественно негативными последствиями для биоразнообразия и экосистемной продукции и услуг, например, водные и пищевые ресурсы.

<sup>378</sup> IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.). (Женева, 2007г.).

<sup>379</sup> Resilience is defined as the ability of ecosystems to adapt to change and return to an equilibrium state.

### Воздействие на производство продуктов питания

- Продуктивность сельскохозяйственных культур по прогнозам увеличится незначительно на средних и высоких широтах. На более низких широтах, особенно в сезонно засушливых и тропических регионах, продуктивность сельскохозяйственных культур по прогнозам снизится даже при небольшом повышении местной температуры (1 - 2 °С), что повлечет за собой риск голода (средняя уверенность).
- В глобальном масштабе потенциал производства продуктов питания, по прогнозам, возрастет с повышением местной средней температуры на 1 - 3 °С, но при дальнейшем повышении он снизится (средняя уверенность).

### Влияние на прибрежные зоны

- Усиливающаяся береговая эрозия из-за изменения климата и повышения уровня моря. Эффект будет обостряться повышением давления человеческой деятельности на береговые районы (очень высокая уверенность).
- К 2080 году, на миллионы больше, чем в настоящее время, людей, согласно прогнозам, будут страдать от наводнений каждый год в связи с повышением уровня моря. Количество пострадавших будет наибольшим в густонаселенных и низменные мега дельтах Азии и Африки, в то время как небольшие острова являются особенно уязвимыми (очень высокая уверенность).

### Воздействие на промышленность, поселения и общество

- Промышленность, поселения и общество, находящиеся в прибрежных и речных поймах, и экономика, тесно связанная с чувствительными к климату ресурсами, и регионы, подверженные экстремальным погодным явлениям, особенно там, где происходит стремительная урбанизация находятся в опасности.
- Бедные сообщества могут быть особенно уязвимыми, в частности, сосредоточенные в регионах повышенного риска.

### Воздействие на здоровье

- Увеличение недостаточности питания; возрастание смертности, болезней и травматизма, вызванные экстремальными погодными явлениями будут регистрироваться. Будет наблюдаться увеличенное бремя заболевания расстройства пищеварения; увеличение частоты сердечно-респираторных заболеваний из-за более высоких концентраций приземного озона в городских регионах, связанных с изменением климата, и также изменение пространственного распределения некоторых инфекционных заболеваний.
- Изменение климата, по прогнозам, приведет к некоторым преимуществам в регионах с умеренным климатом, таким как снижение смертности от холода, и некоторым смешанным эффектам, таким как изменения размаха и передачи возможности заболевания малярией в Африке. В целом ожидается, что преимущества будут перевешивать отрицательные последствия для здоровья ввиду повышения температуры, особенно в развивающихся странах.
- Критически важными будут факторы, которые непосредственно формируют здоровье населения, такие как образование, здравоохранение, общественные инициативы в области здравоохранения, развитие инфраструктуры и экономики.

### Воздействие на использование и доступность воды

- Горный снежного покрова, ледники и малые ледниковые покровы играют очень важную роль в наличии пресной воды. Потери огромных масс ледников и сокращение снежного покрова за последние десятилетия, согласно прогнозам,

будут ускоряться на протяжении двадцать первого века, снижая водообеспеченность, гидроэнергетический потенциал, а также изменение сезонности потоков в регионах, обеспечиваемых талой водой с основных горных хребтов (например, Гиндукуш, Гималаи, Анды), где в настоящее время проживает более одной шестой части населения мира.

- Изменения в количестве осадков и температуре приведет к изменениям в стоках и наличию воды.
- Стоки, предположительно, с высокой степенью уверенности, увеличатся на 10-40 процентов к середине столетия в более высоких широтах и некоторых влажных тропических регионах, включая густонаселенные районы Восточной и Юго-Восточной Азии, и уменьшатся на 10-30 процентов по сравнению с некоторыми засушливыми регионами в средних широтах и сухих тропиках из-за сокращения количества осадков и более высокого уровня суммарного испарения.
- Существует также высокая уверенность в том, что многие полузасушливые районы (например, Средиземноморский бассейн, западная часть Соединенных Штатов, Южная Африка и северо-восток Бразилии) пострадают от уменьшения водных ресурсов в связи с изменением климата.
- Протяженность пострадавших от засухи регионов, по прогнозам, будет увеличиваться с возможностью негативного воздействия на несколько секторов, например, сельское хозяйство, водоснабжение, энергетику и здравоохранение. На региональном уровне предполагается значительное повышение спроса на поливную воду в результате изменения климата.
- Проведенные исследования предполагают значительное будущее увеличение сильных ливней во многих регионах, в том числе тех, в которых среднее количество осадков, по прогнозам, уменьшится. Повышающийся в результате риск наводнений создает проблемы для общества, физической инфраструктуры и качества воды.
- Вполне вероятно, что до 20 процентов населения мира будет жить в районах, где возможность речных наводнений может увеличиться к 2080 гг.
- Повышение температуры будет в дальнейшем влиять на физические, химические и биологические свойства пресноводных озер и рек, с преимущественно негативным воздействием на многие отдельные виды пресноводных, состав сообщества и качество воды.
- В прибрежных районах повышение уровня моря усугубит водоресурсные ограничения в связи с увеличением засоления подземных вод.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе ожидаются следующие изменения:

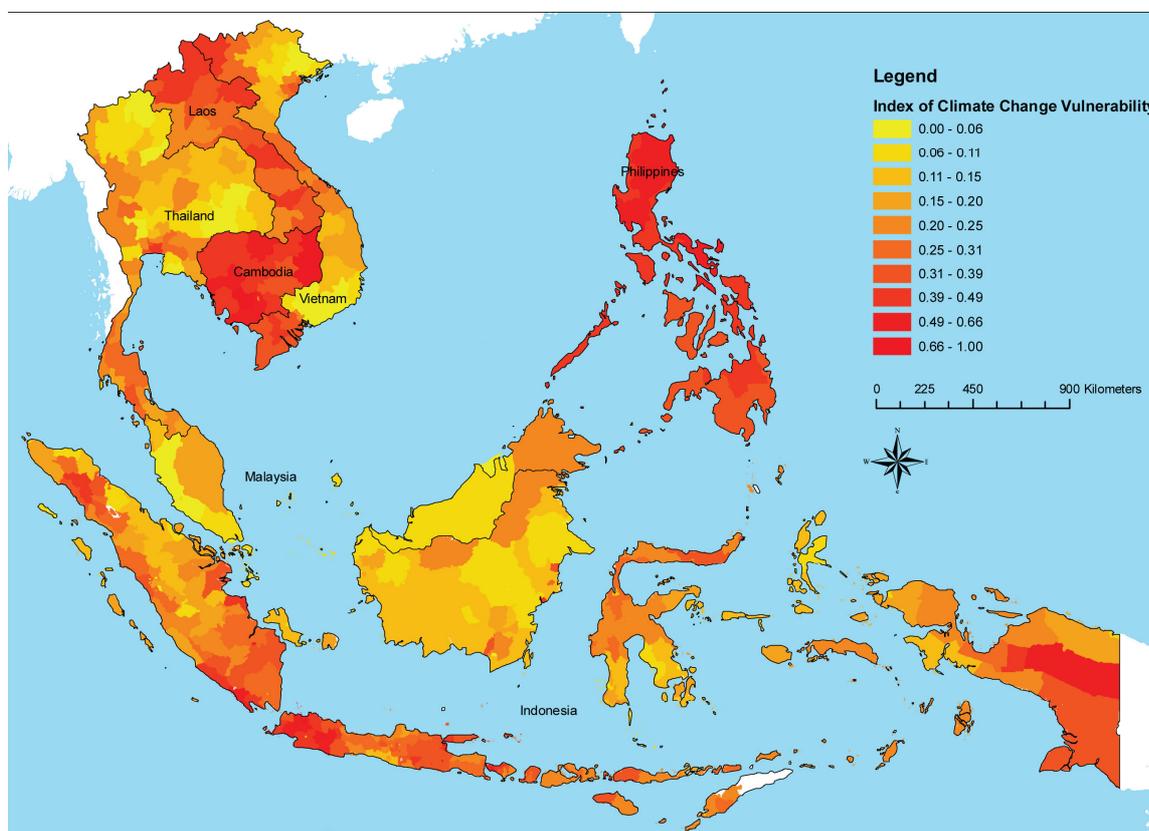
- *К 2050 году наличие запасов пресной воды в Центральной, Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии, особенно в бассейнах крупных рек, по прогнозам, уменьшится.*
- *Прибрежные регионы, особенно густонаселенные районы мега дельта в Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии, будут подвержены наибольшему риску из-за увеличения затопления со стороны моря, а в некоторых мега дельтах из-за речных паводков.*
- *Изменение климата, по прогнозам, объединит давление на природные ресурсы и окружающую среду, связанное с быстрой урбанизацией, индустриализацией и экономическим развитием.*
- *Эндемическая заболеваемость и смертность от болезней, по причине расстройства пищеварительной системы, связанные прежде всего с наводнениями и засухами, как ожидается, возрастут в Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии из-за прогнозируемых изменений в гидрологическом цикле.*

В малых островных развивающихся государствах прогнозируются следующие последствия:

- Повышение уровня моря, как ожидается, усилит заболачивание, штормовой нагон воды, эрозии и другие береговые опасности, тем самым создавая угрозу жизненно важным объектам инфраструктуры, населенным пунктам и объектам, которые поддерживают средства к существованию островных сообществ.
- Ухудшение прибрежных условий, например, вследствие эрозии пляжей и обесцвечивания кораллов, как ожидается, повлияет на местные ресурсы.
- К середине столетия изменение климата, как ожидается, уменьшит объем водных ресурсов на многих малых островах, например, в странах Карибского бассейна и Тихого океана, до уровня, когда их будет недостаточно для удовлетворения спроса в периоды низкого количества осадков.
- При более высоких температурах, произойдет, как предполагается, возросшее заселение не присущих данной местности видов, особенно на средне- и высокоширотных островах.

**Рисунок 72. Уязвимость к экстремальным климатом опасностям в Южной Азии**

IDRC, «Show and Tell: Plotting Climate Change Hot Spots», (2009r.)



### Развивающиеся воздействия

Изменение климата, как ожидается, усугубит текущее напряжение по водным ресурсам из-за роста численности населения и изменений в экономике и землепользовании, включая урбанизацию. В результате повышенный риск наводнений создает проблемы для общества, физической инфраструктуры и качества воды.

В целом, изменение климата серьезно повлияет на деятельность человека и, в частности, человеческое, экономическое и социальное развитие. Большая часть такого влияния будет отрицательным.

Ниже приводится список стран, наиболее подверженных риску изменения климата. Стоит отметить, что к странам, наиболее подверженным риску, неизменно относятся развивающиеся страны и, особенно, наименее развитые страны. Страны, которые в наибольшей степени зависят от природных ресурсов, то есть страны, зависящие от сельского хозяйства, включая лесное и рыбное хозяйство, для получения средств к существованию, и развивающиеся страны подвержены особому риску.

**Таблица 5. Наиболее подверженные риску стихийных бедствий, связанные с изменением климата**<sup>380</sup>

МСЭ, «Ubiquitous sensor networks (USN)», ITU-T Technology Watch Report # 4

Drought	Flood	Storm	Coastal (<1m) <sup>a</sup>	Coastal (<5m) <sup>a</sup>	Agriculture
Malawi	Bangladesh	Philippines	All low-lying island states	All low-lying island states	Sudan
Ethiopia	China	Bangladesh	Vietnam	Netherlands	Senegal
Zimbabwe	India	Madagascar	Egypt	Japan	Zimbabwe
India	Cambodia	Vietnam	Tunisia	Bangladesh	Mali
Mozambique	Mozambique	Moldova <sup>b</sup>	Indonesia	Philippines	Zambia
Niger	Lao PDR	Mongolia <sup>b</sup>	Mauritania	Egypt	Morocco
Mauritania	Pakistan	Haiti	China	Brazil	Niger
Eritrea	Sri Lanka	Samoa	Mexico	Venezuela	India
Sudan	Thailand	Tonga	Myanmar	Senegal	Malawi
Chad	Vietnam	China	Bangladesh	Fiji	Algeria
Kenya	Benin	Honduras	Senegal	Vietnam	Ethiopia
Iran	Rwanda	Fiji	Libya	Denmark	Pakistan

Notes: a. Metres above sea-level. B. Winter storms. Shaded countries are Least Developed Countries.

Source: World Bank, October 2007, IDA and climate change: Making climate action work for development.

Обзор экономиста Стерна обращает внимание, что странами, которые вероятнее всего пострадают от последствий изменения климата, являются развивающиеся страны.

### Потенциально тяжелые последствия изменения климата

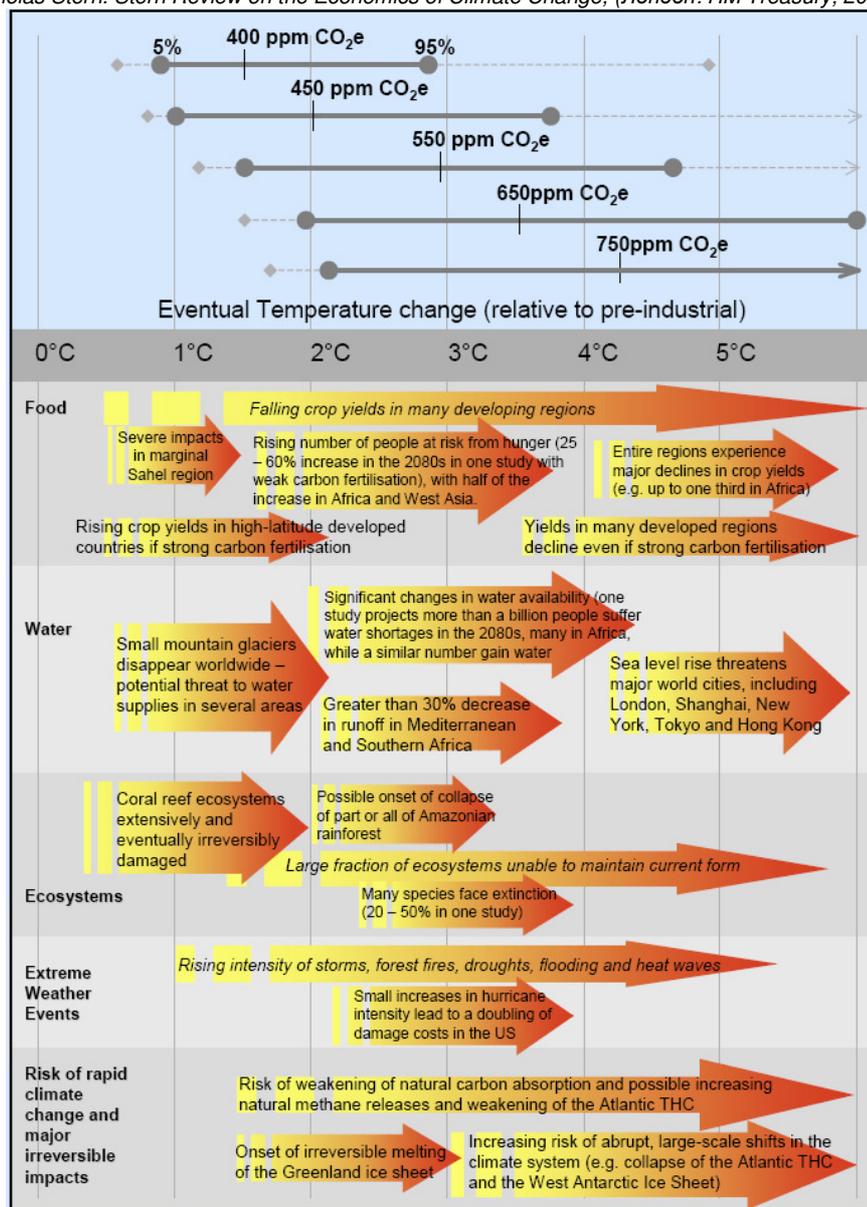
Хотя воздействие, которое МГЭИК связывает с изменением климата, является ограниченным в прогнозах, воздействия, предсказанные Стерном просто ужасающие по своим последствиям и вводят понятие необратимых и катастрофических изменений в важнейшие системы Земли, такие как глобальная циркуляция атмосферы и основные океанические течения.

Краткое изложение таких изменений показано на рисунке 73

<sup>380</sup> МСЭ, «Ubiquitous sensor networks (USN)», ITU-T Technology Watch Report # 4, (Женева, МСЭ, 2008г.). Доступно на странице <http://www.itu.int/oth/T2301000004/en>.

Рисунок 73. Воздействия уровней увеличения выбросов парниковых газов в атмосфере<sup>381</sup>

Nicholas Stern. Stern Review on the Economics of Climate Change, (Лондон: HM Treasury, 2010г.).



Главный вывод, исходящий из обзора Стерна, заключается в том, что если ничего не делать в смысле сдерживания изменения климата, то у планеты есть риск достижения критической точки, за которой восстановление будет уже невозможно, что приводит к возможным катастрофическим природным возмущениям. К ним относятся: начало необратимых таяний ледникового пласта Гренландии; опасность резких крупномасштабных изменений в климатической системе; разрушение Атлантической термохалинной циркуляции (глобальная система океанического течения); дальнейшее ослабление естественных приемников С и утечка парниковых газов из хранилищ.<sup>382</sup>

Риск разрушения глобальной климатической системы считается относительно небольшим в настоящее время. Однако увеличение количества парниковых газов в

<sup>381</sup> Там же.

<sup>382</sup> The Parliamentary Office of Science and Technology, "Rapid climate change", Postnote, Number 245, July 2005. Доступно на странице [www.parliament.uk/parliamentary\\_offices/post/pubs2005.cfm](http://www.parliament.uk/parliamentary_offices/post/pubs2005.cfm).

атмосфере способствуют повышению риска таких сценариев за счет увеличения температуры на поверхности Земли и уровня потепления. Повышение на 2°C относительно доиндустриального уровня может спровоцировать значительное таяние ледникового пласта Гренландии. Повышение на 3.5°C может привести к крупномасштабным и необратимым изменениям.

Климат в течение лета 2010 года соответствует утверждениям, сделанным в Четвертом оценочном докладе МГЭИК, опубликованном в 2007 году. Летние пожары и рекордная жара в России, сильнейшие муссонные дожди, отмеченные в Пакистане, наводнение в Китае, рекордные осадки в некоторых районах Среднего Запада США, отколовшийся крупнейший за последние 50 лет кусок льда от арктических ледников. Вот несколько признаков перемен в климате по всему миру.

В недавнем отчете Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (NASA, National Aeronautics and Space Administration) США кроме того предполагает, что повышение температуры на поверхности Земли, связанное с глобальным потеплением, способствует засухе, которая, в свою очередь, оказывает негативное влияние на рост растений.<sup>383</sup>

Во всяком случае один выдающийся ученый предположил, что в результате риска крупных планетарных изменений, ввиду изменения климата, или ядерной или биологической войны, а также рисков, связанных с космическими явлениями, такими как столкновение астероида с планетой Земля, человечество должно рассмотреть поиск других планет для заселения.<sup>384</sup>

### **Рассмотрение климатических рисков**

Риск, вызванный увеличением выбросов парниковых газов, уже был описан. Современные сценарии снижения выбросов описаны в презентации Корелла и Стермана (см. рисунок 74).

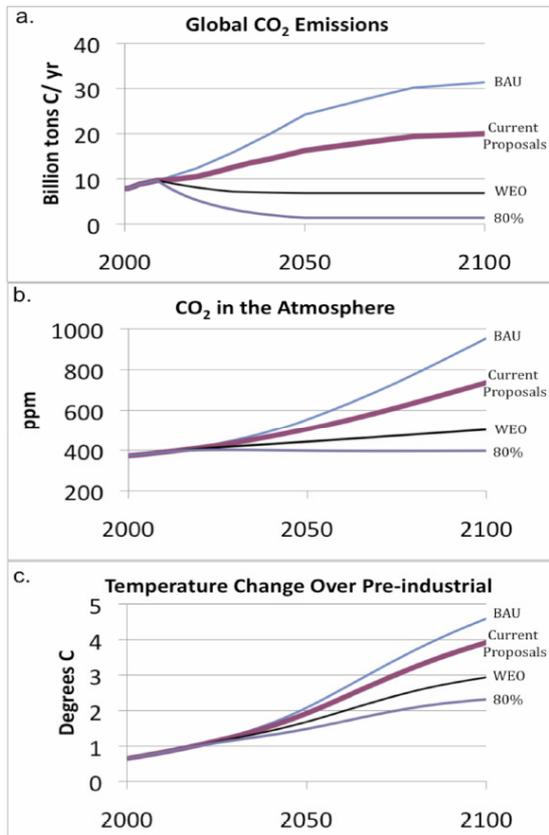
---

<sup>383</sup> NASA, "Drought Drives Decade-Long Decline in Plant Growth", 19 August 2010. Доступно на странице <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/plant-decline.html>.

<sup>384</sup> Clara Moskowitz, "Stephen Hawking says humanity is doomed unless it takes to the stars", *Christian Science Monitor*, 12 August 2010. Доступно на странице <http://www.csmonitor.com/Science/2010/0812/Stephen-Hawking-says-humanity-is-doomed-unless-it-takes-to-the-stars>.

**Рисунок 74. Варианты сокращения выбросов парниковых газов и повышения температуры ввиду изменения климата**<sup>385</sup>

Robert W. Corell and John D. Sterman, "The C-ROADS Climate Simulation. Assessing Greenhouse Gas Emissions Reduction Policies: New Science Tools in the Service of Policy and Negotiation".



## BAU and Current Proposals

- **Business As Usual (BAU)** calibrated to IPCC SRES A1FI
- **Current Proposals** include emissions reductions proposals in Table 1
- **WEO** is the "450 Policy Scenario" in the World Energy Outlook 2008 report by the International Energy Association
- **80%** is a 80% reduction in global fossil fuel emissions from 1990 levels by 2050 plus a 90% reduction in land use emissions from 2009 levels by 2050.

Согласно Кореллу и Стерману,<sup>386</sup> для снижения выбросов парниковых газов, достаточного чтобы избежать превышения порога 2-процентного увеличения температуры, должны быть предприняты следующие шаги:

Стабилизация уровня атмосферных парниковых газов требует существенного снижения глобальных выбросов парниковых газов. Для этого выбросы должны упасть до уровня парниковых газов, удаленных из атмосферы. Это потребовало бы сокращения глобальных выбросов на 80% с уровня 1990 года до уровня в 2050 году при значительном уменьшении вырубки лесов. Это могло бы стабилизировать концентрацию парниковых газов до 450 частей на миллион, увеличение температуры и повышения уровня моря.<sup>387</sup>

Можно добиться 2 °C, если действовать сейчас

По данным Всемирного банка, если целью сокращения выбросов парниковых газов является обеспечение того, чтобы глобальное потепление превосходило средние промышленные значения не выше, чем на 2 °C, то этого возможно только при достижении некоторых важных шагов.

Для этого должно быть доступно финансирование. В этом случае:

<sup>385</sup> Там же.

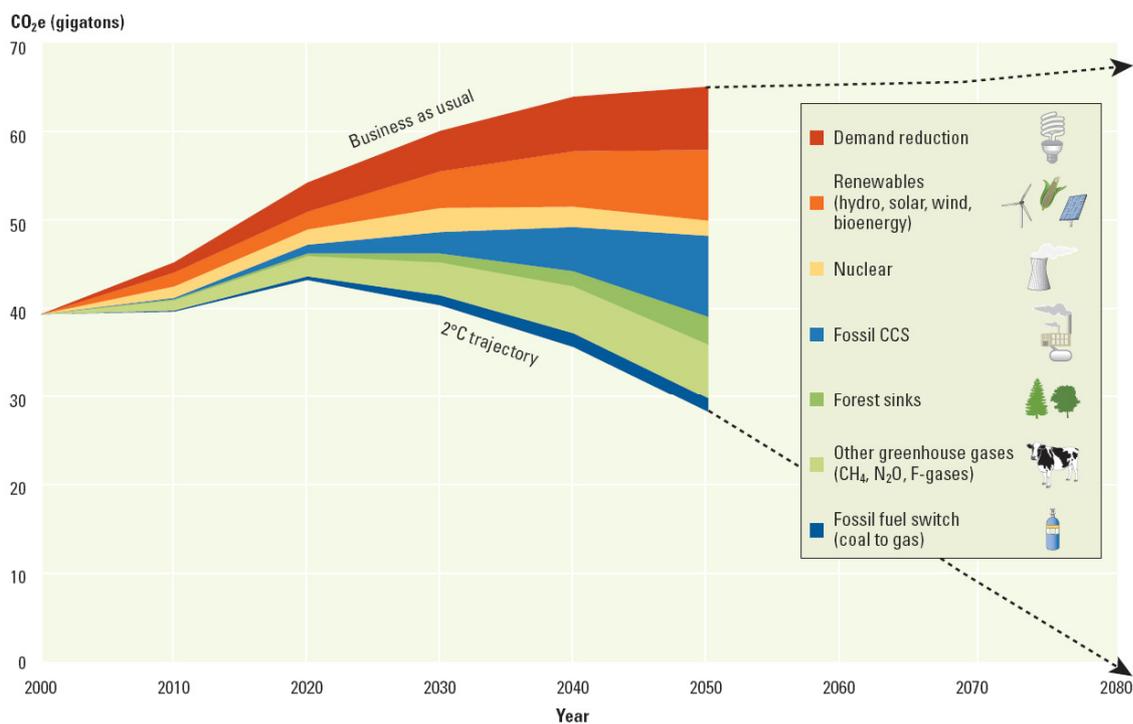
<sup>386</sup> Там же.

<sup>387</sup> Там же.

Могут ли выбросы быть сокращены достаточно глубоко и быстро, без ущерба для экономического роста? Большинство моделей позволяют предположить, что они могут, хотя ни одна не находит это легким ... Значительно более высокая энергоэффективность, более сильное управления спросом на энергию, широкомасштабное внедрения существующих низких  $CO_2$ -излучающих источников электроэнергии могли бы привести к сокращению выбросов примерно наполовину, чтобы направить мир на пути к достижению 2 °C.

**Рисунок 75. Различные меры и технологии, необходимые для того, чтобы поставить мир на путь к достижению 2 °C<sup>388</sup>**

Всемирный банк, *World Development Report. Development and Climate Change*, "Figure 8", (Вашингтон, D.C., Всемирный банк, 2010г.).



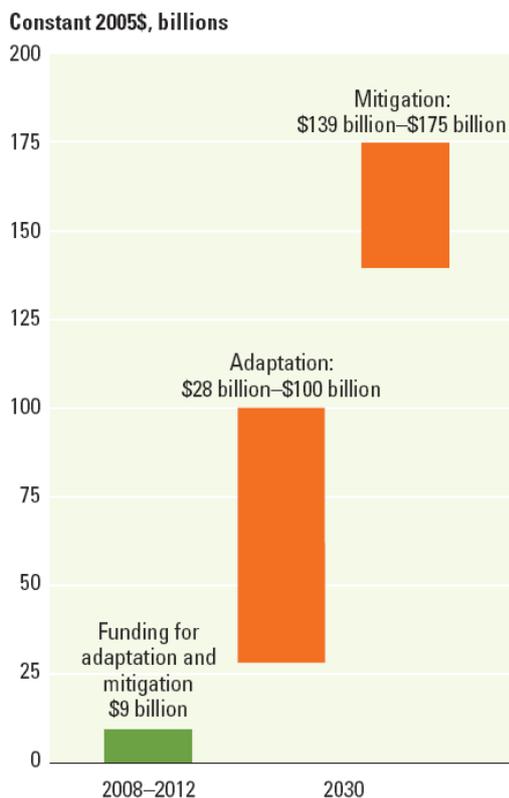
Source: WDR team with data from IIASA 2009.

Расчетная стоимость оставшихся ниже повышения глобальных температур на 2 °C имеет большое значение

<sup>388</sup> Там же

**Рисунок 76. Смета ежегодных дополнительных расходов по климату, необходимых для пути к 2 °С, по сравнению с текущими ресурсами <sup>389</sup>**

World Bank, *World Development Report. Development and Climate Change*, (Washington, D.C., World Bank, 2010).



Sources: See table 1 on page 9 and the discussion in chapter 6.

Note: Mitigation and adaptation costs for developing countries only. Bars represent the range of estimates for the incremental costs of the adaptation and mitigation efforts associated with a 2°C trajectory. Mitigation financing needs associated with the incremental costs depicted here are much higher, ranging between \$265 billion and \$565 billion annually by 2030.

Действительный вопрос, который необходимо рассмотреть, заключается в том, какова степень, в которой ИКТ могут помочь в решении данного вопроса не только путем повышения эффективности мер по смягчению и адаптации, но и путем снижения затрат на достижение увеличения глобальной температуры не более чем на 2 °С?

### Глобальный ответ на изменение климата<sup>390</sup>

По данным Европейской комиссии, беспокойство по поводу состоянии окружающей среды в международных кругах развития является достаточно новым явлением. Экологические проблемы не фигурировали на международной повестке дня, когда была создана ООН.<sup>391</sup> Этим и объясняется отсутствие роли ООН в охране окружающей среды в Уставе ООН.

Ситуация изменилась с созданием ЮНЕП в качестве основного органа ООН в области окружающей среды после Конференции Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды, состоявшейся в Стокгольме в 1972 году.

<sup>389</sup> Там же.

<sup>390</sup> ITU, *ICTs for e-Environment Guidelines for Developing Countries, with a Focus on Climate Change*. ICT Applications and Cybersecurity Division, Policies and Strategies Department, ITU Telecommunication Development Sector, (Geneva, ITU, 2008).

<sup>391</sup> European Commission, "International issues – Multilateral relations – United Nations", Доступно на странице [http://ec.europa.eu/environment/international\\_issues/relations\\_un\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/international_issues/relations_un_en.htm).

В пост-Стокгольмские годы, усиливающееся беспокойство по поводу продолжающегося ухудшения состояния окружающей среды привело Генеральную Ассамблею Организации Объединенных Наций к созыву Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию в 1983 году. Доклад Комиссии (доклад Брундтланд) был катализатором для UNCED 1992, также известный как Саммит Земли. Среди других итогов саммита была принята Повестка дня на 21 век (Agenda 21),<sup>392</sup> всеобъемлющий план действий для рассмотрения целей в области охраны окружающей среды и развития в двадцать первом веке, а также Декларацию Рио.<sup>393</sup>

Более 150 государств подписали РКИК ООН в июне 1992 года на Саммите Земли в Рио, признавая изменение климата как «общую проблему всего человечества». Конвенция предоставляет рамки, в которых правительства могут работать вместе, проводя новую политику и программы, которые будут иметь далеко идущие последствия для образа жизни и деятельности людей.

### Общественное восприятие окружающей среды и необходимость борьбы с изменением климата

Экологические проблемы все чаще выходят на первый план общественных интересов как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах. Согласно докладу, опубликованному Исследовательским центром Пью в США, который провел глобальный опрос в 47 странах в июне 2007 года, наблюдается «общее увеличение процента людей, воспринимающие загрязнение окружающей среды и экологические проблемы как ведущие мировые угрозы. Беспокойство резко возросло в Латинской Америке и Европе, а также в Японии и Индии».<sup>394</sup>

Доклад Всемирного Банка о мировом развитии 2010 по изменению климата и развитию использовал международный опрос общественного мнения об изменении климата в конце 2009 года. Опрос охватывает развивающиеся страны. Целью стали пятнадцать стран, и был опрос проведен среди более, чем 13500 респондентов. Результаты показывают, что респонденты во всех странах назвали изменение климата серьезной проблемой.<sup>395</sup>

<sup>392</sup> См. "Agenda 21", Доступно на странице <http://www.unep.org/governingbodies/agenda21.asp>.

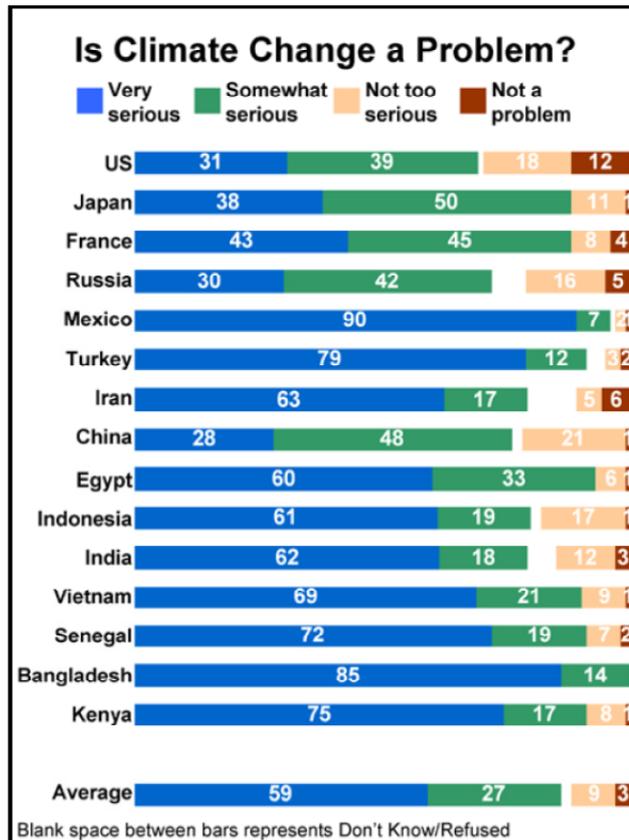
<sup>393</sup> См. "Rio Declaration on Environment and Development", Доступно на странице <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163>.

<sup>394</sup> Всемирный банк, "Public attitudes toward climate change: findings from a multi-country poll", *World Development Report 2010*, 3 декабря 2009г., (Washington, D.C, Всемирный банк, 2009г.). Доступно на странице <http://www.worldpublicopinion.org/pipa/articles/btenvironmentra/649.php?lb=bte&pnt=649&nid=&id=> and <http://go.worldbank.org/G3179IRB20>.

<sup>395</sup> Всемирный банк, "Public attitudes toward climate change: findings from a multi-country poll", *World Development Report 2010*, 3 декабря 2009г., (Washington, D.C, Всемирный банк, 2009г.). Доступно на странице <http://www.worldpublicopinion.org/pipa/articles/btenvironmentra/649.php?lb=bte&pnt=649&nid=&id=> and <http://go.worldbank.org/G3179IRB20>.

**Рисунок 77. Серьезность изменения климата, как проблемы**

Всемирный банк, "Public attitudes toward climate change: findings from a multi-country poll", *World Development Report 2010*, 3 декабря 2009г., (Вашингтон, D.C, Всемирный банк, 2009г.)

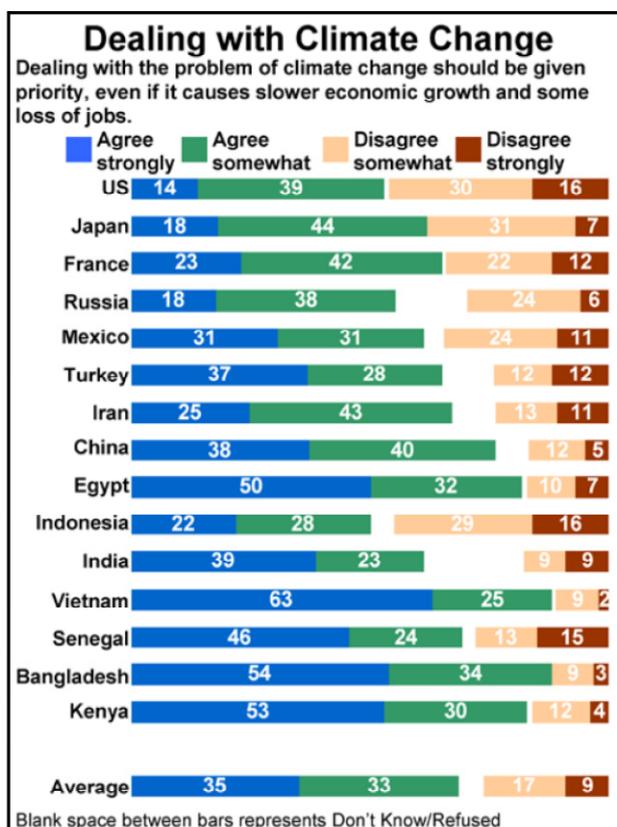


В ответ на данный вопрос, значительное большинство опрошенных в странах с низкими доходами - Бангладеш (85%), Кения (75%), Сенегал (72%) и Вьетнам (69%) - назвали изменение климата как очень серьезную проблему.

На вопрос, следует ли назначать приоритетность борьбе с изменением климата, половина или более половины общественности во всех 15 стран согласились убежденно либо как-то, что проблема изменения климата должно решаться даже при некоторых экономических издержках.

Рисунок 78. Важность изменения климата в качестве приоритетной

Всемирный банк, "Public attitudes toward climate change: findings from a multi-country poll", *World Development Report 2010*, 3 декабря 2009г., (Вашингтон, D.C, Всемирный банк, 2009г.)



Предыдущий опрос, проведенный в 2007 году показывает, что: «значительное большинство по всему миру считает, что деятельность человека вызывает глобальное потепление и что должны быть приняты решительные меры, лучше рано чем поздно, как в развивающихся так и развитых странах, согласно опросу 22000 человек, проведенному BBC World Service в 21 стране».

Результаты этих исследований демонстрируют широкое согласие, что развивающиеся страны должны принять меры по изменению климата наряду с развитыми странами. В ходе опроса BBC, упомянутого выше, 70 процентов городских китайских респондентов считают, что необходимо быстро предпринять основные шаги в целях решения проблемы изменения климата. Во всех, кроме одной, опрошенных развивающихся странах, мнение перевешивает в сторону согласия ограничить выбросы парниковых газов в контексте соглашения, которая обязывает богатые страны к оказанию помощи и предоставлению технологий. Все опрошенные развитые страны одобрили эту идею в высокой степени.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Приложения WSN в частном секторе

Ниже приведен список некоторых примечательных в частном секторе приложений WSN и «Интернета вещей».

### HP CeNSE

HP запустила проект CeNSE (Центральная нервная система для Земли)<sup>396 397</sup> в рамках проекта Лаборатории по интеллектуальной инфраструктуре для улучшения манипулирования данными в эпоху растущих потребностей в данных, вызванного тем, что HP называет «материалами интеллектуальной инфраструктуры»<sup>398</sup> (т.е. вычисления, хранение данных, датчики фотоники и т.п.) для нового поколения компьютеров. Эта новая информационная экосистема будет включать в себя следующее поколение центров обработки данных, CeNSE, интеллектуальное хранение и фотоники путем замены электронных систем взаимосвязи компьютера с фотонами (светом). HP считает, что существует рынок для разработки CeNSE как часть новой информационной экосистемы, которая сейчас развивается возрастающими темпами.

HP CeNSE позволит развертывание датчиков для круглосуточного мониторинга окружающей среды. Данная технология уже используется для определения вибрации, ударов и изменения скорости на мостах.<sup>399</sup> Компания Shell также работает с HP и использует технологии CeNSE для получения сейсмических данных высокого разрешения, что позволит Shell легче и с минимальными затратами исследовать коллекторы нефти и газа.

По словам Питера Хартвелла из HP, мониторинг Земли потребует «один триллион наноразмерных датчиков и актуаторов, что будет эквивалентно 1000 интернетам ... (Это означает) последующий огромный спрос на вычисления».<sup>400 401</sup>

<sup>396</sup> Peter Hartwell and R. Stanley Williams, "CeNSE - Central Nervous System for the Earth", 2010. Доступно на странице <http://www.slideshare.net/hewlettpackard/hp-cense-sensor-networks-and-the-pulse-of-the-planet>.

<sup>397</sup> HP, "Hundreds of Thousands of Sensors Make CeNSE for Shell", 2010. Доступно на странице <http://h30507.www3.hp.com/t5/The-Next-Big-Thing/Hundreds-of-Thousands-of-Sensors-Make-CeNSE-for-Shell/ba-p/80214>.

<sup>398</sup> HP, « Intelligent Infrastructure Lab », February 2 2011. Доступно на странице [http://www.hpl.hp.com/research/intelligent\\_infrastructure/](http://www.hpl.hp.com/research/intelligent_infrastructure/).

<sup>399</sup> HP, "HP Enables Better, Faster Decision Making with Breakthrough Sensing Technology. Ultrasensitive inertial MEMS accelerometers benefit applications such as bridge, infrastructure and seismic monitoring", 2010. Доступно на странице <http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2009/091105xa.html>.

<sup>400</sup> Peter Hartwell and R. Stanley Williams, "CeNSE - Central Nervous System for the Earth", 2010.

<sup>401</sup> Richard MacManus, "Why HP Thinks Sensors Will Lead to The Next Big Wave of Computing", 27 May 2010. Доступно на странице [http://www.readwriteweb.com/archives/sensors\\_next\\_big\\_wave\\_of\\_computing.php](http://www.readwriteweb.com/archives/sensors_next_big_wave_of_computing.php).

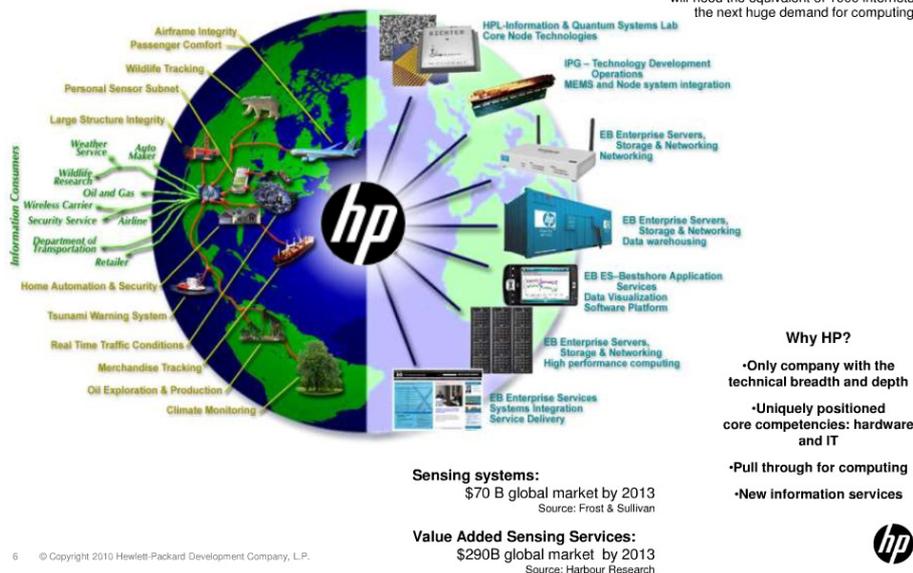
## Рисунок 79. HP CeNSE - центральная нервная система для Земли<sup>402</sup>

Richard MacManus, "Why HP Thinks Sensors Will Lead to The Next Big Wave of Computing", 27 мая 2010г..

### CENTRAL NERVOUS SYSTEM FOR THE EARTH

Revolutionize human interaction with the earth as profoundly as the internet has revolutionized personal and business interactions

One trillion nanoscale sensors and actuators will need the equivalent of 1000 internets: the next huge demand for computing!



Более подробно об этом проекте смотрите здесь:

[http://www.youtube.com/watch?v=ymwAJvvLBHg&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=ymwAJvvLBHg&feature=player_embedded)

[http://wn.com/HP\\_CeNSE\\_Digital\\_Short](http://wn.com/HP_CeNSE_Digital_Short)

## IBM

IBM продвигает свою программу «Разумная планета»,<sup>403</sup> которая признает важность экологического мониторинга и наблюдения. IBM также создала видеоматериал по «Интернету вещей», который объясняет некоторые вопросы и находится по следующему URL-адресу:

[#">http://www.youtube.com/watch?v=off08As3siM&feature=player\\_embedded #](http://www.youtube.com/watch?v=off08As3siM&feature=player_embedded)

## Pachube

Pachube (<http://www.pachube.com>) является американской компанией, которая разработала и внедрила Интернет-платформу для управления в режиме реального времени датчиком и экологическими данными. Это позволяет прямое соединение между любыми двумя устройствами, позволяющими соединять эти устройства вместе. Здания, погодные станции, интерактивные среды, устройства контроля качества воздуха, сетевые устройства контроля энергии, системы «виртуальной реальности» и мобильные сенсорные устройства, все они могут «говорить» и реагировать друг с другом в режиме реального времени.<sup>404</sup>

Pachube была задействована для мониторинга и картирования радиации в Японии после землетрясения и цунами в режиме реального времени.

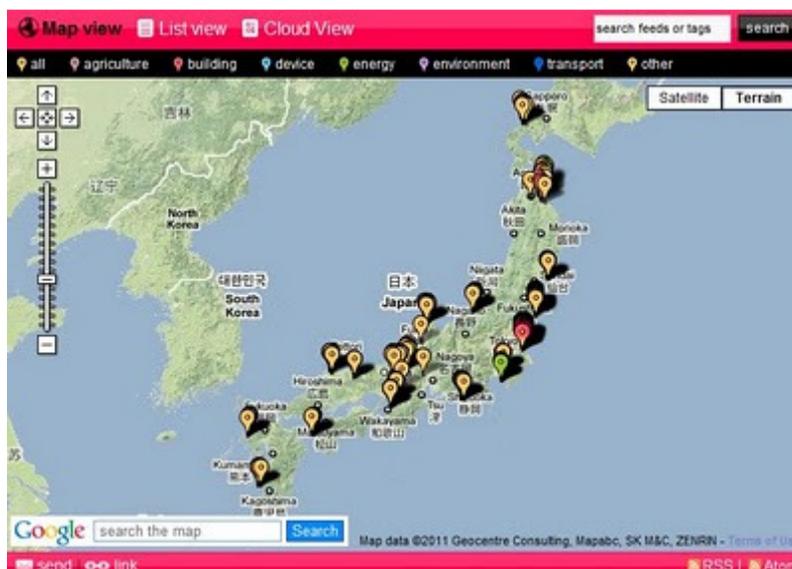
<sup>402</sup> Там же.

<sup>403</sup> IBM, "Welcome to a smarter planet", 2010г.. Доступно на странице [http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/?cm\\_re=masthead--solutions--smarterplanet](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/?cm_re=masthead--solutions--smarterplanet).

<sup>404</sup> Pachube.com, «О нас», 2010г.. Доступно на странице <http://community.pachube.com/about>.

## Рисунок 80. Краудсорсинг радиационных данных со счетчиков Гейгера с использованием Pachube

Ed Borden, "Real-Time Radiation Monitoring in Japan - Internet of Things in Action", *Pachube.blog*, 21 March 2011.



Видео [Youtube](http://www.youtube.com/watch?v=6kzNKONUGQ8&feature=player_embedded) объясняет Pachube:

### Touchatag

Touchatag™ (<http://www.touchatag.com/>) является компанией, разработавшей технологию, которая позволяет клиентам подсоединить точки реального мира к Интернету с помощью технологий RFID и NFC. Основной упор делается на «услугах *Wallet 2.0*, таких как мобильные платежи, точность и интерактивное рекламирование».

### Cisco и программа «Подключенное градостроительство»

Cisco сотрудничает с различными городами<sup>405</sup> по программе «Подключенное градостроительства» (CUD, Connected Urban Development). Программа CUD демонстрирует, как уменьшить выбросы углекислого газа путем введения фундаментальных улучшений в эффективность городской инфраструктуры с помощью ИКТ. CUD была «создана в результате обязательств компании Cisco перед Глобальной инициативой Клинтона принять участие в оказании помощи сокращению выбросов углекислого газа. Основателями CUD являются города: Сан-Франциско, Амстердам и Сеул. В 2008 году четыре новых города присоединились к программе - Бирмингем, Гамбург, Лиссабон и Мадрид».<sup>406</sup> Данный проект дополняет предыдущий проект Cisco «Институт изучения планетарного покрова».

### Институт изучения планетарного покрова

<sup>405</sup> Cisco, "Cisco Putting Internet of Things to Work. Cisco partnering with NASA and major cities to test methods for running large-scale sensor networks", 2010г.. Доступно на странице [http://newsroom.cisco.com/dlls/2010/hd\\_092710.html](http://newsroom.cisco.com/dlls/2010/hd_092710.html).

<sup>406</sup> Connected Urban Development, "Introducing Connected Urban Development", 2010г.. Доступно на странице <http://www.connectedurbandevlopment.org/>.

Институт изучения планетарного покрова (PSI, Planetary Skin Institute)<sup>407</sup> является многолетним партнерством по исследованиям и развитию, сформированный Cisco и NASA в марте 2009 года.<sup>408</sup> Цель PSI заключается в использовании силы ИТ и сетей, чтобы помочь лицам, принимающим решения, в управлении ограниченными ресурсами и рисками более эффективно. PSI будет использовать глобальную сеть датчиков всех типов, в том числе спутниковые и наземные датчики, такие как WSN и «Интернет вещей» для анализа условий окружающей среды по всему миру.

В настоящее время PSI работает с отдельными корпоративными, правительственными партнерами и академическими/«мозговыми» центрами в США, ЕС, Индии и Бразилии в целях создания рабочих прототипов ресурсов и средств поддержки принятия решений в управлении рисками, что имеет потенциал для увеличения пищи, воды и энергетической безопасности и защиты экосистем, таких как тропические леса.

Данный Институт акцентирует внимание на новых технологиях распознавания, таких как новые датчики и сети, получаемой информации, и на том, как это можно сделать более полезным путем использования ИКТ. Институт также занимается разработкой открытой платформы обмена информацией, которая может быть использована исследователями и различными заинтересованными сторонами во всем мире. PSI стремится развивать и моделировать «близкую к масштабам реального времени» систему глобального мониторинга Земли, которая будет возможной с помощью общей инфраструктуры ИКТ.

---

<sup>407</sup> Planetary Skin Institute, "Planetary Skin", 2009г.. Доступно на странице <http://www.planetaryskin.org/home>.

See also <http://www.youtube.com/watch?v=ue-ibFH9zTA> for video on PSI.

<sup>408</sup> Cheryl Pellerin, "Planetary Skin" Tool Aims to Improve Response to Climate Change NASA, Cisco collaborate to integrate climate data, Web technology", 19 марта 2009г.. Доступно на странице <http://www.america.gov/st/energy-english/2009/March/200903191538251cniirelep0.4414484.html>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Тенденции роста Интернета и эволюция «Интернета вещей»

### Тенденции роста Интернета

Интернет позволяет упомянутым выше тенденциям охватить всех, кто подсоединен, и взаимодействовать им друг с другом, природной среды и средой обитания человека с использованием указанных технологий. По этой причине, Интернет имеет решающее значение. Таким образом, зная характер, распределение и размер Интернета, его рост и тенденции применения имеют важное значение для понимания потенциала ИКТ в борьбе с изменением окружающей среды и климата и продвижении экологической устойчивости и содействию наступлению этого.

Следующие тенденции роста развития ИКТ будут значительно влиять на использование ИКТ в борьбе с изменением климата:<sup>409</sup>

- Интернет стремительно растет
  - Текущие прогнозы показывают, что трафик через Интернет будет расти более чем в пять раз к 2013 году во всех регионах, и особенно это будет иметь место в Азиатско-Тихоокеанском регионе
- Применение беспроводных технологий растет очень быстро
  - Быстрое развитие беспроводных услуг и неизбежный переход к мобильным вычислениям, возможные благодаря услугам беспроводной широкополосной связи и смартфонам в качестве основного средства доступа в Интернет в ближайшем будущем для большинства потребителей и бизнес-пользователей во всем мире является важной тенденцией роста ИКТ. Сдвиг в сторону мобильных компьютеров происходит очень быстро
  - Исследование, отмеченное Морганом Стэнли и Овумом, показывает, что с заметным исключением Японии, которая является мировым лидером в области применения 3G, остальная часть Азиатско-Тихоокеанского региона отстает в применении 3G
- Увеличение объемов данных, проходящих через мобильный Интернет, продолжает оставаться важным<sup>410</sup>
  - Поток мобильных данных будет удваиваться каждый год до 2014 года, увеличившись в 39 раз между 2009 и 2014 годами
  - На Ближнем Востоке и в Африке будет наблюдаться наибольший среди всех регионов среднегодовой темп роста в сложных процентах CAGR в размере 133 процента,<sup>411</sup> за которыми следует Азиатско-Тихоокеанский регион - 119 процентов и Северная Америка – 117 процентов
  - Продвигать такой рост будут мобильные устройства и смартфоны. Особый интерес, следовательно, представляет растущее значение беспроводных устройств и смартфонов.
- Все будет подключено к Интернету
  - Так как микропроцессоры были встроены практически в каждый продукт, который имеет источник питания, в течение ближайших десяти лет ожидается, что в практически каждый продукт, который имеет

<sup>409</sup> Cisco, "Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015", (2011г.). Доступно на странице [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html).

<sup>410</sup> Cisco, "Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2009-2014. 2010", Доступно на странице [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-481360\\_ns827\\_Networking\\_Solutions\\_White\\_Paper.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-481360_ns827_Networking_Solutions_White_Paper.html).

<sup>411</sup> Compound Annual Growth Rate

микропроцессор,  
будет встроена беспроводная связь<sup>412</sup>

- Рост в области облачных вычислений также имеет важное значение

Следующие пункты, взятые из исследований «Визуальный сетевой индекс: прогноз развития мирового мобильного трафика на 2010-2015 годы»,<sup>413</sup> заслуживают внимания:

Повсеместная мобильность: услуги мобильной связи в настоящее время расширяются за пределы досягаемости электрической сети

Для людей больше не требуется электричество, чтобы подключиться к Интернету

В мире насчитывается 48 миллионов человек, которые имеют мобильные телефоны, даже если они не имеют электричества в домашних условиях. Мобильную сеть расширилась за пределы энергосистемы

- Пользователи мобильного Интернета вытесняют пользователей фиксированного широкополосного доступа в Интернет
  - o В общей сложности, количество пользователей только мобильного Интернета вырастет в 25 раз между 2010 и 2015 годами, достигнув значения 788 миллионов пользователей только мобильного Интернета
  - o К концу 2011 года общее количество пользователей мобильной связи в Юго-Восточной Азии и странах Африки южнее Сахары будет превышать население, заданное на сетке, в этих регионах
  - o К 2015 году количество мобильных пользователей в Южной Азии превысит заданное на сетке южно-азиатское население
  - o Азиатско-Тихоокеанский регион будет насчитывать у себя более половины всех пользователей только мобильного интернета
- В глобальном масштабе средняя скорость подключения к мобильной сети в 2010 году составила 215 Кбит
  - o Средняя скорость будет расти на 60 процентов совокупных ежегодных темпов роста, и превысит 2,2 Мбит в 2015 году
  - o Скорости смартфонов, как правило, 3G и выше, в настоящее время почти в пять раз выше общей средней
  - o Скорости смартфонов увеличатся в четыре раза к 2015 году, достигнув 4,4 Mbps
- «(Мобильный) Интернет вещей»
  - o Мобильная связь M2M распространяется во всем мире, наряду с другими видами мобильной связи, в связи с ростом аппаратных и программных компонентов для интеллектуальных счетчиков, бизнеса и потребительского надзора, управления запасами и управления автомобильным хозяйством
  - o Сценарии высокой пропускной способности для M2M также становятся реальностью

Экспоненциальное возрастание использования интеллектуальных подключенных устройств и объектов, которому способствует использование WSN и M2M-коммуникации, является еще одной тенденцией, которая добавит к этому росту.

Интернет лежит в основе многих из благоприятных преимуществ ИКТ в борьбе с изменением климата. Страны должны непрерывно поощрять рост Интернета и распространение связанных с ним услуг и приложений.

<sup>412</sup> Rudy De Waele, "Mobile trends for the next 10 a collaborative outlook", 2010. Доступно на странице [www.m-trends.org](http://www.m-trends.org). Quote from Russ McGuire, VP, Strategy, Sprint Nextel.

<sup>413</sup> Cisco, "Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015", (2011г.). Доступно на странице [http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html).

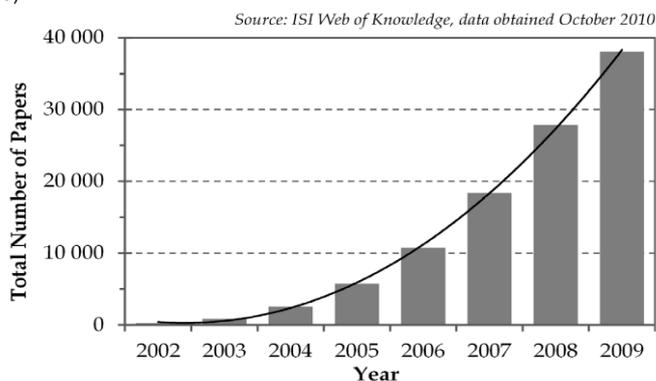
## Тенденции в эволюции «Интернета вещей» и WSN

«Интернет вещей» является мощной и единой концепцией, которая будет преобразовывать используемый метод охраны окружающей среды и наблюдения за Землей, и это уже происходит и будет продолжать оказывать основательное влияние на управление окружающей средой в целом и нашим пониманием и реагированием на изменение климата, в частности. Считается, что «Интернет вещей» мог бы позволить кодирование и отслеживание от 50 до 100 триллионов объектов и быть в состоянии следить за движениями этих объектов.<sup>414</sup>

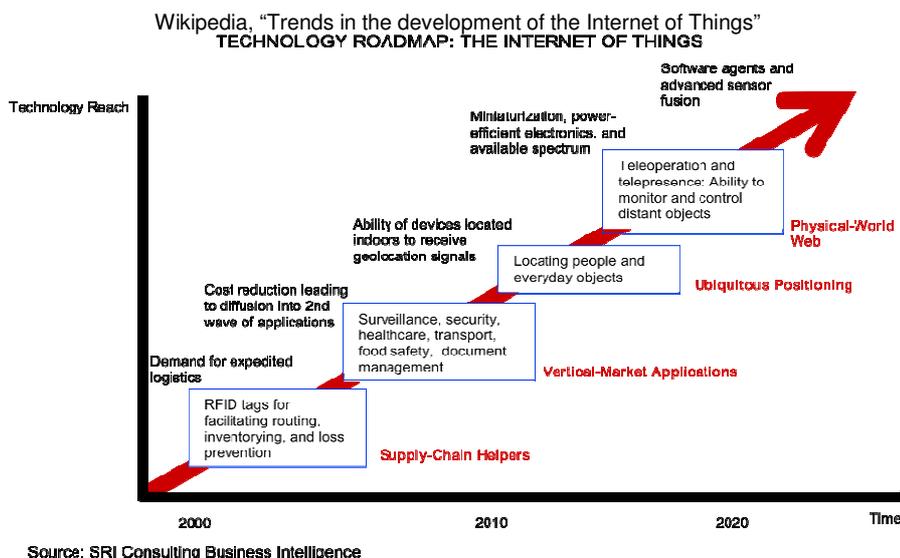
Исследования по «Интернету вещей» значительно возросло за последние несколько лет, по данным ISI Web of Knowledge (сети знаний), принадлежащей организации Томпсон Рейтерс. Некоторые из тенденций, прогнозирующих «Интернет вещей» отображаются графически ниже.

**Рисунок 81. Рост исследований WSN, показанный общим количеством опубликованных работ (занесенных в каталог ISI Web of Knowledge), соответствующих теме (сенсорные сети).<sup>415</sup>**

Geoff V. Merret and Yen Kheng Tan, "Wireless Sensor Networks: Application Centric Design", (Rijeka, Croatia, InTech, 2010).



**Рисунок 82. Тенденции в развитии «Интернет вещей»<sup>416</sup>**



<sup>414</sup> Википедия, "Internet of Things", 1 февраля 2011 г.. Доступно на странице [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_Things](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_Things).

<sup>415</sup> Geoff V. Merret and Yen Kheng Tan, "Wireless Sensor Networks: Application Centric Design", (Rijeka, Croatia, InTech, 2010). Доступно на странице <http://www.intechopen.com/books/show/title/wireless-sensor-networks-application-centric-design>.

<sup>416</sup> Википедия, "Trends in the development of the Internet of Things", Доступно на странице [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Internet\\_of\\_Things.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Internet_of_Things.png).

Рисунок 83. Количество поставляемых с течением времени вычислительных устройств<sup>417</sup>

Epsen Braathe, "Internet of Things and cloud computing", presentation at RFID and the Internet of Things - Are you ready? International Workshop, Осло, 10-11 мая 2010г.. Image from IBM.

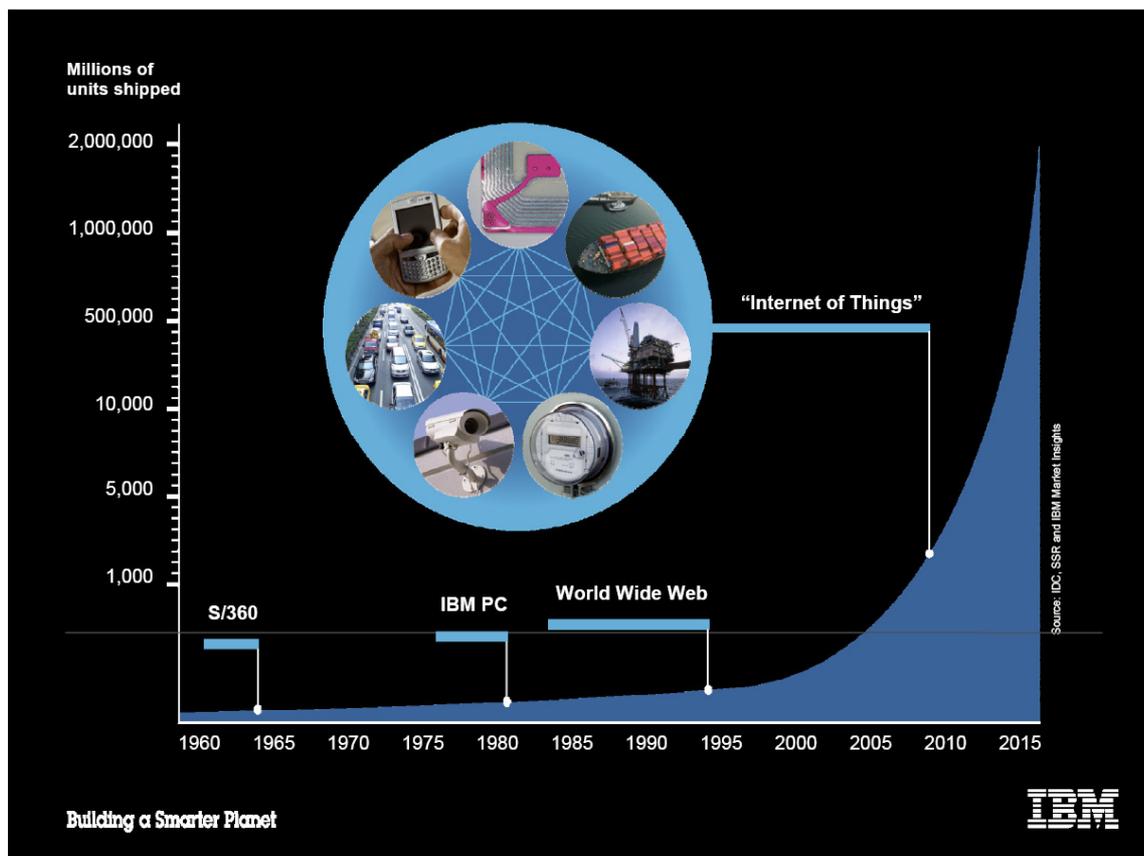


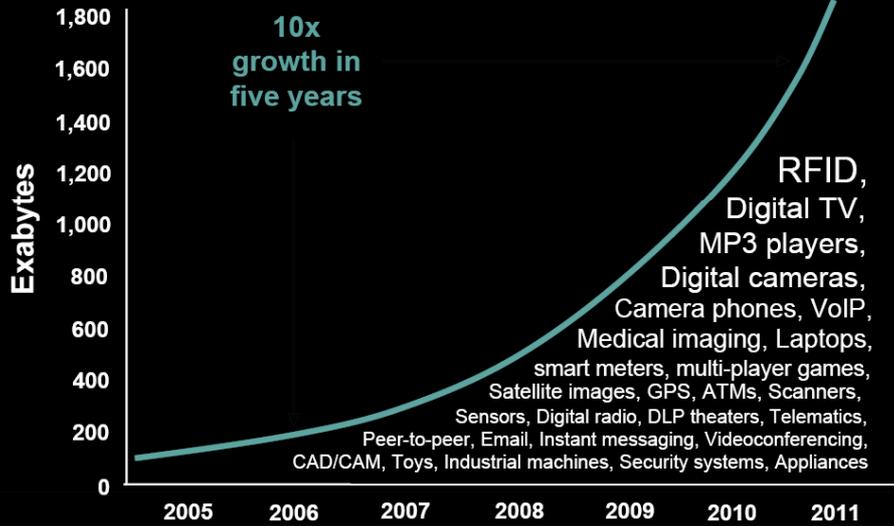
Рисунок 84. Увеличенные данные (экзбайт) с течением времени как результат «Интернета вещей»<sup>418</sup>

Epsen Braathe, "Internet of Things and cloud computing", presentation at RFID and the Internet of Things - Are you ready? International Workshop, Осло, 10-11 мая 2010г.. Image from IBM.

<sup>417</sup> Epsen Braathe, "Internet of Things and cloud computing", presentation at RFID and the Internet of Things - Are you ready? International Workshop, Осло, 10-11 мая 2010г.. Image from IBM. Доступно на странице [http://www.rfid-net.com/Presentations 11 May 2010/E Braathe IBM Workshop IoT Oslo 11 May 2010.pdf](http://www.rfid-net.com/Presentations%2011%20May%202010/E%20Braathe%20IBM%20Workshop%20IoT%20Oslo%2011%20May%202010.pdf).

<sup>418</sup> Там же.

By 2011, the world will be 10 times more instrumented than it was in 2006. Internet connected devices will leap from 500M to 1 Trillion.



1 Approximately 70% of the digital universe is created by individuals, **but enterprises are responsible for 85% of the security, privacy, reliability, and compliance.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Компоненты и характеристики беспроводных сенсорных сетей

WSN состоят из миниатюрных сенсорных узлов, которые действуют как генераторы данных и сетевые реле, то есть отдельные узлы в сети из аналогичных узлов.<sup>419</sup> Каждый из этих узлов состоит из датчика, микропроцессора и трансивера. Трансивер – это устройство, которое одновременно является и передатчиком и приемником, объединяющим и разделяющим общие схемы.<sup>420</sup>

Узлы низкого уровня являются простейшими устройствами для простых задач, таких как распознавание и коммуникации, и они содержат ограниченный объем памяти. Для более сложных задач, таких как управление сетями и обработки полученных данных на месте, существуют микропроцессоры требующие больше энергии. Бортовые микропроцессоры и программные логические устройства могут допускать сенсорные узлы, которые могут быть запрограммированы для проведения сложных задач, а не только передачу получаемой информации.

Сенсорные узлы могут быть различных размеров. Некоторые из них имеют размер почтовой марки или меньше, т.е. радиочастотные метки, которые в основном распознают сообщение, находясь в непосредственной близости от считывающего устройства. Другие могут быть больше, в случае чего компоненты интегрированы на схемной плате. Самые миниатюрные узлы в размере менее 100 кубических миллиметров, т.е. «умная пыль», и такой узел используется для обнаружения в поле действия. Очень маленькие узлы еще находятся в стадии разработки. Самые крупные узлы могут быть размером с коробку.

Таким образом, WSN обладают некоторыми следующими характеристиками и преимуществами:

- Датчики, используемые в WSN, в основном предназначены для выявления физических и/или химических свойств. Физические датчики могут собирать сейсмические, магнитные, тепловые, визуальные, инфракрасные, акустические и радиолокационные данные. Они могут измерять следующие показатели окружающей среды: температура, влажность, давление, скорость, направление, движение, свет, почвенный состав, уровень шума, наличие или отсутствие определенных видов объектов, а также уровни механического напряжения на прилагаемые объекты
- Получают развитие химические датчики: химические датчики влажности гораздо труднее реализовать (разве только в водной среде), газообразные датчики более проще в реализации
- Датчики могут быть встроены в устройства или объекты, а затем объединены в сеть
- Датчики могут быть и уже встроены в смартфоны и другие мобильные устройства (например, акселерометров и камер)
- Эти датчики используют очень малое количество энергии в эксплуатации. В некоторых случаях они могут собирать энергию для своей работы от окружающей среды (пылинки, собирающие энергию)
- Датчики способны выдерживать суровые условия окружающей среды
- Самоорганизация, самонастройка, самовосстановление: следовательно и низкие эксплуатационные расходы со времени их создания
- Низкие или нулевые эксплуатационные расходы
- Эффективность пропускной способности
- Высокая информационная емкость

<sup>419</sup> Ian F. Akyildiz and Mehmet Can Vuran, *Wireless sensor networks*, Ian F. Akyildiz Series in Communications and Networking, (Великобритания, Wiley, 2010г.).

<sup>420</sup> Википедия, «Transceiver», 2010г.. Доступно на странице <http://en.wikipedia.org/wiki/Transceiver>.

- Датчики устанавливают связь, используя открытые и, в некоторых случаях, собственные телекоммуникационные стандарты. На рынке используется множество корпоративных, т.е. собственных технологий
  - Предпринимаются непрерывные усилия по стандартизации протокола связи, используемого WSN, чтобы они могли быть связаны с Интернет напрямую
  - Это открыло бы возможность просматривать в режиме реального времени сенсорные устройства и сети для получения реальных показаний времени и наблюдения WSN. Это также открыло бы возможности разработки Интернет-приложений, чтобы помочь управлять и взаимодействовать с WSN. Данная технология основана на создании WSN, совместимых с новейшим Интернет-протоколом IPv6
- Размещение узла WSN может быть произвольным, что выгодно в труднодоступной и неблагоприятной местности и условиях, в рельефе, подверженном стихийным бедствиям, например, на неустойчивых склонах вблизи человеческого жилья, и в целом для мониторинга в режиме реального времени областей и явлений, которые сопряжены с высоким риском стихийных бедствий для человека и/или для природных популяций, а также основных природных или экосистемных процессов или явлений и т. д.
- Сенсорные узлы имеют короткие диапазоны передач, которые требуют плотного размещения узлов. Это допускает многоскачковые коммуникации, что приводит к снижению потребления энергии, чем традиционные односкачковые протоколы связи. Передачи малой дальности означают, что эти сигналы не могут привести к взаимным помехам с другими беспроводными зависимыми устройствами. Технологии NFC обычно не лицензируются до тех пор, пока осуществляются передачи малой мощности и, следовательно, охватывают только короткие расстояния. Кроме того, они вряд ли представляют угрозу для человеческого здоровья и благополучия
  - Эти узлы имеют три основные возможности: распознавание, обработка данных и коммуникации. WSN основаны на совместной работе между большим количеством сенсорных узлов
  - В некоторых случаях сенсорные узлы могут также инициировать действия или реагирование, такие как мигание светодиодов, звонок будильника, открытие или закрытие электрической цепи и т.д. В этих случаях сенсорный узел считается актуатором
- WSN используют технологии «узловой сети» для связи друг с другом, а это значит, что они самовосстанавливаются в том случае, если некоторые узлы были уничтожены или стали неработоспособными. Это добавляет «выносливость» сетям WSN и означает, что они могут продолжать функционировать даже тогда, когда некоторые узлы не работают
- Эти наземные системы наблюдения могут быть интегрированы со спутниковыми и авиационными системами наблюдения, такими как GEOSS, *Национальная сеть экологических наблюдений (NeON)*<sup>421</sup> в США и других систем наблюдений, таких как NatureServe<sup>422</sup>

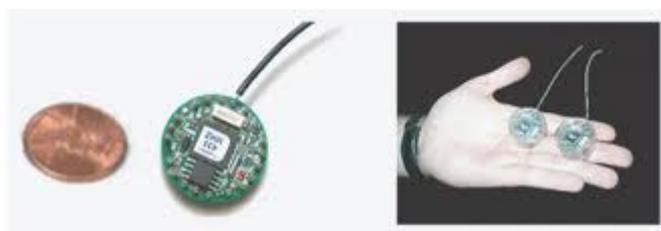
## На что похожи WSN?

<sup>421</sup> NEON, "The National Ecological Observatory Network. Welcome to NEON," Доступно на странице <http://www.neoninc.org/>.

<sup>422</sup> NatureServe, "A Network Connecting Science with Conservation", Доступно на странице <http://www.natureserve.org/>.

## Рисунок 85. Доступные на коммерческой основе узлы беспроводной сенсорной сети<sup>423</sup>

Roshdy Hafez, Ibrahim Haraoun, and Ioannis Lambadaris, "Building Wireless Sensor Networks. Microwaves and RF".



2. These wireless sensor nodes are products supplied by Crossbow Technologies, Inc., San Jose, CA.

## Рисунок 86. Доступные на коммерческой основе сенсорные узлы, из Libelium<sup>424</sup>

Libelium, "Waspote – The sensor device for developers", February 2 2011.

Description | Hardware | Sensor boards | Accesories | Sensor Networks | Documentation | Buy



The Sensor Device for Developers



**Minimum Consumption**

- ▶ Hibernate mode: 0,7uA
- ▶ Deep Sleep mode: 62uA
- ▶ Async sensor interruptions
- ▶ Sync timers interruptions

**Maximum Range**

- ▶ **ZigBee** ▶ 2.4GHz - 7km
- ▶ 900MHz - 24km
- ▶ 868MHz - 40km
- ▶ GPRS Quadband Module
- ▶ Bluetooth Module

**Any Application**

- ▶ GPS Module
- ▶ Storage: 2GB
- ▶ Lithium battery
- ▶ Solar Panel

**Sensors Boards**

- ▶ Gases (CO, CO2, CH4..)
- ▶ Temperature, liquid level
- ▶ Weight, pressure, humidity
- ▶ Luminosity, accelerometer
- ▶ Soil moisture, solar radiation

**Open Source**

- ▶ Open source **API**
- ▶ Open source **Compiler**
- ▶ Complete **Documentation**
- ▶ Source Code Samples

**Certifications**



© Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L. |

## Система широких взглядов WSN

Распространение широкополосного доступа и особенно беспроводных технологий, появление и широкое использование датчиков в природной и искусственной среде, популярность и увеличение изощренности мобильных устройств привели к тому, что все вещи могут быть объединены в любое время и в любом месте, что связь является повсеместной или всеобъемлющей.

<sup>423</sup> Roshdy Hafez, Ibrahim Haraoun, and Ioannis Lambadaris, "Building Wireless Sensor Networks. Microwaves and RF", сентябрь 2005г.. Доступно на странице <http://www.mwrf.com/Article/ArticleID/11071/11071.html>.

<sup>424</sup> Libelium, "Waspote – The sensor device for developers", 2 февраля 2011г.. Доступно на странице <http://www.libelium.com/products/waspote>.

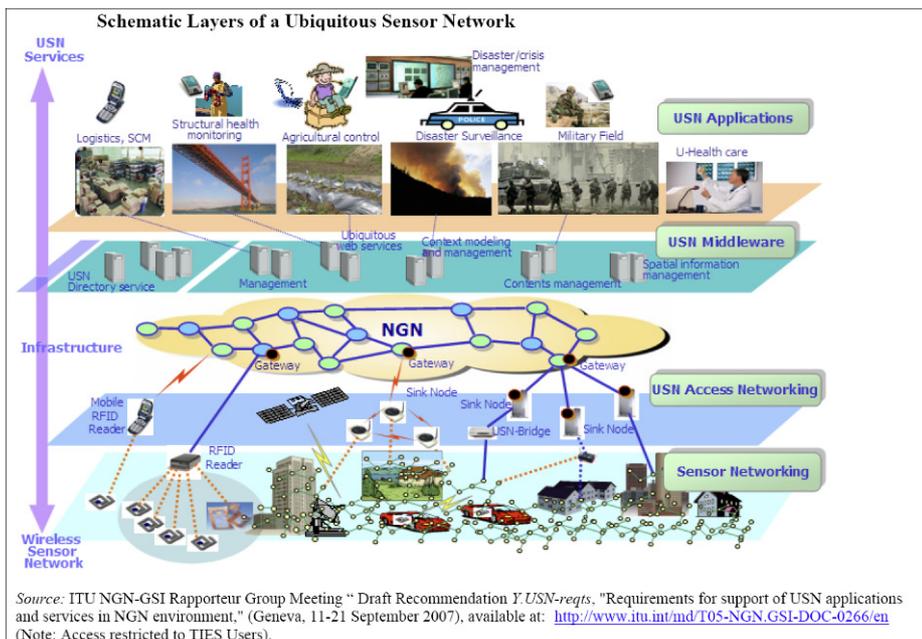
Повсеместные сенсорные сети (USN) определяются следующим образом:

Концептуальная сеть, надстроенная над существующими физическими сетями, которые используют данные дистанционного распознавания и предоставляют информационные услуги любому, в любом месте, в любое время и там, где информация формируется с использованием контекста осведомленности.

USN соединяет все эти различные вещи вместе для создания «Интернета вещей».

Рисунок 87. Схема слоев повсеместной сенсорной сети<sup>425</sup>

МСЭ, «Ubiquitous sensor networks (USN)», ITU-T Technology Watch Report # 4, (Женева, МСЭ, 2008г.).



<sup>425</sup> МСЭ, «Ubiquitous sensor networks (USN)», ITU-T Technology Watch Report # 4, (Женева, МСЭ, 2008г.). Доступно на странице <http://www.itu.int/oth/T2301000004/en>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Информационное моделирование здания<sup>426</sup>

По словам руководителя Autodesk, американской компании, специализирующейся на производстве компьютерного программного обеспечения систем автоматизированного проектирования (САПР) и автоматизированного производства (САМ), 90 процентов затрат на создание приходят после построения. BIM является программным обеспечением автоматизации процессов разработки и производства, позволяющим архитекторам, проектировщикам, инженерам и строителям осуществление цифровой имитации здания и систем, которые пока еще не построены. Оно дает возможность пользователям понять энергетический баланс здания и факторов, влияющих на энергетическую динамику этого здания. BIM способствует построению рабочего процесса и позволяет пользователю использовать множество вариантов дизайна в рамках одной модели здания, и моделировать использование энергии, воды и угля. С BIM становится возможным предоставлять на сайте конкретные данные и использовать программное обеспечение для оптимизации конструктивных параметров окружающей среды..<sup>427 428</sup>

Проектирование зданий в целях повышения энергоэффективности и минимизации воздействия на окружающую среду требует заблаговременного планирования и правильного понимания материалов АЕС. Соединение всех этих различных переменных вместе требует сочетания опыта, что не всегда доступно. Для содействия в данном процессе, BIM помогает оптимизировать здания в соответствии с экологическими координатами, такими как преобладающие климатические и погодные условия, существующий микроклимат, количество получаемого солнечного света  
и  
Т.Д.

BIM использует базы данных, такие как данные о строительных материалах, ГИС, САПР/САМ и автоматизацию бизнес-процессов для предоставления вариантов для строителей. Некоторые другие данные, которые могут быть интегрированы в процесс строительства, включает данные с метеостанций, предоставляя конкретные погодные, климатические данные и другую экологическую информацию. Это может помочь в оптимизации размещения и направления здания для аккумуляции энергии, минимизируя потери энергии от воздействия ветра, микро-климатических условий и т.д.

Autodesk является ведущим поставщиком решений для информационного моделирования зданий, и дополнительную информацию о BIM можно получить на их сайте.<sup>429</sup> Продукция Autodesk BIM использует наборы данных более 1 млн. метеорологических станций, расположенных по всему миру, а это означает, что местная информация по климату может учитываться в моделях, созданных для повышенной точности.

BIM может использоваться для новых зданий, а также для модернизации зданий. BIM может также использоваться для мониторинга эксплуатационных характеристик с течением времени. Управление служб общего назначения правительства США<sup>430</sup> требует использования программного обеспечения BIM как необходимого шага в проектировании зданий с энергетической эффективностью и устойчивостью в

<sup>426</sup> UNFCCC, "iSeeT@theClimateChangeKiosk", Available from

[http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/side\\_events\\_exhibits/items/5084.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/side_events_exhibits/items/5084.php).

<sup>427</sup> Joshua Philip, "In the Green Building Revolution, Software is a Driving Force", *The Epoch Times*, 30 November 2010.

<http://www.theepochtimes.com/n2/content/view/46729/>.

<sup>428</sup> Emma Stewart and Dawn Danby, "Abating Climate Change by (Re)Designing Buildings Quickly & Cheaply", Autodesk Sustainability Initiative presentation at Cop15 2009, Copenhagen, Denmark. Available from

[http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/climate\\_change\\_kiosk/items/5229.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/climate_change_kiosk/items/5229.php).

<sup>429</sup> Autodesk, "Building information modeling", Available from <http://usa.autodesk.com/company/building-information-modeling>.

<sup>430</sup> US. General Services Administration, "3D-4D Building Information Modeling", 20 September 2010. Available from <http://www.gsa.gov/portal/content/105075>.

качестве основных факторов проектирования. Строительные дизайнеры и архитекторы настроены благосклонно.

В настоящее время, согласно недавнему рыночному докладу по зеленой индустрии BIM, BIM не используется в полную силу в проектировании устойчивых зданий.<sup>431</sup> Ожидается, что выгоды от использования BIM могут значительно превышать нынешнее применение. Среди многих приложений BIM растет производительность энергии здания и применяется для использования энергии всего здания, искусственного и естественного освещения и соответствия энергетического кода. BIM может также использоваться для общесистемных реализаций, таких как дизайн умных городов.

Некоторые из преимуществ использования BIM включают потребность владельца в связанной с BIM информации, что экономит время и деньги, и доступность инструментов BIM. Все чаще сертификация программного обеспечения здания является совместимой с BIM. *Совет по зеленым зданиям США* будет совершенствовать свое онлайн программное обеспечение LEED, позволяющее моделям BIM предоставлять данные непосредственно в программное обеспечение.

На основании данных от 32 крупных проектов, *Центр* разработки комплексных мощностей Стэнфордского университета сообщил о следующих преимуществах BIM (приведено совместным научно-исследовательским центром по строительным инновациям, 2007 год):

- Устранение до 40% не предусмотренных в бюджете изменений
- Точность оценки стоимости в пределах 3% по сравнению с традиционными оценками
- Сокращение до 80% времени, необходимого для создания сметы
- Экономия стоимости контракта до 10% путем обнаружения конфликтов
- Сокращение до 7% времени проекта<sup>432</sup>

Для развивающихся стран BIM может быть низкочувствительным первым шагом при изучении лучших вариантов для размещения и строительства зданий, для переоборудования зданий и максимально эффективного использования ограниченных финансовых и других ресурсов. Многие строительные ассоциации и сообщества АЕС во многих странах уже обладают знаниями и профессиональной подготовкой в целях предоставления опыта по BIM. BIM может быть очень полезным инструментом, помогающим проектировать жилье с эффектом низкочувствительной энергии в бедных районах.

---

<sup>431</sup> McGraw Hill Construction, "Executive summary. Green BIM is on the rise", *SmartMarket Report. Green BIM. How building information modeling is contributing to green design and construction*, (McGraw Hill Construction, 2010). Available from [http://construction.com/market\\_research/FreeReport/GreenBIM/](http://construction.com/market_research/FreeReport/GreenBIM/).

<sup>432</sup> Salman Azhar, "Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks and Challenges for the AEC Industry", Article preview, *Leadership and Management in Engineering Journal*, 15 Oct 2010. Available from <http://blogs.asce.org/lmelive/?p=102>.

## Серия модулей Академии ИКТ для лидеров государственного управления

<http://www.unapcict.org/academy>

Академия представляет собой всеобъемлющую учебную программу в области ИКТР, состоящую из восьми модулей, основная цель которых оснастить разработчиков политики необходимыми знаниями и навыками по использованию в полной мере возможностями ИКТ для достижения целей национального развития и преодоления «цифрового разрыва».

### **Модуль 1 – Взаимосвязь между ИКТ и полноценным развитием**

Освещаются ключевые вопросы и решения от этапов создания политики до реализации в области использования ИКТ для достижения Целей развития тысячелетия.

### **Модуль 2 – Политика, процессы и управление ИКТ в целях развития**

Основное внимание уделяется вопросам создания политики и управления ИКТР, а также предлагается важная информация об аспектах национальной политики, стратегий и рамочных структур, способствующих ИКТР.

### **Модуль 3 – Применение электронного правительства**

Изучаются концепции электронного правительства, принципы и виды приложений. Здесь также рассматриваются вопросы построения систем электронного правительства и определения соображений процесса проектирования.

### **Модуль 4 – Тенденции развития ИКТ**

Содержится анализ современных тенденций в области ИКТ и будущих направлений развития. Здесь также рассматриваются основные технические и политические соображения при принятии решений в области ИКТР.

### **Модуль 5 – Управление использованием Интернета**

Рассматривается дальнейшее развитие международной политики и процедур, которые регулируют использование и эксплуатацию сети Интернет.

### **Модуль 6 – Обеспечение информационно-сетевой безопасности и неприкосновенности частной жизни**

Рассматриваются вопросы и тенденции в области информационной безопасности, а также процесс разработки стратегии по обеспечению информационной безопасности.

### **Модуль 7 – Управление проектами в области ИКТ в теории и на практике**

Представляются концепции управления проектами, имеющими отношение к проектам в области ИКТР, в том числе широко используемые методы, процессы и порядки в области управления проектами.

### **Модуль 8 – Варианты финансирования ИКТ в целях развития**

Изучаются варианты финансирования проектов в области ИКТР и электронного правительства. Освещается государственно-частное партнерство, как особо полезного варианта финансирования в развивающихся странах.

### **Модуль 9 – ИКТ для управления рисками бедствий**

Содержит общие сведения об управлении рисками бедствий и его информационные и политические потребности при определении технологий, позволяющих уменьшить и смягчить риски и реагировать на бедствия.

### **Модуль 10 – ИКТ, изменение климата и «зеленый» рост**

Представляет роль, которую ИКТ играют в наблюдении и мониторинге окружающей среды, обмене информацией, мобилизации действий, обеспечении экологической устойчивости и смягчении последствий изменения климата.

В настоящее время данные модули дополнены местными тематическими исследованиями национальными партнерами Академии для обеспечения значимости модулей и удовлетворения потребностей разработчиков политики в разных странах. Эти модули также переведены на разные языки. Кроме того, данные модули будут регулярно обновляться в целях обеспечения их актуальности для разработчиков политики, а также для разработки новых модулей, направленных на ИКТР 21-го века.

### **Виртуальная академия АТУЦ ИКТР (<http://www.unapcict.org/e-learning>)**

- Интернет-платформа дистанционного обучения для *Академии*.
- Разработана для обеспечения доступности в режиме онлайн всех модулей Академии, включая виртуальные лекции, презентации и тематические исследования.
- Предоставляет возможность обучающимся лицам изучать материалы по своему усмотрению.

### **Электронный центр ИКТР для совместной работы (e-Co Hub – <http://www.unapcict.org/ecohub>)**

- Ресурсный и сетевой портал для обмена знаниями в области ИКТР.
- Предоставляет удобный доступ к содержанию модулей.
- Пользователи могут участвовать в дискуссиях в режиме онлайн и стать частью Интернет-сообщества практиков e-Co Hub, которая служит для обмена опытом и расширения базы знаний в области ИКТР.

Чтобы в полной мере воспользоваться услугами, предоставляемыми AVA и e-Co Hub, зарегистрируйтесь по следующему адресу: [http://www.unapcict.org/join\\_form](http://www.unapcict.org/join_form)