



АУЭС

Образован в 1975

**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И
СВЯЗИ**

Кафедра безопасности
труда и инженерной
экологии

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА

Конспект лекций для студентов специальности
5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

Алматы 2019

СОСТАВИТЕЛЬ: Бегимбетова А.С. Изменение климата и «зеленая» экономика. Конспект лекций для студентов специальности 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды. - Алматы: АУЭС, 2019. – 69 стр.

Рецензент: к.т.н. Курпенов Б.К.

Печатается по дополнительному плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2019 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2019 г.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| Лекция 1. Введение в дисциплину «Изменение климата и «зеленая» экономика»..... | 5 |
| Лекция 2. Изменение климата и его влияние на природные и хозяйственные системы..... | 7 |
| Лекция 3. «Зеленая» экономика и изменение климата..... | 11 |
| Лекция 4. «Зеленая» экономика и устойчивое развитие..... | 16 |
| Лекция 5. «Зеленая» экономика в Казахстане..... | 21 |
| Лекция 6. Изменение климата в Казахстане..... | 26 |
| Лекция 7. Регулирование выбросов парниковых газов..... | 31 |
| Лекция 8. Энергосбережение и повышение энергоэффективности..... | 38 |
| Лекция 9. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)..... | 44 |
| Лекция 10. Возобновляемые источники энергии в Казахстане..... | 48 |
| Лекция 11. «Зеленое» сельское хозяйство..... | 52 |
| Лекция 12. «Зеленое» управление водными ресурсами..... | 57 |
| Лекция 13. «Зеленое» управление отходами..... | 62 |
| Список литературы..... | 68 |

Введение

Опасности, связанные с изменениями климата, существуют на самом деле и уже проявляются во многих природных системах и секторах экономики, включая водные ресурсы, продовольственную безопасность и здоровье. В большинстве развивающихся стран воздействие изменений климата несет прямую угрозу выживанию людей. Разрушительные результаты чрезвычайных происшествий, повышение температуры и уровня моря будут иметь негативные последствия для каждого, в особенности, для бедных слоев населения.

Своевременные действия для предотвращения воздействия погодных условий на хозяйственную деятельность человека, продовольственная безопасность, запасы пресной воды, оперативные меры реагирования на чрезвычайные ситуации, системы раннего предупреждения и страховая защита могут кардинально уменьшить ущерб от изменений климата.

Грамотная и активная деятельность по смягчению последствий изменения климата существенно снизит издержки, связанные с последствиями. Последствия намечаемых темпов экономического роста и роста энергопотребления в ближайшие годы еще больше отразятся на изменениях климата нашей планеты. Это подчеркивает необходимость перехода на «зеленую» экономику в энергетической, производственной, промышленной и сельскохозяйственной отраслях, и, в первую очередь, это касается промышленно развитых стран [1].

Впервые концепция «зеленой» экономики была обсуждена Лондонским Центром Экономики Окружающей Среды в публикации «План устойчивого развития экономики» в 1989 году, автором которой являются Дэвид Пирс, Анил Маркандия и Эд Барбье. Однако в то время концепция еще не получила широкого распространения. С началом финансового кризиса в 2007 году и неспособностью большинства стран встать на путь устойчивого развития стало очевидно, что нынешняя парадигма развития не дает желаемых результатов на экономическом, социальном и экологическом аспектах.

Одной из причин торможения «зеленого» развития являлось отсутствие четкого обоснования необходимости инвестиций в защиту окружающей среды. Для привлечения инвестиций в мероприятия по защите окружающей среды, необходимо обоснование того, что переход к «зеленой» экономике приведет к экономическим выгодам. Эти выгоды включают создание дополнительных рабочих мест, увеличение объема производства, создание новых рыночных ниш и расширение торговли, а также положительное влияние на ВВП. Кроме того, грамотно продуманная стратегия устойчивого развития должна привести к искоренению бедности, поскольку благосостояние людей является ее конечной целью. «Зеленая» экономика является современным необходимым направлением, которое служит связующим звеном между устойчивостью природной среды и

экономическими выгодами. Поэтому ее рассматривают как инструмент, способствующий переходу к устойчивому развитию.

Лекция 1. Введение в дисциплину «Изменение климата и «зеленая» экономика»

Цель лекций: дать вводные представления об изучаемом курсе, изучить предмет, цели и задачи курса.

Содержание:

1) Предмет, цель, задачи и содержание дисциплины «Изменение климата и «зеленая» экономика».

2) Структура и организация обучения дисциплине «Изменение климата и «зеленая» экономика».

Серьезность, масштабы и необычность новой глобальной проблемы: антропогенного изменения климата - делают необходимым предпринять срочные образовательные меры, особенно в развивающихся странах. Несомненно, что наблюдающееся изменение климата требует многих лет глубоких научных исследований, а прогнозы на XXI столетие содержат большую долю неопределенности [2,3].

Предметом дисциплины «Изменение климата и «зеленая» экономика» является климат, изменения, происходящие в нем, последствия изменения климата и «зеленая» экономика. В процессе изучения дисциплины обучающиеся:

- ознакомятся с принципами и целями устойчивого развития, основными положениями концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике;

- изучат международные соглашения по борьбе с климатическими изменениями, обязательства Казахстана по международным соглашениям в области изменения климата, ознакомятся с возобновляемыми источниками энергии;

- проведут анализ состояния и перспективы использования ВИЭ в Казахстане;

- рассмотрят, сложившиеся в связи с изменениями климата в Казахстане, проблемы в сельскохозяйственном, водном и других секторах экономики;

- получат информацию об устойчивом развитии этих секторов в свете требований «зеленой» экономики, включая направления эффективного обращения с отходами.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов понимания тесной взаимосвязи между экономической деятельностью человека и изменениями климата, необходимости внедрения «зеленой» экономики; развитие навыков принятия решений в области обеспечения устойчивого развития и качественного экономического роста на микро- и макроуровнях.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение теоретическими знаниями о климате, его изменениях в результате хозяйственной деятельности в глобальном и национальном масштабах, влиянии климата на природные и хозяйственные системы;
- формирование у студентов представления о «зеленой» экономике как основе устойчивого развития в глобальном и национальном масштабах и основном инструменте борьбы с изменениями климата;
- повышение осведомленности и создание потенциала опыта у студентов в области адаптации к изменениям климата в мире и Республике Казахстан;
- формирование у студентов навыков анализа состояния окружающей среды в связи с изменениями климата с учетом требований «зеленой» экономики;
- получение информации о парниковых газах, их роли в изменении климата, механизмах для сокращения выбросов ПГ, их внедрении в Казахстане, системе регулирования;
- овладение практическими умениями анализа и оценки системы торговли выбросами; разработки национальных программ и планов регулирования выбросов ПГ;
- формирование целостного представления об основах энергосбережения и повышения энергетической эффективности, навыков анализа энергоэффективности в различных странах, практических умений составления программ и планов по энергосбережению в различных секторах экономики Казахстана;
- повышение уровня осведомленности о возобновляемых источниках энергии, их видах, практике в области международного использования, потенциале ВИЭ в Казахстане; развитие практических умений проводить анализ и составлять рекомендации, какие виды ВИЭ следует использовать в Республике Казахстан;
- овладение знаниями о влиянии изменений климата на сельское хозяйство, уязвимости сельского хозяйства Казахстана от климатических изменений, формирование практических умений и навыков составления программ адаптации к изменениям климата в растениеводстве и животноводстве государства;
- повышение уровня знаний о воздействии климата на водные ресурсы, проблемах, сложившихся в водной сфере в Казахстане, мерах адаптации и формирование умений анализировать передовые практики в области международного управления водными ресурсами, составлять рекомендациями, какие из них необходимо использовать в Казахстане;
- формирование системы знаний о путях решения проблемы отходов, предлагаемых «зеленой» экономикой, умений разработки коротких информационных сообщений о влиянии отходов на здоровье человека, которые могут быть использованы людьми в обращении с отходами;

- развитие навыков научно-исследовательской и проектной деятельности, формирование способности разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований в области устойчивого развития и «зеленой» экономики [2].

Изучение причин изменения климата позволяет глубже проникнуть в суть региональных и глобальных проблем современности, проследить грядущие последствия, вызванные этими изменениями и, в конечном итоге, составить географический прогноз для отдельной территории или планеты в целом на ближайшие 5, 10, 50 и даже 100 лет. Актуальность таких работ неоспорима в наши дни, так как в условиях развития техносферы увеличивается загрязнение окружающей среды, что, в свою очередь, приводит к глобальным изменениям климата. Техногенные изменения климата в свою очередь негативно сказываются на формировании как локальных, так и планетарных природных комплексов, а также на здоровье и жизнедеятельности населения.

Лекция 2. Изменение климата и его влияние на природные и хозяйственные системы

Цель лекций: изучить понятие «климат»; знать, как формируется климат на земле; ознакомиться с естественными и антропогенными причинами изменения климата.

Содержание:

- 1) Проявление климатических изменений: изменчивость мирового океана, климатическая память, углеродный цикл.
- 2) Факторы изменения климата и взаимодействие факторов.
- 3) Влияние изменений климата на биоту и экосистемы. Наблюдаемые воздействия, уязвимость и подверженность
- 4) Риски, возникающие в результате изменения климата. Характер рисков, связанных с изменением климата.
- 5) Будущее глобальное и региональное изменение климата.

Климат – это характерный для определенной местности режим погоды, который обусловлен географическим положением указанной зоны. Климат – это общее определение, включающее в себя совокупность погоды в определенные месяцы и недели.

Термин «климат» был введен в научный оборот 2200 лет назад древнегреческим астрономом Гиппархом и означает по-гречески «наклон» («*klimatos*»). Ученый имел в виду наклон земной поверхности к солнечным лучам, различие которого от экватора к полюсу уже тогда считалось главной причиной различий погоды в низких и высоких широтах. Позднее климатом называли среднее состояние атмосферы в определенном районе Земли, которое характеризуется чертами, практически неизменными на протяжении одного поколения, то есть порядка 30 - 40 лет. К ним относятся амплитуда колебания

температур, атмосферное давление, атмосферная циркуляция [4].

Назовем глобальным климатом климат Земли в целом и климаты ее Северного и Южного полушарий. Главным фактором, формирующим глобальный климат, его первопричиной является приходящая солнечная радиация, под которой понимают мощность теплового излучения, приходящего от Солнца на единицу поверхности, перпендикулярной к солнечным лучам и измеряемого в $\text{Вт}/\text{м}^2$ или $\text{кВт}/\text{м}^2$. При среднем расстоянии Земли от Солнца $r = 149,5$ млн км (149,5106 км) на высоте верхней границы атмосферы - эта величина называется солнечной постоянной и равна $1368 \text{ Вт}/\text{м}^2$ (округленно $1,37 \text{ кВт}/\text{м}^2$). Такое значение солнечной постоянной было бы и у земной поверхности при отсутствии поглощения в атмосфере. Эта энергия падает на всю освещенную половину Земли, но численно соответствует только сечению, равному площади ее большого круга $S = \pi R^2$. Именно это тепло, попадая в атмосферу Земли и на ее поверхность, представленную океанами (71%) и сушей (29%), сложным образом преобразуясь, и создает то, что мы называем климатом. Так как с космосом Земля обменивается теплом только в виде излучения, то, находясь в тепловом равновесии, она отдает в космос столько же тепла (излучения), сколько получает от Солнца (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 - Радиационный (тепловой) баланс Земли

Однако сложности показанного радиационного преобразования солнечной энергии этим не исчерпываются. Почти половина падающей на верхнюю границу атмосферы радиации достигает поверхности суши и океана. Оставшееся количество радиации поглощается, вызывая нагрев и рождая различные физические, химические и механические (ветер, волны, потоки тепла, влаги и др.) процессы в атмосфере Земли, ее океане, поверхностном слое суши толщиной до 10 – 30 м (включая морские льды, снежный покров,

ледяные купола Антарктиды, Гренландии и горные ледники). Результатом этих процессов являются погода, климат Земли и сама жизнь.

Говорят, что климат Земли формируется, т. е. создается, путем преобразования поступающей солнечной энергии в так называемой климатической системе Земли (КСЗ), которая включает:

- всю толщину атмосферы, имеющую массу 5,31018 кг (99,8% сосредоточено в нижних 55 км) и охваченную сложной системой ветров – общей циркуляцией атмосферы;

- гидросферу – деятельный верхний слой океана толщиной 100–300 м, где происходят сезонные обороты тепла, который имеет массу 7,91019 кг, т. е. в 15 раз больше массы атмосферы. Площадь Мирового океана – 71% земной поверхности;

- сушу – верхний деятельный слой толщиной 5 – 30 м, где происходят сезонные обороты тепла, который имеет массу 31018 кг, или 0,57 массы атмосферы. Площадь суши составляет 29% поверхности Земли;

- криосферу, включающую ледяные купола Антарктиды, Гренландии, горные ледники, морские льды и поверхность, занятую снежным покровом. Важной особенностью криосферы является большая отражательная способность падающей энергии, достигающая 70 – 80%, тогда как ее среднее значение для Земли только 30%. Площадь криосферы составляет чуть больше 10% поверхности Земли;

- биосферу, включающую в основном растительность, играющую существенную роль в климатической системе как отражательной поверхности (размеры площадей, виды растений) и источника фотосинтеза [4].

Глобальным климатом Земли, в самом общем смысле, можно назвать набор погод, который наблюдается в ее климатической системе за период около 30 лет. Этот набор погод статистически можно описать различными средними за 30 лет значениями: средней за год или за месяцы температурой, влажностью, ветром, осадками и т. д. Период в 30 лет берется потому, что за более короткое время рассчитанные показатели могут быть неустойчивы, т. е. недостаточно характерны. Если взять более длинный промежуток времени, то можно проигнорировать изменения климата. Если погода меняется очень быстро, то изменения климата, которые также всегда происходят, более медленные. По рекомендации Всемирной метеорологической организации (ВМО) принят период осреднения в 30 лет, причем климат тридцатилетия 1961 –1990 гг. считается базовым.

Естественные причины изменения климата. Естественные факторы изменения климата включают смещения орбиты и угла наклона Земли (относительно положения ее оси), изменения солнечной активности, вулканические извержения, изменения количества атмосферных аэрозолей (твердых взвешенных частиц) естественного происхождения.

В результате вулканических извержений в атмосферу выбрасываются значительные объемы аэрозолей — взвешенных частиц, они разносятся тропосферными и стратосферными ветрами и не пропускают часть

приходящей солнечной радиации. Однако эти изменения не являются долгосрочными, частицы относительно быстро оседают вниз. Причем важна не сила извержения и не количество выброшенного пепла, а то, сколько его было заброшено на большую высоту — на 10 и более километров, — так как именно это определяет радиационный эффект от извержения. Извержение вулкана Тамбора в Индонезии в 1815 г. снизило среднюю глобальную температуру на 3°C. Интенсивность солнечной радиации также меняется, хотя и в относительно небольших пределах. Прямые измерения интенсивности солнечного излучения имеются только за последние 25 лет, но есть косвенные параметры, в частности, активность солнечных пятен, что давно используется для оценки интенсивности солнечной радиации. Кроме изменения потока от Солнца, Земля получает разное количество энергии в зависимости от положения ее эллиптической орбиты, которая испытывает колебания. В течение последнего миллиона лет ледниковые и межледниковые периоды менялись в зависимости от орбиты нашей планеты. Меньшие колебания орбиты наблюдались в последние 10 тысяч лет, и климат стал относительно стабильным [5].

Антропогенные причины изменения климата. К антропогенным причинам относится, прежде всего, повышение концентрации в атмосфере парниковых газов, в основном CO₂, что вызвало усиление парникового эффекта. Другие причины — выброс аэрозольных частиц, сведение лесов, урбанизация и т.п. Аэрозоли — мелкие частицы размером в несколько десятых долей микрона, которые находятся в атмосфере во взвешенном состоянии. Они образуются в результате химических реакций между газообразными загрязняющими веществами, от лесных пожаров, сельскохозяйственной деятельности, от выбросов предприятий и транспорта. Аэрозоли делают нижние слои тропосферы (до 10 км) более мутными и рассеивают свет, что понижает температуру приземного слоя атмосферы. Кроме того, аэрозоли усиливают облачный покров, что также приводит к охлаждению. Обычно аэрозоли находятся в атмосфере недолго: при наличии осадков, например, около недели. Поэтому действие аэрозолей достаточно локально [4,5].

За последние 150–250 лет из-за изменений в землепользовании значительно сократилось количество биомассы и почвенного углерода, а значит, и запас углерода в наземных экосистемах в целом. В результате в атмосферу поступило большое количество CO₂. Резко сократилась площадь лесов, прежде всего в тропиках. Выпас все большего количества скота в развивающихся странах, особенно в Африке, привел к деградации пастбищ. Все это повлияло как на местный климат, так и внесло свой отрицательный вклад в глобальные процессы. Для многих территорий угроза опустынивания, связанная с локальными явлениями (вырубка лесов, истощение запасов подземных вод, чрезмерный выпас скота и т.п.), усиливается последствиями глобального изменения климата (например, большей частотой засух, ливневым характером выпадающих осадков).

Способствовала изменению климата и урбанизация. Сейчас в городах живет примерно половина населения планеты. Город с населением в 1 миллион человек в день производит 25 тыс. тонн CO₂ и 300 тыс. тонн сточных вод. Кроме этого, в больших городах температура выше на несколько градусов из-за большого количества «горячих» объектов — зданий, машин, и т.п. В развитых странах, находящихся в теплом климате, на кондиционирование воздуха расходуется больше энергии, чем на отопление, то есть борьба с потеплением с помощью кондиционеров приводит к еще большему потеплению [6].

Океан оказывает значительное влияние на погоду и климат Земли. Мировой океан занимает 70% мировой поверхности. Между ним и атмосферой происходит постоянный обмен теплом, влагой и углеродом, что является причиной установления определенных погодных условий. Мировой океан влияет на климат земли следующим образом: поглощает солнечную радиацию и выделяет тепло, необходимое для обеспечения циркуляции атмосферы, образует аэрозоли, которые влияют на облачный покров. В результате из облаков выделяется большая часть воды, которая попадает на землю в виде осадков. Также благодаря деятельности Мирового океана, из атмосферы поглощается углекислый газ и сохраняется в его водах до миллионов лет. Воды океана поглощают большую часть солнечной энергии, которая достигает Земли, и благодаря высокой теплоемкости воды медленно выделяют тепло в течение многих месяцев или лет.

Лекция 3. «Зеленая» экономика и изменение климата

Цель лекций: знать основные особенности современного состояния глобального климата, быть осведомленными о своевременных действиях для улучшения прогнозов погоды, обеспечения продовольственной безопасности, оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации.

Содержание:

- 1) Переход к «зеленой» экономике как ведущее направление глобального развития.
- 2) Последствия изменения климата и необходимость минимизации их негативных воздействий.
- 3) Уязвимость экономики к последствиям изменения климата.
- 4) Адаптация к изменению климата.

Адаптационные стратегии на секторальном и региональном уровнях.

Примеры возможных мер по адаптации к изменениям климата в различных отраслях экономики.

В течение последних 25 лет Всемирная метеорологическая организация (ВМО) публикует ежегодное Заявление о состоянии глобального климата, чтобы предоставить авторитетную научную информацию о глобальном климате и значительных погодных и климатических явлениях, происходящих

во всем мире. Эти публикации дополняют оценочные доклады, выпускаемые Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) каждые шесть - семь лет. Со времени выпуска первого Заявления о состоянии глобального климата в 1993 г. научное понимание комплексной климатической системы нашей планеты развивалось стремительными темпами. Это особенно верно в отношении понимания влияния человечества на изменение климата, а также характера и степени такого изменения. Это включает в себя способность документировать возникновение экстремальных погодных и климатических явлений и степень, в которой они могут быть связаны с влиянием человека на климат. Кратко о состоянии глобального климата в 2017 г.:

- концентрации парниковых газов продолжают расти;
- 2017 год – самый теплый год без Эль-Ниньо (колебание температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана, оказывающее заметное влияние на климат);
- 2013-2017 гг. – самый теплый 5 - летний период в истории наблюдений;
- глобальное теплосодержание океана достигло рекордных уровней в истории наблюдений;
- уровень моря продолжает расти;
- продолжается окисление океана;
- протяженность арктического и антарктического морского льда значительно ниже среднего значения.

Средняя глобальная температура в 2017 г. была примерно на 1,1 °C выше аналогичного показателя доиндустриальной эпохи, что означает, что мы уже более чем на половину достигли максимального предельного уровня повышения температуры, составляющего 2 °C и закрепленного в Парижском соглашении, которое стремится еще в большей степени ограничить такое увеличение до 1,5 °C свыше доиндустриальных уровней. 2017 г. был самым теплым в истории наблюдений годом, не подвергавшимся воздействию явления Эль-Ниньо, и одним из трех самых теплых лет; при этом рекорд сохраняется за 2016 г. Все самые теплые в мире годы произошли с 2005 г., а пять самых теплых - с 2010 г.

Глобальные температуры морской поверхности в 2017 г. были несколько ниже уровней 2015 г. и 2016 г., но тем не менее заняли третье место в числе самых высоких в истории наблюдений. Теплосодержание океана, представляющее собой меру тепла в океанах в верхних слоях, достигло в 2017 г. рекордных максимумов. В последние годы увеличилось таяние полярных ледяных щитов, в основном, в Гренландии, и в меньшей степени в Антарктике. Ускоренная потеря ледяной массы от ледяных щитов является основной причиной ускорения глобального повышения среднего уровня моря, что подтверждается спутниковой альтиметрией [2,3].

Устойчивое развитие является главной целью международного сообщества, которая была провозглашена на Конференция ООН по

окружающей среде и развитию (UNCED) в 1992 году. Среди многочисленных обязательств Конференция призвала правительства разработать национальные стратегии устойчивого развития, включая меры, изложенные в декларации Рио и Повестки дня XXI век. Однако, несмотря на усилия многих правительств во всем мире по осуществлению этих стратегических действий, во многих странах сохраняется обеспокоенность по поводу глобального экономического и экологического развития. Такая нестабильность усилена недавними затянувшимися глобальными энергетическими, продовольственными и финансовыми кризисами, а также подпитывается постоянными предупреждениями мировых ученых о том, что общество находится в опасности нарушения ряда планетарных границ или экологических ограничений [3].

На сегодняшний день, когда правительства ищут эффективные способы вывести свои страны из этих связанных кризисов, в качестве средства ускорения разработки обновленной национальной политики, международного сотрудничества в поддержке устойчиво развития была предложена концепция перехода к зеленой экономике. Данная концепция привлекла к себе значительное внимание международного сообщества как инструмент для преодоления финансового кризиса 2008 года, а также как одна из тем Конференции ООН по устойчивому развитию 2012 года (Рио +20). Это привело к быстрому расширению литературы, включая новые публикации о «зеленой» экономике от различных влиятельных международных организаций, национальных правительств, аналитических центров, экспертов, неправительственных организаций и других. Недавние направления в развитие «зеленой» экономике, появившиеся в программах Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Департамента ООН, Международной организации труда (МОТ), Всемирного банка, Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Глобального института зеленого роста и многих других организаций начали устранять пробелы в знаниях о гармоничном устойчивом развитии общества. Важно также отметить, что в большинстве стран развиваются и внедряются национальные стратегии зеленой экономики [4].

Термин «зеленая» экономика был впервые введен в новаторский доклад правительства Соединенного Королевства в 1989 году группой ведущих экономистов-экологов под названием «План зеленой экономики». Отчет был поручен для информирования правительства Великобритании о последствиях устойчивого развития для измерения экономического прогресса. Однако, помимо заголовка, в отчете нет дополнительных сведений о «зеленой» экономике. В 1991 и 1994 годах авторы выпустили продолжение первого доклада, озаглавленного как «План 2: экологизация мировой экономики» и «План 3: измерение устойчивого развития». В то время, как тема первого доклада заключалась в том, что экономика может и должна прийти на помощь экологической политике, то в последующих отчетах был сделан акцент на глобальных проблемах: изменение климата, разрушение озонового слоя,

вырубка тропических лесов и истощение природных ресурсов. Все доклады были основаны на исследованиях и практике в области экономики окружающей среды за несколько десятилетий [5].

Адаптация — это процесс, при помощи которого общество улучшает свои возможности для преодоления «неопределенного» будущего. Средств адаптации множество: от технологических средств таких, как строительство морских заграждений – дамб или домов на сваях, защищенных от наводнений, до изменения поведения людей на индивидуальном уровне, например, экономное потребление воды. Другие методы адаптации включают системы раннего предупреждения чрезвычайных ситуаций, управление рисками, средства страхования, сохранение биологического разнообразия с целью уменьшения влияния изменений климата на людей и природу [7].

Адаптация на национальном уровне включает разработку эффективной реализации стратегии адаптации. Это подразумевает улучшение научной базы для принятия решений, создание методов и средств для определения стоимости адаптации, разработку общеобразовательных программ, улучшение практической подготовки и повышение общественной осведомленности об этой проблеме, особенно среди молодежи, мобилизацию сил на индивидуальном и местном уровнях, технологическое развитие и передачу технических достижений, а также поддержание местных мер преодоления трудностей. Кроме того, возможные начальные действия по адаптации могут включать разработку соответствующего законодательства и нормативноправовой базы для поддержания адаптационной деятельности.

Примеры адаптационных проектов. Примером адаптации может послужить частичное осушение ледникового озера Тшо Ролпа, предотвращение прорывных паводков ледниковых озер в Непале, изменение стиля жизни эскимосами в Нунавуте (Канада) в ответ на таяние вечной мерзлоты, использование искусственного производства снега лыжными курортами в Европе, Австралии и Северной Америке и т.п.

В ожидании будущих изменений климата проектировщики учитывали повышение уровня моря при планировании такой инфраструктуры, как Мост Конфедерации в Канаде, система дамб на Мальдивах и в Нидерландах.

Отступление ледников и разливы ледниковых озер в ряде стран являются главными проблемами, связанными с изменением климата. В Бутане проект ГЭФ, выполняемый Программой развития ООН, посвящен улучшению адаптивных способностей долин Вангди-Пунакха и Чамкар, усилению готовности к стихийным бедствиям при помощи искусственного понижения уровня вод озера Тортоми и установления систем раннего предупреждения.

В Колумбии осуществляются адаптационные меры в горном массиве Лас Эрмосас, расположенном в центре горной системы Анд. Эти меры включают регулирование расхода воды для производства электроэнергии и для нужд горных экосистем [6,7].

Кирибати является одной из самых уязвимых стран мира и располагается на 33 низменных коралловых островах в центральном и

западном регионах Тихого океана. Программа адаптации обеспечивает уязвимые сообщества необходимой информацией и средствами для улучшения адаптивных способностей, включая, усиленную защиту мангровых лесов и коралловых рифов.

В Мозамбике, при содействии проекта ГЭФ, особенности климата учитываются в ходе осуществления планов рационального землеустройства для уменьшения влияния чрезвычайных метеорологических условий на население, животных и экосистемы.

Программа развития ООН и Всемирный банк запускают серию проектов ГЭФ для оказания помощи африканским странам в оценивании рисков и поиске средств для адаптации к засухе, затоплению прибрежных областей, а также рискам для здоровья человека (таблица 3.1) [7].

Таблица 3.1 - Примеры возможных последствий изменения климата в результате изменений в экстремальных метеорологических и климатических явлениях, на основании проекций на период с середины до конца XXI века, согласно Специальному докладу о сценариях выбросов (СДСВ)

| Явление и направление тренда | Вероятность будущих явлений по сценариям СДСВ | Сельское хозяйство, лесное хозяйство и экосистемы | Водные ресурсы | Здоровье человека | Промышленность, поселения и общество |
|--|---|---|---|--|--|
| На большинстве участков суши теплее, меньше холодных дней и ночей, теплее и более частые жаркие дни и ночи | Практически определено | Повышение урожайности в более холодных средах; понижение урожайности в более теплых средах; усиление всплеск активности насекомых | Влияние на водные ресурсы, зависящие от таяния снегов; влияние на некоторые источники воды | Снижение уровня смертности за счет уменьшения воздействия холода | Снижение спроса на энергию для отопления; повышение спроса на охлаждение; снижение качества воздуха в городах; уменьшение ущерба для транспорта из-за снега и льда; влияние на зимний туризм |
| Теплые периоды/ волны тепла. Частота растет на большинстве участков суши | Весьма вероятно | Понижение урожайности в более теплых областях из-за теплового напряжения; повышение опасности пожаров разрушительной силы | Повышение спроса на воду; проблемы с качеством воды, например, цветение из-за быстрорастущих водорослей | Повышенный риск смертности из-за жары, особенно среди пожилых людей, хронически больных, очень маленьких детей и социально изолированных лиц | Снижение качества жизни людей, не имеющих надлежащего жилья, в теплых областях; последствия для пожилых людей, очень маленьких детей и бедных |
| Сильные осадки. Частота (или доля общих осадков от сильных) | Весьма вероятно | Повреждение урожая; эрозия почв, невозможность обработки земли из-за | Неблагоприятные эффекты для качества поверхности и грунтовых вод; загрязнение | Повышение риска смертности, травматизма, инфекционных, респираторных и кожных болезней | Разрушение поселений, торговли, транспорта и обществ из-за наводнений; |

| | | | | | |
|--|----------|---|---|---|---|
| дождей) в большинстве районов растёт | | обводнения почв | источников воды; дефицит воды может быть смягчен | | давление на городские и сельские инфраструктуры; потеря имущества |
| Интенсивная тропическая циклонная активность растёт | Вероятно | Повреждение урожая; вырывание деревьев с корнями ветром; повреждение коралловых рифов | Нарушения в энергоснабжении вызывают перебои в коммунальном водоснабжении | Повышение риска смертности, травматизма, заболеваний водного и пищевого происхождения; посттравматические стрессовые расстройства | Разрушения наводнениями и сильными ветрами; аннулирование частными страховщиками в уязвимых районах, потенциал миграции населения, потеря имущества |
| Повышенное количество случаев экстремально высокого уровня моря (без цунами) | Вероятно | Засоление ирригационной воды, устьев и пресноводных систем | Дефицит воды, засоление | Повышение риска смертности и травматизма из-за наводнений; связанные с миграцией последствия для здоровья | Затраты на укрепление берегов в сравнении с затратами на изменение землепользования; потенциал перемещения населения и инфраструктуры. |

Единственный путь повысить способность к адаптации – обеспечить учет последствий изменения климата в планировании развития, например, посредством включения мер по адаптации в планирование землепользования и проектирование инфраструктуры; включения мер по снижению уязвимости в существующие стратегии уменьшения риска катастроф.

Лекция 4. «Зеленая» экономика и устойчивое развитие

Цель лекций: знать историю возникновения «устойчивого развития», цели и программы конференций по устойчивому развитию. Изучить систему индикаторов устойчивого развития для улучшения управления природопользованием.

Содержание:

- 1) Возникновение понятия «устойчивого развития», всемирные саммиты по устойчивому развитию.
- 2) Индикаторы устойчивого развития.

Первая конференция ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972 г.). Конференция ООН по проблемам окружающей человека среды (Стокгольмская конференция) состоялась 5-16 июня 1972 года. В работе Стокгольмской конференции приняли участие делегаты 113 стран и 40 международных организаций, известные ученые и общественные деятели. Стокгольмская конференция по проблемам окружающей среды свела вместе промышленно развитые и развивающиеся страны в определении прав рода

человеческого на жизнеспособную и продуктивную окружающую среду, подняла вопросы о регулировании использования природных ресурсов, идентификации и контроле за важнейшими видами загрязнений, международном сотрудничестве по проблемам окружающей среды. На этом международном форуме впервые обсуждалась концепция устойчивого развития, которая в настоящее время является наиболее популярной концепцией развития человечества. На конференции была создана Стокгольмская декларация, установившая 26 принципов сохранения окружающей среды.

На конференции 1972 года было признано право человека на «свободу, равенство и адекватные условия жизни в окружающей среде». Также был принят план действий из 109 пунктов, реализацией которого занялась предложенная на конференции организация ООН. Также были создан Фонд окружающей среды. В честь конференции был установлен Всемирный день окружающей среды - 5 июня. Декларация Конференции Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды принята Конференцией Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды, Стокгольм, 1972 год (Стокгольмская декларация).

Конференция ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.). К концу XX века стало очевидным, что рынок не способен учитывать экологические и социальные издержки экономического роста, поскольку они не очевидны, отсрочены и падают на ресурсодобывающие страны. Цели и ценности устойчивого развития не совпадают с целями рыночной экономики, поэтому они привносятся извне – от гражданского общества, само существование которого зависит от состояния природы. Государство и международное сообщество вправе устанавливать экологические и этические границы для экспансии экономики в природу, что и было продемонстрировано на всемирной конференции под эгидой ООН на Конференции по окружающей среде и устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.). В ней участвовали 18 тысяч делегатов из 179 стран, главы 100 государств и правительств. Лозунг конференции провозгласил Генеральный секретарь конференции Морис Стронг: *«Мы должны спасти весь мир, или не спасется ни один из нас»*. Особая роль государства и международных организаций определяется тем, что только они вправе и способны обеспечивать соблюдение субъектами хозяйственной деятельности природоохранных законов и норм, отвечающих критериям устойчивого развития.

На Конференции были приняты 5 документов:

- 1) Повестка дня на XXI век – программа действий на предстоящее столетие, план устойчивого развития.
- 2) Декларация о принципах политики в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

3) Заявление о принципах охраны и рационального использования лесов всех климатических зон.

4) Конвенция по климату.

5) Конвенция по охране биологического разнообразия.

Участники конференции призвали руководителей всех стран принять национальные планы устойчивого развития, что и было сделано в 100 государствах. Особенно подчеркивалось в выступлениях участников, что путь к высокому качеству жизни за счет истощения природных ресурсов и обнищания подавляющего большинства населения планеты – тупиковый и ведет к глобальной экологической катастрофе. Принципом номер 1 в Декларации была названа забота о людях – они имеют право на здоровую плодотворную жизнь в гармонии с природой. Цель устойчивого развития – установление нового, справедливого глобального партнерства между всеми странами, создание принципов сотрудничества между ключевыми секторами общества – государством, бизнесом и институтами гражданского общества.

Несмотря на понимание глобального характера экологических проблем, у стран с различным уровнем экономического развития различны пути перехода к устойчивому развитию.

Так, например, перед 30 самыми богатыми странами мира, где проживает около 1 миллиарда человек, стоит задача снижения отходов производства и потребления, снижения энерго- и ресурсозатрат, переход на возобновляемые источники электроэнергии (солнечные, ветровая, водородная, геотермальная); искусственное лесонасаждение; снижение выбросов парниковых газов, виновников глобального потепления климата.

Перед странами слаборазвитыми и развивающимися стоят другие проблемы при переходе к устойчивому развитию: стабилизация численности населения; внедрение новых агроприемов при обработке земли и искусственном поливе; ликвидация безработицы, неграмотности населения, нищеты, голода; повышение уровня здравоохранения.

Выделяют три аспекта, в которых необходимо обеспечить устойчивость развития цивилизации:

- во-первых, охрана окружающей среды (гарантированное непревышение антропогенными воздействиями экологической емкости биосферы);

- во-вторых, охрана популяционного здоровья человека для предотвращения его биологического вырождения;

- в-третьих, формирование, сохранение и поддержание механизмов (социальных, экономических, политических), которые обеспечили бы решение первых двух аспектов и подавляли бы разрушающие рыночные механизмы. Все аспекты тесно переплетены между собой: здоровье человека зависит от качества окружающей среды, а качество окружающей среды зависит от усилий государства и общественности по сдерживанию наращивания масштабов извлечения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Всемирный саммит по устойчивому развитию (Йоханнесбург (ЮАР)). Всемирная встреча на высшем уровне по устойчивому развитию, состоявшаяся в Йоханнесбурге (ЮАР) с 26 августа по 4 сентября 2002 г., произвела оценку достижений, изменений и новых проблем, возникших за период, прошедший после Встречи на высшем уровне «Планета Земля» 1992 г. Это был саммит «осуществления», призванный трансформировать цели, обещания и обязательства Повестки дня на XXI век в конкретные, практические действия.

Государства-участники согласовали Йоханнесбургскую декларацию по устойчивому развитию и 83-страничный План выполнения решений, в котором расставлены приоритеты деятельности. Встреча на высшем уровне вновь подтвердила, что устойчивое развитие является одним из центральных вопросов международной повестки дня и открыла путь для принятия практических, устойчивых мер, необходимых для решения многих из наиболее актуальных мировых проблем. Была расширена и усилена концепция устойчивого развития, особенно в отношении взаимосвязей между экономическим и социальным развитием и охраны природных ресурсов.

Саммит явился серьезным шагом вперед — от концепций к действиям. Делегаты саммита, главы государств и правительств договорились относительно серии конкретных обязательств и действий, сфокусировав усилия на пяти приоритетных направлениях работы: в области водоснабжения, энергетики, здравоохранения, сельского хозяйства и сохранения биоразнообразия:

1) Договоренность к 2015 г. вдвое сократить число людей, не имеющих доступа к воде и живущих в антисанитарных условиях.

2) Обязательства по снижению темпов утраты биоразнообразия к 2010 г.

3) Обязательства по расширению к 2010 г. доступа развивающихся стран к экологическим химикатам и вытеснению из обращения химических веществ, разрушающих озоновый слой.

4) Обязательства по созданию 10-летних программ по вопросам устойчивого (сбалансированного) потребления и производства.

5) Обязательства по совершенствованию системы реагирования на природные бедствия и т.д.

Устойчивое развитие должно привести к улучшению качества жизни всего народонаселения мира без превышения допустимых пределов антропогенной нагрузки на экосистемы Земли. Саммит в Йоханнесбурге принял беспрецедентный по своим масштабам конкретный план действий по реализации целей и задач устойчивого человеческого развития. Важнейшее отличие саммита от предшествовавших ему встреч состоит в том, что его результатом стали «партнерские инициативы».

Конференция ООН по устойчивому развитию «РИО+20». Во время конференции был организован Форум партнерств для укрепления механизмов сотрудничества и определения вклада партнерств в процесс реализации принципов устойчивого развития.

Темами его сессий стали «Обеспечение устойчивого развития в предпринимательской деятельности и на низовом уровне: вызовы, извлеченные уроки и перспективы» (роль и элементы нового механизма для улучшения координации поддержки на глобальном, региональном и национальном уровнях; перспективы укрепления существующих и запуск новых партнерств с участием малого бизнеса, микро- и средних предприятий), «Партнерства по интеграции продовольственной безопасности, здоровья и гендерного равенства» (взаимосвязь важнейших из существующих проблем: изменения климата и деградации окружающей среды, подрывающих полное осуществление прав человека и оказывающих непосредственное влияние на состояние здоровья и продовольственной безопасности миллионов людей, особенно женщин и детей, и на их способность выбраться из бедности; учет гендерных факторов в решении критических тематических вопросов, синергия между партнерствами), «Расширение и тиражирование лучших партнерских практик в области устойчивого развития» (три тематических блока: энергетика, устойчивое развитие городов и проблемы воды), «Вклад партнерств в будущее, которое мы хотим» (рассмотрение возможности продвижения новой концепции международного сотрудничества) [7,8].

Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун представил инициативу «Zero Hunger Challenge» («Нулевой голод»), направленную на решение продовольственных проблем. Главные задачи инициативы: обеспечить 100-процентный доступ к адекватной пище круглый год, увеличить производительность мелких ферм и минимизировать пищевые отходы.

Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию «Рио+20» получил название «Будущее, которого мы хотим». Документ подтвердил приверженность курсу на устойчивое развитие и на обеспечение построения экономически, социально и экологически устойчивого будущего для нашей планеты, для нынешнего и будущих поколений. Основными темами стали «зеленая» экономика в контексте устойчивого развития, искоренение нищеты, институциональные рамки устойчивого развития (укрепление межправительственных механизмов устойчивого развития, экологическая составляющая устойчивого развития, международные финансовые учреждения и оперативная деятельность ООН, деятельность на региональном, национальном, субнациональном и местном уровнях). Была выработана Рамочная программа действий и определены последующие меры в таких областях, как искоренение нищеты, продовольственная безопасность, питание и устойчивое ведение сельского хозяйства, водоснабжение и санитария, энергетика, устойчивый туризм, отвечающий требованиям устойчивости транспорт, устойчивые города и населенные пункты, и других.

«Повестка дня на 21 век». Название международного документа «Повестка дня на 21 век», принятого на Конференции ООН в Рио-де-Жанейро в июне 1992 года. В Повестке дня на 21 век рассматриваются все сферы развития: главный акцент сделан на охрану окружающей среды, большое

внимание уделено международному сотрудничеству, борьбе с бедностью, здоровью человека и демографическим вопросам.

Повестка включает 40 разделов - статей. Повестка дня на 21 век представляет собой динамичную программу. Она может осуществляться различными участниками с учетом различий в ситуациях, возможностях и приоритетах стран и регионов и при полном соблюдении всех принципов, содержащихся в декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию. Эта программа со временем может претерпевать изменения с учетом меняющихся потребностей и обстоятельств. Данный процесс символизирует начало нового глобального партнерства в интересах обеспечения устойчивого развития.

Система индикаторов, разработанная Комиссией ООН по устойчивому развитию (КУР ООН). Индикаторы разбиты на основные группы:

- индикаторы социальных аспектов устойчивого развития;
- индикаторы экономических аспектов устойчивого развития;
- индикаторы экологических аспектов устойчивого развития (включая характеристики воды, суши, атмосферы, других природных ресурсов, а также отходов);
- индикаторы институциональных аспектов устойчивого развития (программирование и планирование политики, научные разработки, международные правовые инструменты, информационное обеспечение, усиление роли основных групп населения).

Предложенные в проекте индикаторы требуют специальных преобразований, приспособления к конкретным условиям, а в некоторых случаях — расширения для отдельных стран. Индикаторы разбиты на три категории с учетом их целевой направленности:

- индикаторы — движущая сила, характеризующие человеческую деятельность, процессы и характеристики, которые влияют на устойчивое развитие;
- индикаторы состояния, характеризующие текущее состояние различных аспектов устойчивого развития;
- индикаторы реагирования, позволяющие осуществлять политический или какой-либо другой способ реагирования для изменения текущего состояния [8].

Лекция 5. «Зеленая» экономика в Казахстане

Цель лекций: ознакомиться с концепцией по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике. Знать цели и задачи Концепции перехода РК к «зеленой» экономике, основные принципы и направления перехода к «зеленой» экономике.

Содержание:

- 1) История становления концепции устойчивого развития и «зеленой» экономики в Казахстане.

2) Цели и задачи Концепции перехода РК к зеленой экономике.

3) Основные направления Концепции перехода РК к «зеленой» экономике: устойчивое использование водных ресурсов; развитие устойчивого и высокопроизводительного сельского хозяйства; энергосбережение и повышение энергоэффективности; развитие электроэнергетики; система управления отходами, снижение загрязнения воздуха и сохранение и эффективное управление экосистемами.

Переход Казахстана к «Зеленой» экономике. Принятая Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» поставила перед собой цель - построение устойчивой и эффективной модели экономики, основанной на переходе страны на «зеленый» путь развития.

«Зеленая» экономика определяется как экономика с высоким уровнем качества жизни населения, бережным и рациональным использованием природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений и в соответствии с принятыми страной международными экологическими обязательствами, в том числе с Рио-де-Жанейрскими принципами, Повесткой дня на XXI век, Йоханнесбургским планом и Декларацией Тысячелетия. «Зеленая экономика» является одним из важных инструментов обеспечения устойчивого развития страны. Переход к «зеленой» экономике позволит Казахстану обеспечить достижение поставленной цели по вхождению в число 30-ти наиболее развитых стран мира. По расчетам, к 2050 году преобразования в рамках «зеленой» экономики позволят сформировать новые отрасли промышленности и сферы услуг, обеспечить повсеместно высокие стандарты качества жизни для населения [2].

В числе предпосылок к переходу к «зеленой» экономике можно выделить следующие:

1) Во всех основных секторах наблюдается неэффективное использование ресурсов. По оценке экспертов, это приводит к упущенной выгоде в 4-8 млрд долларов США в год для экономики, а к 2030 году может составить до 14 млрд долларов США. К 2030 году экономические потери могут привести к социальным последствиям для аграрного сектора, где занято 30 - 45% населения в таких областях, как Северо-Казахстанская, Алматинская, Южно-Казахстанская.

2) Несовершенство системы тарифо- и ценообразования на энергоресурсы не создает стимула для технологического совершенствования промышленности.

3) В настоящее время Казахстан столкнулся с проблемой серьезного ухудшения состояния природных ресурсов и окружающей среды по всем наиболее важным экологическим показателям. Почти треть сельскохозяйственных земель сейчас деградирована или находится под серьезной угрозой, а более 10 млн гектаров потенциально пахотной земли в прошлом было заброшено. В настоящий момент прогнозируется дефицит в размере 13-14 млрд м³ устойчивых водных ресурсов для удовлетворения

потребностей экономики к 2030 году. Загрязнение окружающей среды оказывает серьезное негативное влияние на здоровье людей. Согласно международным исследованиям, около 40 тысяч детей до 10 лет имеют неврологические расстройства в результате чрезмерного воздействия свинца. Казахстан находится на втором месте по общему объему загрязнения окружающей среды органическими веществами среди стран Центральной и Восточной Европы и Центральной Азии. В городах наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, уровень концентрации твердых частиц в десятки раз превышает подобные показатели в Европейском Союзе. Согласно оценкам, загрязнение воздуха является причиной до 6 тысяч преждевременных смертей в год. Отсутствует интегрированная система управления отходами. 97% твердых коммунально - бытовых отходов оказывается на неконтролируемых свалках и в местах захоронения отходов, не отвечающих требованиям санитарных стандартов. Также серьезной проблемой являются исторические токсичные и радиоактивные отходы промышленности.

4) На сегодняшний день экономика Казахстана зависит от экспорта сырьевых ресурсов и поэтому в значительной степени подвержена воздействию внешних резких колебаний цен на сырьевых рынках. Казахстан достигнет максимального уровня добычи и экспорта нефти в период между 2030 и 2040 годами. Кроме того, существует высокая неопределенность в уровне цен на углеводороды. По оценкам Международного энергетического агентства и информационного агентства США по энергетике, цены на нефть до 2035 года могут находиться в диапазоне от 50 до 200 долларов США/баррель.

5) Казахстан унаследовал значительную территориальную неоднородность в экономических показателях, в уровне жизни и в состоянии окружающей среды. Развитие новых индустрий и «зеленых кластеров» позволит снизить неравенство в развитии регионов и использовать их потенциал в возобновляемой энергетике, сельском хозяйстве, управлении водными ресурсами, утилизации отходов и других секторах.

Мировой опыт показал, что «зеленая» экономика стимулирует региональное развитие, способствует социальной стабильности, увеличению экономического потенциала за счет создания новых рабочих мест в секторах «зеленой» экономики. К примеру, в Бразилии проведено восстановление сельскохозяйственных земель за счет усовершенствованной системы ухода за почвой, сбора сельскохозяйственной продукции и управления цепочками поставок. Немецкий Дортмунд превратился из центра угольной индустрии в центр нового «зеленого» сектора с инфраструктурой «третьей индустриальной революции».

6) Мировое сообщество ожидает от Казахстана успешной реализации знаковых проектов: выставки ЭКСПО-2017 под названием «Энергия будущего» и Программы партнерства «Зеленый мост» для содействия устойчивому развитию в Центрально-Азиатском и других регионах мира.

Цели и задачи Концепции перехода РК к зеленой экономике.

Принятие Концепции с целью перехода на «зеленый курс» экономического роста актуально, как никогда прежде. Для страны создается уникальная возможность создать новую инфраструктуру, которая будет эффективно использовать ресурсы. Конкурентоспособность «зеленых» технологий быстро растет, и многие технологии альтернативной энергетики в ближайшем будущем будут предлагать менее затратные способы производства электроэнергии по сравнению с традиционными источниками.

Данная Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике (далее – Концепция) закладывает основы для глубоких системных преобразований с целью перехода к «зеленой» экономике посредством повышения благосостояния, качества жизни населения Казахстана и вхождения страны в число 30-ти наиболее развитых стран мира при минимизации нагрузки на окружающую среду и деградации природных ресурсов. Цели, стоящие в отношении большинства долгосрочных секторальных и ресурсных индикаторов в Казахстане до 2050 года, достаточно высоки, поэтому большинство из них были учтены при разработке Концепции с доработкой недостающих показателей в разрезе по более близким временным горизонтам представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Цели и целевые индикаторы «зеленой экономики»

| Сектор | Описание цели | 2020 г. | 2030 г. | 2050 г. |
|----------------------|--|---|--|---|
| Водные ресурсы | 1. Упразднение дефицита водных ресурсов на национальном уровне. | 1. Обеспечить водой население. | 1. Обеспечить водой сельское хозяйство (к 2040 г.) | Решить раз и навсегда проблемы водоснабжения. |
| | 2. Ликвидация дефицита водных ресурсов на уровне бассейнов | 2. Максимально быстрое покрытие дефицита по бассейнам в целом (к 2025 г.) | 2. Отсутствие дефицита по каждому бассейну. | |
| Сельское хозяйство | Производительность труда в сельском хозяйстве | Увеличение в 3 раза | | |
| | Урожайность пшеницы (т/га) | 1,4 | 2,0 | |
| | Затраты воды на орошение (м ³ /т) | 450 | 330 | |
| Энерго-эффективность | Снижение энергоемкости ВВП от уровня 2008 г. | 25% (10% к 2015 г.) | 30% | 50% |
| Электро- | Доля альтернативных источников ¹ в выработке электроэнергии | Солнечных и ветряных: не менее 3% к 2020 г. | 30% | 50% |
| | Доля газовых электростанций в | 20% ² | 25% ² | 30% |

| | | | | |
|---------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|------|
| энергетика | выработке электроэнергии | | | |
| | Газификация регионов | Акмолинская и Карагандинская области | Северные и Восточные области | |
| | Снижение относительно текущего уровня выбросов углекислого газа в электроэнергетике | Уровень 2012 года | -15% | -40% |
| Загрязнение воздуха | Выбросы оксидов серы и азота в окружающую среду | | Европейский уровень выбросов | |
| Утилизация отходов | Покрытие населения вывозом твердых бытовых отходов | | 100% | |
| | Санитарное хранение мусора | | 95% | |
| | Доля переработанных отходов | | 40% | 50% |

¹Солнечные электростанции, ветряные электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции.

²С переводом теплоэлектростанций в крупнейших городах на газ при наличии доступных объемов газа и приемлемой цене на газ.

Основными приоритетными задачами по переходу к «зеленой» экономике, стоящими перед страной, являются:

1) Повышение эффективности использования ресурсов (водных, земельных, биологических и др.) и управления ими.

2) Модернизация существующей и строительство новой инфраструктуры.

3) Повышение благополучия населения и качества окружающей среды через рентабельные пути смягчения давления на окружающую среду.

4) Повышение национальной безопасности, в том числе водной безопасности.

Переход к «зеленой» экономике базируется на следующих основных принципах:

1) Повышение производительности ресурсов: производительность ресурсов (которая определяется как ВВП на единицу водных, земельных, энергетических ресурсов, единицу выбросов парниковых газов и т.д.) должна стать центральным экономическим показателем, так как этот параметр оценивает способность нашей страны создавать стоимость с минимизацией нагрузки на окружающую среду.

2) Ответственность за использование ресурсов: необходимо повысить ответственность на всех уровнях государственной власти, бизнеса и населения

за мониторинг и контроль за устойчивым потреблением ресурсов и состоянием окружающей среды.

3) Модернизация экономики с использованием наиболее эффективных технологий: Казахстан в ближайшие примерно 20 лет в несколько раз увеличит ВВП, объем промышленного производства и количество объектов инфраструктуры. Эти преобразования открывают возможность применения совершенно новых решений в экономике: это могут быть новые технологии, интегрированные системы с замкнутым циклом производства или инновационные подходы к производству электроэнергии в рамках «третьей промышленной революции».

4) Обеспечение инвестиционной привлекательности мероприятий по эффективному использованию ресурсов: необходимо обеспечить справедливое тарифо- и ценообразование на рынках ресурсов с целью сокращения субсидирования потребляющих их отраслей.

5) Реализация в первую очередь рентабельных мероприятий: приоритет будет отдаваться тем инициативам, которые позволяют добиться не только улучшения экологической обстановки, но и получить экономическую выгоду.

6) Обучение и формирование экологической культуры в бизнесе и среди населения: необходимо совершенствовать действующие и разработать новые образовательные программы о рациональном использовании ресурсов и охране окружающей среды в системе образования и подготовки кадров.

Лекция 6. Изменение климата в Казахстане

Цель лекций: знать цели сбора метеорологической и климатической информации для уменьшения рисков, ущерба и оптимизации социально-экономических выгод. Научиться давать оценку климатическим изменениям для определения потенциальных последствий, принятия своевременных и адекватных мер адаптации и для обеспечения устойчивого развития Казахстана.

Содержание:

- 1) Наблюдаемые общие тенденции к потеплению климата в Казахстане.
- 2) Мониторинг климатической системы. Изменения температуры воздуха. Изменения режима осадков.
- 3) Прогнозы по характеру изменения климата в Казахстане.

Метеорологическая информация, собираемая, управляемая и анализируемая национальными гидрометеорологическими службами, помогает пользователям данной информации, в том числе и лицам, принимающим решения, планировать любую деятельность с учетом современных климатических условий и наблюдаемых изменений климата. Использование актуальной метеорологической и климатической информации (более 90 метеостанций) способствует уменьшению рисков и ущерба и оптимизирует социально-экономические выгоды. Мониторинг климатической

системы осуществляется национальными, региональными и международными организациями при координации со стороны Всемирной Метеорологической Организации и в сотрудничестве с другими программами по окружающей среде. Изучение регионального климата и постоянный мониторинг его изменения является одной из приоритетных задач национальной гидрометеорологической службы Казахстана РГП «Казгидромет». С 2010 года РГП «Казгидромет» осуществляет выпуск ежегодных бюллетеней для предоставления достоверной научной информации о региональном климате, его изменчивости и изменении. Принимая во внимание географическое положение Казахстана и его обширную территорию, наблюдаемые изменения климатических условий в различных регионах Республики могут оказать как негативное, так и позитивное воздействие на биофизические системы, на экономическую деятельность и социальную сферу. Учет климатических условий и оценка их изменений необходимы для определения потенциальных последствий и принятия своевременных и адекватных мер адаптации, в конечном итоге, для обеспечения устойчивого развития Казахстана [9].

Аномалии температуры рассчитываются как отклонения наблюденного значения от нормы. Аномалии количества осадков принято рассматривать как в отклонениях от нормы (аналогично температуре воздуха), так и в процентах от нормы. Оценка тенденций температуры приземного воздуха и количества осадков проведена как по данным отдельных станций, так и в среднем для 14-ти областей Казахстана. Средние для территории величины аномалий метеорологических переменных рассчитаны путем осреднения станционных данных об аномалиях. Границы областей представлены на карте-схеме ниже (рисунок 6.1).



Рисунок 6.1- Схема административно-территориального деления Республики Казахстан

Изменение климата в Казахстане (1976 - 2017 гг.) В среднем по территории Казахстана повышение среднегодовой температуры воздуха составляет 0,34 °С за последние 10 лет. Наибольшие темпы роста наблюдаются в весенний период (0,63 °С за 10 лет), наименьшие - в зимний период (0,16 °С за 10 лет). Во все сезоны, кроме зимнего, отмечено статистически значимое повышение температуры воздуха. За период 1976 - 2017 гг. на некоторых метеостанциях республики прослеживаются статистически достоверные положительные тенденции суточных максимумов температуры воздуха в пределах 0,2 - 0,9 °С за 10 лет. Статистически достоверная тенденция увеличения количества очень жарких дней с температурой воздуха выше 35 °С на 4 - 8 дней каждые 10 лет наблюдается на западе и юге Казахстана. Увеличение продолжительности волн тепла на 2 - 5 дня, когда, как минимум, 6 последовательных дней суточная максимальная температура воздуха была выше 90-го перцентиля, наблюдалась на некоторых метеостанциях Акмолинской области и юге Казахстана. Практически повсеместно на территории республики на 3-6 дней/10 дней уменьшается повторяемость ночей с морозом, когда суточная минимальная температура опускается ниже 0 °С. На большей части территории Казахстана наблюдалось уменьшение на 4 - 8 дней/10 лет количества дней с морозом.

На западе и юге страны отмечены тенденции к увеличению суточной амплитуды на 0,1-0,4 °С/10 лет, тогда как на востоке и юго-востоке, наоборот, наблюдались тенденции к их уменьшению на 0,1 - 0,4°С/10 лет. Статистически достоверное увеличение максимального суточного количества осадков на 2-4 мм/10 лет были зафиксированы на метеостанциях Аркалык, Аксай, Атырау, Уштобе, Бектауата и Карабалык. На некоторых станциях Акмолинской и Павлодарской областей, а также на юге и юго-востоке республики наблюдалось статистически значимое сокращение на 2-6 дней/10 лет максимальной продолжительности периода без осадков.

Все самые теплые в мире годы произошли с 2005 г., а пять самых теплых - с 2010 года. В 2017 году по-прежнему наблюдается повышение уровня моря, которое происходило в некоторой степени более ускоренными темпами, а также увеличение концентраций парниковых газов. Криосфера продолжала сокращаться наряду с сокращением протяженности арктического и антарктического морского льда. 2017 год стал годом, за который, по имеющимся данным, были понесены самые высокие экономические потери, связанные с суровыми погодными и климатическими явлениями. Всемирный экономический форум по-прежнему присваивает экстремальным погодным явлениям рейтинг наиболее существенных рисков, с которыми сталкивается человечество, как с точки зрения вероятности их возникновения, так и степени их воздействия [9].

В таблице 2.1 представлен ранжированный ряд среднегодовых аномалий температур приземного воздуха, осреднённых по данным 124 метеостанций Казахстана за период с 1941 г.

Таблица 2.1 – Самые тёплые годы в истории наблюдений на Земном шаре (с 1850 г.) в Казахстане за период 1941 - 2017 гг. и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха, осредненные по территории Казахстана. Аномалии рассчитаны относительно периода 1981 - 2010 гг.

| Земной шар | Казахстан | Аномалия среднегодовой температуры (январь-декабрь), осредненная по территории Казахстана, °С |
|------------|-----------|---|
| 2016 | 2013 | 1,26 |
| 2017 | 1998 | 1,09 |
| 2015 | 2015 | 1,02 |
| 2014 | 2004 | 1,53 |
| 2010 | 2002 | 0,92 |
| 2005 | 2007 | 0,87 |
| 2013 | 2016 | 0,86 |
| 2006 | 1995 | 0,85 |
| 2009 | 2008 | 0,71 |
| 1998 | 2017 | 0,69 |

С точки зрения изменения климата наибольший интерес сейчас представляют экстремальные климатические явления, которые оказывают большое воздействие на различные сектора экономики (здравоохранение, водные ресурсы, сельское хозяйство и т.д.). Всемирной метеорологической организацией был рекомендован программный пакет ClimPact2, который дает возможность рассчитать и проанализировать частоту и интенсивность изменений этих явлений. По данным суточных значений максимальной, минимальной температуры воздуха и атмосферных осадков на метеорологических станциях Казахстана за период 1936 – 2017 гг. были рассчитаны следующие климатические индексы:

- TXx - максимум из суточных максимумов температуры воздуха;
- TNn - минимум из суточных минимумов температуры воздуха;
- SU35 - количество очень жарких дней с температурой выше 35 °С;
- TX90p - процент теплых дней с суточной максимальной температурой воздуха выше 90-го перцентиля;
- TN10p - процент дней, когда минимальная температура была ниже 10-го перцентиля (холодные ночи);
- WSDI - продолжительность волн тепла, или количество дней, когда, как минимум, 6 последовательных дней суточная максимальная температура воздуха была выше 90-го перцентиля;

- CSDI - продолжительность волн холода, или сумма дней, когда, как минимум, 6 последовательных дней суточная минимальная температура воздуха была ниже 10-го перцентиля;
- FD0 - количество ночей с морозом;
- ID - количество дней с морозом;
- GSL - продолжительность вегетационного периода;
- RX1days - максимальное количество осадков за 1 сутки;
- CDD - продолжительность бездождевых периодов, отсутствовали осадки;
- CWD - продолжительность периодов с осадками, или количество дней, когда, как минимум, 6 последовательных дней, когда количество выпавших осадков было равно или больше 1 мм;
- R95pTOT - доля экстремального суточного количества осадков в годовой сумме осадков;
- ID - сутки с дневными заморозками;
- HWF - общая продолжительность волны тепла теплого периода;
- FDm20 - жесткие морозы;
- TM10a - количество дней со среднесуточной температурой выше 10 °C;
- Hdd heat8 - сумма температур за отопительный период.

Большинство самых высоких значений температуры воздуха (абсолютные максимумы) в Казахстане были зафиксированы в июле 1983 г., когда на некоторых метеорологических станциях Туркестанской области температура воздуха достигла +49...+50 °C (Туркестан, Шаян, Арыс, Тасты), а также в июле 1995 г., когда на МС Кызылкум температура воздуха поднялась до +51 °C [9].

Количество очень жарких дней с температурой воздуха выше 35 °C представляет интерес для разных секторов экономики, к примеру, для сельского хозяйства, так как высокие температуры являются хорошими условиями для роста садово-бахчевых культур, но при отсутствии влаги высокие температуры приводят к засухе и к потерям урожая. При высоких температурах организм человека испытывает определенный дискомфорт, что важно учитывать в здравоохранении и в энергетике, так как в периоды с такой температурой тратится больше энергии на охлаждение помещений.

В северных, центральных и северо-восточных равнинных регионах, а также в горных районах юга и юго-востока температуры выше 35 °C либо не наблюдались, либо наблюдались крайне редко. В западных и южных областях количество жарких дней часто превышало 30 дней, максимальное количество наблюдалось в Туркестанской и Мангистауской областях (53-72 дня). Вероятность непревышения данных значений здесь была достаточно высокая: 76 - 95 %.

Большой интерес представляет собой индекс Hddheat, показывающий сумму температур за отопительный период, которая компенсируется за счет отопления жилых и производственных помещений. Данный индекс помогает

определить количество необходимой энергии для отопления. Начало отопительного периода устанавливается при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже +8 °С в течение 5 суток подряд осенью, а окончание отопительного периода – устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через +8 °С весной.

Таким образом, тенденция в индексах температуры приземного воздуха показывает, что за период 1976–2017 гг. увеличивается: повторяемость дней с высокими температурами, продолжительность волн тепла и продолжительность вегетационного периода, а также уменьшается повторяемость дней в году с отрицательными температурами, дневными заморозками и жесткими морозами [9].

Лекция 7. Регулирование выбросов парниковых газов.

Цель лекций: ознакомиться с результатами оценочных докладов Межправительственной группы экспертов по проблеме изменения климата (МГЭИК), изучить преимущества и недостатки Киотского протокола, правила торговли квотами и обязательствами на сокращение эмиссии в окружающую среду.

Содержание:

- 1) Анализ деятельности МГЭИК в области адаптации к изменению климата.
- 2) Принятие и действие Киотского протокола.
- 3) Международный опыт внедрения системы регулирования ПГ.
- 4) Государственное управление в области охраны климата и озонового слоя Земли.
- 5) Правила разработки внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов. Правила торговли квотами и обязательствами на сокращение эмиссий в окружающую среду. Позиция РК в международном переговорном процессе.

В Заявлении, принятом на Международном совещании по проблеме антропогенного изменения климата (1985 г. в Филлахе (Австрия)), говорилось, что через несколько десятилетий изменение химического состава воздуха приведет к столь значительному потеплению, какого никогда не было на протяжении последних столетий. Серьезность возможных последствий, вызванных увеличением количества парниковых газов в атмосфере и ожидаемым потеплением климата, привлекла внимание к этой проблеме климатологов, биологов и экологов, а также различных общественных объединений.

Организация Объединенных Наций не могла оставаться в стороне от решения этой глобальной проблемы. В 1988 г. Генеральной Ассамблеей ООН была учреждена Межправительственная группа экспертов по проблеме изменения климата (МГЭИК) и принята резолюция 43/53 «О защите

глобального климата в интересах нынешнего и будущих поколений человечества». МГЭИК должна была оценить величину и сроки климатических изменений, выявить вероятные экологические и социально-экономические эффекты и проанализировать возможные стратегии по предотвращению негативных последствий.

В своем Первом оценочном докладе в 1990 г. МГЭИК пришла к выводу, что антропогенная деятельность и связанные с ней выбросы существенно повлияли на рост концентрации парниковых газов и, в первую очередь, на углекислый газ, что привело к усилению естественного парникового эффекта и потеплению на поверхности Земли.

Если не будет предпринято никаких действий, то средняя глобальная температура в течение всего следующего столетия будет возрастать на 0,3 °С за каждое десятилетие, что приведет к таянию полярных льдов и повышению уровня Мирового океана к 2030 г. на 20 см, а к концу XXI в. – на 65 см. В докладе подчеркивалось, что проблема климатических изменений очень продолжительна по времени. Даже если выбросы не будут возрастать, а просто останутся на существующем уровне, концентрация парниковых газов будет расти еще в течение нескольких столетий. Чтобы остановить этот процесс, необходимо что-то более радикальное, а стабилизация концентрации долгоживущих парниковых газов на современном уровне потребует сокращения их выбросов более чем на 60%.

9 мая 1992 г., на Пятой сессии МПК правительствами была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата. В июне 1992 г. на Всемирной конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро ее подписали 154 страны. В настоящее время Сторонами Конвенции являются более 190 стран.

Второй оценочный доклад МГЭИК вышел в 1995 г. и был более подробным. Группа подтвердила основные выводы Первого доклада и заявила, что процесс изменения климата уже идет: с конца XIX в. средняя глобальная температура возросла на 0,5 °С. Во Втором докладе также были определены последствия климатических изменений для окружающей среды: нарушение хрупкого баланса между экосистемами и внутри них, ожидаемое истощение поверхностных и подземных вод, усиливающееся опустынивание и сокращение площадей лесов.

В декабре 1997 г. на Третьей конференции Сторон РКИК в Киото был принят Киотский протокол к РКИК, главной особенностью которого являются юридически обязывающие количественные обязательства развитых стран и некоторых стран с переходной экономикой по ограничению и снижению поступления парниковых газов в атмосферу.

На Седьмой конференции Сторон в ноябре 2001 г. в Марракеше были приняты Марракешские договоренности, которые значительно расширили положения Киотского протокола по механизмам, установив принципы, характер и масштаб всех трех механизмов, операционные правила и системы реестров.

Третий оценочный доклад был опубликован в 2001 г. Он позволил углубить понимание научных вопросов изменения климата. В докладе была дана оценка будущего роста температуры: в период с 1990 до 2050 г. рост составит от 0,8 до 2,6 °С, а к 2100 г. – от 1,4 до 5,8 °С. Кроме того, в течение XXI в. произойдут изменения в уровне выпадения осадков: ожидается как их увеличение, так и снижение в пределах от 5 до 20%. Все это будет сопровождаться более значительными и менее предсказуемыми климатическими вариациями.

Основные положения РКИК. Рамочная конвенция ООН об изменении климата была окончательно принята 9 мая 1992 г. Она была открыта к подписанию на Всемирном саммите в Рио-де-Жанейро, где ее подписали 154 страны и Европейское сообщество. 21 марта 1994 г. Конвенция вступила в силу. На момент написания данной книги участниками Конвенции являются более 190 государств, включая все развитые страны и государства с переходной экономикой, а также большинство развивающихся стран. Республика Казахстан подписала Конвенцию в июне 1992 г. и ратифицировала ее в мае 1995 г. Конвенция включает парниковые газы, не контролируемые Монреальским протоколом по озоноразрушающим веществам, и в настоящее время Стороны Конвенции уделяют основное внимание следующим наиболее важным парниковым газам, способствующим глобальному потеплению: углекислому газу (CO₂), метану (CH₄), закиси азота (N₂O), перфторуглеродам (PFCs), гидрофторуглеродам (HFCs) и гексафториду серы (SF₆). Перфторуглероды и гидрофторуглероды – это заменители хлорфторуглеродов, которые были запрещены к использованию в рамках Монреальского протокола 1987 г. для защиты озонового слоя стратосферы.

Цель и принципы Конвенции. Конвенция призвана объединить усилия Сторон на принципе «общей, но дифференцированной ответственности» по смягчению опасных изменений климата и добиться, в качестве своей конечной цели, стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере *«на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе»* (Статья 2 РКИК).

Обязательства по Конвенции. В отношении политики и мер Конвенция предоставляет Сторонам широкое право выбора действий на основе принципа общей, но дифференцированной ответственности и в соответствии с конкретными национальными и региональными приоритетами. Конвенция обязывает (Статья 4.1b РКИК) лишь *«формировать, осуществлять, публиковать и регулярно обновлять национальные и, в соответствующих случаях, региональные программы, содержащие меры по смягчению последствий изменения климата и меры по содействию адекватной адаптации к изменению климата»*.

Общий смысл Статей 4.2а и 4.2b РКИК предполагал, что промышленно развитые страны и страны с переходной экономикой (страны Приложения I к Конвенции) к 2000 г. возвратят свои уровни выбросов к уровню 1990 г. Кроме того, развитые страны, являющиеся основным источником накопленных и текущих выбросов парниковых газов в атмосферу, обязались осуществлять финансовую и технологическую помощь развивающимся государствам в переходе на новые экологически чистые технологии. Для развивающихся стран в связи с тем, что уровень выбросов в них относительно невелик и они имеют право на экономическое развитие, предусмотрены лишь общие, но не количественные обязательства сокращения выбросов.

На Третьей конференции Сторон РКИК в г. Киото, Япония, в декабре 1997 г. был единогласно принят Киотский протокол. Он устанавливает обязательства развитых стран по ограничению выбросов в 2008–2012 гг. следующих парниковых газов: диоксида углерода (CO₂), метана (CH₄), закиси азота (N₂O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF₆). 16 февраля 2005 г. Киотский протокол вступил в силу и на май 2006 г. он объединяет 163 страны.

В основе разработки Киотского протокола лежало несколько основополагающих соображений, приведенных ниже:

1) Имеется уверенность в антропогенном характере и причинах наблюдающихся изменений климата, а также понимание будущей угрозы, но нет прямой причинно-следственной связи: снизил выброс – получил эффект, например, предотвратил наводнение или засуху.

2) Контроль за выбросами парниковых газов затрагивает всю мировую экономику в целом. Поэтому чисто технически нужно много времени на раскачку, надо начинать с малого, с пилотного, отладочного этапа. В итоге был выбран пятилетний период с 2008 по 2012 г. включительно.

3) Парниковые газы в обычном смысле слова не являются загрязняющими веществами. Поэтому было бы неверно регулировать выбросы через предельно допустимые концентрации (ПДК) около непосредственных источников выбросов. С другой стороны, снижение их выбросов – это не очистка отходящих газов и не установка каких-либо уловителей, это замена самого производственного оборудования, энергоустановок, бойлеров и т. п., его нельзя сделать сразу, нужно время и тесная увязка с экономикой производства в целом. Поэтому был предложен основополагающий принцип *торговли квотами*. Киотский протокол превращался в первое международное соглашение о рыночных принципах охраны природы.

4) Если отсутствует *прямая* климатическая угроза региону, то преждевременно предпринимать принудительные меры, которые мешали бы развитию национальной экономики, и каждая страна может взять такие обязательства, какие она хочет. Киотский протокол не задает никаких обязательных политик и мер, каждая страна сама определяет, на сколько

процентов она обязуется снизить выбросы от уровня 1990 г., а решение принималось только на основе консенсуса.

5) Подход к обязательствам стран определялся следующим:

- как государство хочет повлиять на национальный бизнес и помочь ему;
- каковы политические амбиции лидеров ведущих стран.

б) Несмотря на самостоятельный выбор обязательств, было решено еще раз перестраховаться и не принимать никаких финансовых санкций к нарушителям. Это записано в Марракешских соглашениях – подзаконных актах Киотского протокола.

Итак, в результате Киотский протокол реализовался в виде пилотного этапа, за который надо отладить торговлю квотами и других механизмы снижения выбросов и понять, куда двигаться дальше. При этом, конечно, страны преследуют и «вторичные» задачи: помочь технологическому перевооружению своих экономик, достичь конкурентных преимуществ и т. п. В итоге были приняты обязательства – ограничить выбросы парниковых газов (в среднем за пять лет, с 2008 по 2012 г. включительно) приведенными в таблице 7.1 значениями, где за 100% принят выброс страны в 1990 г.

Таблица 7.1 – Приложение к Киотскому протоколу (количественные ограничения по выбросам парниковых газов в среднем за период с 2008 по 2012 г.)

| Страна | Уровень выбросов в процентах от 1990 г. | Страна | Уровень выбросов в процентах от 1990 г. |
|------------------|---|--------------------|---|
| Австралия | 108 | Новая Зеландия | 100 |
| Австрия | 92 | Норвегия | 101 |
| Бельгия | 92 | Польша | 94 |
| Болгария | 92 | Португалия | 92 |
| Венгрия | 94 | Россия | 100 |
| Германия | 92 | Румыния | 92 |
| Греция | 92 | Словакия | 92 |
| Дания | 92 | Словения | 92 |
| Европейский союз | 92 | Великобритания | 92 |
| Ирландия | 92 | США | 93 |
| Исландия | 110 | Украина | 100 |
| Испания | 92 | Финляндия | 92 |
| Италия | 92 | Франция | 92 |
| Канада | 94 | Хорватия | 95 |
| Латвия | 92 | Чешская республика | 92 |
| Литва | 92 | Швейцария | 92 |
| Лихтенштейн | 92 | Швеция | 92 |

| | | | |
|------------|----|---------|----|
| Люксембург | 92 | Эстония | 92 |
| Монако | 92 | Япония | 94 |
| Нидерланды | 92 | | |

Примечание - В таблице нет развивающихся стран, речь об их численных обязательствах пока не шла. На первом «отладочном» этапе было бы слишком сложно пытаться сломать сложившиеся в ООН стереотипы и традиции и сразу добиться численных обязательств от развивающихся стран, даже таких сильных, как Китай, Индия, Мексика, Южная Корея и др. После принятия обязательств в Киото внутри Европейского союза было проведено перераспределение обязательств: так, Германия и Великобритания снизят выбросы на 15% и более; Франция и Финляндия имеют обязательства, аналогичные российским; Португалии, Греции и Ирландии разрешено увеличить выбросы.

8 декабря в Доха (Катар) страны-участницы Киотского протокола большинством голосов приняли поправку к соглашению по второму периоду его работы, который начался в 2013 году и завершится в 2020 году.

О своем отказе участвовать в нем заявили Россия, Япония и Новая Зеландия, а также Канада, которая в декабре 2011 года официально вышла из соглашения. Таким образом, обязательства в рамках Киото-2 приняли ЕС, Австралия, Казахстан, Украина, Белоруссия, Норвегия, Швейцария, Исландия, Лихтенштейн и Монако.

Согласно тексту принятой поправки, каждая страна-участница протокола, взявшая обязательства во втором периоде, не позднее 2014 года должна была оценить установленный ею уровень обязательств и до 30 апреля того же года представить в секретариат соглашения информацию о возможности его повышения.

Поправка также предполагает полный перенос во второй период обязательств по протоколу так называемого «горячего воздуха» — квот на выбросы CO₂, накопленных в 2008-2012 годах за счет резкого снижения выбросов парниковых газов в 1990-х годах.

Парижское соглашение — соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее меры по снижению углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Соглашение было подготовлено взамен Киотского протокола в ходе Конференции по климату в Париже и принято консенсусом 12 декабря 2015 года, а подписано 22 апреля 2016 года. Ведущий конференции Лоран Фабиус, министр иностранных дел Франции, заявил, что этот «амбициозный и сбалансированный» план стал «историческим поворотным пунктом» на пути снижения темпов глобального потепления.

Целью соглашения (согласно статье 2) является «активизировать осуществление» Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности, удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2 °С и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной

1,5 °С. Соглашение направлено на укрепление глобального реагирования на угрозу изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты, в том числе посредством:

— удержания прироста глобальной средней температуры намного ниже 2°С и приложения усилий в целях ограничения роста температуры до 1,5°С, что значительно сократит риски и воздействия изменения климата;

— повышения способности адаптироваться к неблагоприятным воздействиям изменения климата и содействия развитию при низком уровне выбросов парниковых газов, таким образом, который не ставит под угрозу производство продовольствия;

— приведения финансовых потоков в направлении развития, характеризующегося низким уровнем выбросов и сопротивляемостью к изменению климата.

К 2020 году государства должны пересмотреть свои национальные стратегии в сфере выбросов CO₂ в сторону снижения. Обязательства стран-участниц Парижского соглашения планируется обновлять каждые пять лет, начиная с 2022 года.

Парижское соглашение, в отличие от Киотского протокола, не предусматривает механизма квот. В Парижском соглашении отсутствуют санкции для стран, не справляющихся с выполнением национальных вкладов. Соглашением всего лишь утверждается создание стимулирующего механизма, который должен поощрять государства и хозяйствующие субъекты за успешное сокращение ими выбросов парниковых газов.

Правила торговли квотами и обязательствами на сокращение эмиссии в окружающую среду разработаны в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан от 9 января 2007 года и определяют порядок торговли квотами и обязательствами на сокращение эмиссии в окружающую среду.

Торговля квотами на эмиссии и обязательствами на сокращение эмиссий осуществляется посредством торговли части неиспользованного лимита на эмиссии, выделенного природопользователю в рамках экологического разрешения, другому природопользователю (природопользователям).

С целью непревышения имеющегося лимита на эмиссии и обязательств на сокращение эмиссий в течение определенного периода времени, установленных в экологическом разрешении, природопользователь может приобрести недостающую часть квоты на эмиссии и часть обязательств на сокращение эмиссий у другого природопользователя, имеющего резерв лимитируемого объема эмиссий в окружающую среду.

Торговля квотами на эмиссии в окружающую среду и обязательствами на сокращение эмиссий допускается между природопользователями в случае, если расстояние между источниками выбросов, сбросов загрязняющих веществ, объектами размещения отходов производства и потребления, размещение и хранение серы в окружающей среде в открытом виде не

превышает десятикратной суммы радиусов санитарно-защитных зон, установленных для данных природопользователей.

Торговля квоты на эмиссии и обязательств на сокращение эмиссий по выбросам, сбросам загрязняющих веществ в размере K тонн (кубических метров) по веществу i от одного природопользователя другому компенсирует последнему недостающий лимит (размер обязательства на снижение эмиссий) в размере L тонн (кубических метров) по веществу j в случае, если соблюдается соотношение:

$$A_i \cdot K = A_j \cdot L, \quad (7.1)$$

где A_i, A_j - коэффициенты относительной опасности веществ i, j для атмосферного воздуха (воды).

Торговля квоты на эмиссии и обязательств на сокращение эмиссий осуществляется только по выбросам (сбросам) веществ, принадлежащих к одному классу опасности.

Торговля квот на эмиссии и обязательств на сокращение эмиссий между природопользователями допускается в пределах срока действия экологических разрешений, выданных сторонам в порядке, установленном экологическим законодательством Республики Казахстан.

Лекция 8. Энергосбережение и повышение энергоэффективности

Цель лекций: ознакомиться с понятием «энергетическая безопасность». Знать основные направления развития энергетической политики, мероприятия по повышению энергоэффективности.

Содержание:

- 1) Глобальное изменение климата и энергоэффективность. Показатель энергоэффективности ВВП.
- 2) Потенциал Казахстана в энергосбережении.
- 3) Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в Казахстане.

Понятие «энергетическая безопасность» (ЭБ) рассматривается промышленно развитыми странами мира как элемент национальной безопасности и безусловное обязательство государства обеспечить экономический рост вне зависимости от наличия энергетических ресурсов и цен на них. Это предполагает долговременное снабжение народного хозяйства необходимыми видами энергоресурсов по приемлемым ценам. В целях повышения ЭБ были выделены следующие основные направления развития энергетической политики:

- снижение энергоемкости хозяйства во всех секторах экономики;
- увеличение доли недефицитных видов энергоресурсов в структуре их потребления;

- разработка новых эффективных энергетических технологий для традиционных и альтернативных способов энергоснабжения;
- установление контроля над мировыми ценами на нефть.

Обеспечить энергетическую безопасность можно только в том случае, если общество осознает недопустимость безудержного потребления энергии. Энергетическая политика должна проводиться таким образом, чтобы цены на энергию отражали реальные затраты и стимулировали энергосбережение.

На сегодняшний день энергоемкость экономики Казахстана в два раза выше среднего уровня стран, входящих в ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) и на 12% выше уровня России. Энергоемкость ВВП зависит от тенденций изменения ВВП и моделей потребления энергии. По прогнозам (МВФ, DIW), ВВП Казахстана вырастет почти в три раза к 2030 году и почти в пять раз к 2050 году, при этом в структуре ВВП произойдут изменения, связанные с увеличением доли сектора услуг. Согласно результатам анализа, потребление энергии в базовом сценарии (т.е. при естественном обновлении фонда зданий, производственных мощностей и транспортного парка) до 2030 года вырастет всего в два раза и до 2050 года – в 2,5 раза. Промышленность, ЖКХ, энергоснабжение и транспорт останутся ведущими секторами с точки зрения объемов энергопотребления. При этом произойдет снижение энергоемкости ВВП на 25% к 2030 году и на 40% к 2050 году относительно текущего уровня (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - Потенциал повышения энергоэффективности

| Потенциал энергосбережения по секторам в базовом сценарии | Потенциал энергосбережения относительно базового сценария в 2050 г. | Основные рычаги повышения энергоэффективности по секторам |
|---|---|--|
| Здание 7% | Здание 19% | Установка общедомовых приборов учета и термостатов, утепление зданий. |
| Промышленность 3% | Промышленность 10% | Целевые программы, направленные на обучение и внедрение энергоэффективных технологий производства. |
| Транспорт 2% | Транспорт 11% | Повышение эффективности использования топлива (обновление парка автомобилей, газовое топливо, развитие |

| | | |
|---|--------------------------------------|--|
| | | транспортной инфраструктуры). |
| Энергоснабжение 10% | Энергоснабжение 13% | Ремонт и обновление сетей для передачи энергии и тепла, модернизация ТЭЦ и котельных; снижение потребности в генерации в результате снижения конечного потребления и собственных рычагов повышения энергоэффективности. |
| Потребление в «зеленом» сценарии «-14%» | Потребление в «зеленом» сценарии 14% | 1) Повышение энергоэффективности достигается, в первую очередь, за счет использования прибыльных рычагов. 2) В случае неприбыльности для субъектов экономической деятельности необходимо обоснование для финансирования государством. 3) Высокий изначальный уровень энергоэффективности при введении новых мощностей и основных фондов. |

Существует ряд доводов в пользу реализации мероприятий по повышению энергоэффективности:

- во - первых, проведение таких мероприятий во многих случаях является рентабельным, т.е. стоимость сэкономленной энергии превышает дополнительные затраты на их реализацию. В действительности, Казахстан может снизить спрос на энергию в основных энергопотребляющих секторах дополнительно на 10% к 2030 году и на 15% к 2050 году по сравнению с базовым сценарием, что приведет к снижению энергоемкости ВВП на 35% до 2030 году и на 50% к 2050 году по сравнению с уровнем 2010 года;

- во - вторых, повышение энергоэффективности позволяет сократить капитальные затраты: например, в зависимости от развития сектора генерации электроэнергии меры по энергоэффективности позволяют сэкономить от 6 до 15 млрд. долларов США;

- в - третьих, весомым доводом является минимизация воздействия на окружающую среду, так как снижение потребления энергии означает сокращение выбросов CO₂ и других загрязняющих веществ.

На пути повышения энергоэффективности существует ряд серьезных препятствий:

- неэффективная система тарифо- и ценообразования на энергоресурсы;
- неразвитость местного производства и высокая себестоимость импортных энергоэффективных строительных материалов;
- фрагментированность рынка;
- ограниченный доступ к финансированию;
- недостаточная осведомленность об энергоменеджменте;
- отсутствие навыков и законодательных механизмов влияния в этой сфере.

Казахстану необходимо преодолеть эти препятствия на пути повышения энергоэффективности. Спрос на энергию в Казахстане составляет 65 млн. тонн н.э. (по состоянию на 2010 г.), из которых на конечное потребление приходится 54 млн тонн н.э. Ключевыми энергопотребляющими секторами (более 98% всего потребления) являются: энергоснабжение, жилищно-коммунальное хозяйство (здания), промышленность и транспорт. Сравнение с другими странами показывает, что энергоэффективность в Казахстане значительно отстает по большинству ключевых индикаторов: необходима замена или модернизация 45-60% промышленного оборудования; последние энергоаудиты выявили потенциал повышения энергоэффективности на 15-40%; на обогрев зданий требуется в 1,5-2 раза больше тепла на м², чем в европейских странах с сопоставимым климатом, четверть многоквартирных домов нуждаются в капитальном ремонте; эффективность существующих котельных не превышает 65-70%, в то время как модернизация существующих и использование новых котлов позволит повысить эффективность до 85-90%. Кроме того, по разным оценкам, потери при передаче тепловой энергии по теплосетям достигают 25-40%, в то время как международный опыт свидетельствует о возможности доведения данного показателя до 10%; 80% автомобильного транспорта используется более 10 лет, в крупных городах частные автомобили составляют более 70% транспортного потока; существующее качество топлива отстает от европейского уровня, что обусловлено недостаточно высоким качеством продукции местных НПЗ и несоблюдением стандартов качества в сегменте розничной торговли топливом; недостаточно развита газотранспортная инфраструктура, что ограничивает использование газового топлива; дорожная инфраструктура не создает стимулов и условий для использования

общественного транспорта, электромобилей, езды на велосипеде и пеших прогулок.

Подходы к внедрению мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности в сфере ЖКХ и системе отопления:

1) Установление тарифов и финансовая поддержка.

Для повышения энергоэффективности фонда зданий можно использовать один или комбинацию описанных ниже вариантов: финансовая поддержка модернизации теплосетей, производственных мощностей и зданий в виде грантов, займов, налоговых льгот, субсидирования процентных ставок и т. д.; пересмотр тарифов на тепло для обеспечения большей автономности системы отопления. Эти действия должны сопровождаться установкой счетчиков, созданием тепловых подстанций и переходом к системе платежей за потребленное тепло.

2) Разработка механизма поддержки реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, в том числе через государственно-частное партнерство.

3) Предоставление мер государственной поддержки для формирования национальных отраслей по производству теплоизоляционных материалов, окон и труб с заводской теплоизоляцией и другого энергоэффективного оборудования и материалов.

Защита социально уязвимых слоев населения. Возможные варианты смягчения воздействия пересмотра тарифов на социально уязвимые слои населения: внесение изменений напрямую в текущую политику социальных платежей или добавление новых видов выплат социально уязвимым группам населения (например, пожилым людям с низким доходом); предоставление компаниями льгот населению по оплате счетов за энергию и компенсация компаниям, предоставляющим такие льготы.

Мониторинг применения новых строительных стандартов и реализации мероприятий по повышению энергоэффективности в строительной отрасли и теплоэнергетике:

1) Необходимо обеспечить достаточность численности квалифицированных инспекторов, прозрачность и стандартизацию процессов, а также реализацию мероприятий по соблюдению строительных стандартов энергоэффективности и проведение энергоаудитов.

2) Необходимо разработать новые индикаторы для отслеживания процесса перехода к энергоэффективным строительной и теплоэнергетической отраслям, в том числе уровень внедрения счетчиков, уровень энергоэффективности существующих и новых зданий, коэффициент потерь в распределении тепла, численность и профессиональный опыт инспекторов, особенно занимающихся проверкой сложных зданий.

Основными техническими мерами по энергосбережению и повышению энергоэффективности в ЖКХ и системе отопления являются:

- модернизация или замена старых и неэффективных котельных;

- при расширении или внесении иных изменений в систему теплоснабжения необходимо оценить возможность максимально эффективного использования доступных возможностей комбинированного производства тепла и электроэнергии;

- замена старых труб на новые, преизолированные; при этом наиболее приоритетен ремонт теплосетей малого диаметра, где на них приходится более 60% всей трубопроводной сети, а затраты составляют четверть от общего объема инвестиций в модернизацию всей системы теплораспределения, куда приходится наибольшая часть потерь;

- термомодернизация существующих зданий в момент проведения капитального ремонта с элементами энергосбережения;

- строительство новых зданий в соответствии с последними стандартами теплозащиты.

Для повышения энергоэффективности фонда зданий потребуются создание ряда благоприятных факторов для потребителя и производителя:

а) с доведением тарифов на тепло до уровня экономической окупаемости;

б) с установкой счетчиков, созданием тепловых подстанций и переходом к системе сбора платежей за фактически потребляемое тепло;

в) с разработкой мер по оказанию помощи социально уязвимым слоям населения в виде целевой адресной поддержки;

г) с финансированием модернизации тепловых сетей, производственных мощностей и зданий.

Подходы к внедрению мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности в промышленности:

1) Проведение регулярных энергоаудитов промышленных компаний и постановка целей по сокращению энергоемкости выпускаемой продукции.

2) Обновление стандартов по потреблению энергии для нового оборудования.

3) Определение плана по переходу к экономически обоснованному уровню тарифов на электрическую и тепловую энергию.

4) Определение мер по поддержке промышленности для поддержания конкурентоспособности предприятий в переходный период. В международной практике при выборе предприятий-получателей поддержки учитываются их уровень энергоемкости и возможность конкурировать на международном рынке.

Основными техническими мерами по энергосбережению и повышению энергоэффективности в промышленности являются:

- модернизация промышленности для снижения потребления энергоресурсов на единицу продукции;

- внедрение инновационных технологий по повышению энергоэффективности;

- создание финансовых условий для модернизации предприятий;

- обеспечение кадрами в сфере энергосбережения;

- взаимодействие науки и производств для модернизации оборудования и создания бережливого производства.

Подходы к внедрению мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности в транспортном секторе. Для решения задачи повышения энергоэффективности транспортного сектора необходимо организовать работу по нескольким основным направлениям:

1) Обеспечение оптимального состава транспортного парка через мониторинг и обеспечение выполнения требований, связанных с топливной эффективностью в отношении новых автомобилей, появляющихся на рынке.

2) Развитие альтернативных видов транспорта и соответствующей инфраструктуры, в частности, для электромобилей и автомобилей на газовом топливе.

3) Обеспечение использования топлива высокого качества.

4) Разработка стимулирующей программы по утилизации автомобилей для содействия обновлению транспортного парка в более короткие сроки (например, в виде вознаграждений за утилизацию старых и покупку новых, более экологичных автомобилей).

5) Необходимо совершенствование системы управления транспортными потоками («smart traffic control system»).

6) Управление перевозками (транспортная инфраструктура, позволяющая эффективно использовать все виды транспорта, повышение доступности и качества групповых пассажирских перевозок).

Основными техническими мерами по энергосбережению и повышению энергоэффективности в транспортном секторе являются развитие энергоэффективной транспортной инфраструктуры; повышение эффективности железнодорожного транспорта; повышение энергоэффективности местного общественного транспорта за счет перевода его на чистое топливо (газ и электричество).

Лекция 9. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)

Цель лекций: изучить основные преимущества возобновляемых источников энергии (ВИЭ), опыт стран-лидеров по внедрению и применению ВИЭ.

Содержание:

1) Роль ВИЭ в решении глобальных проблем, стоящих перед мировым сообществом.

2) Интеграция возобновляемой энергии в существующие и будущие энергетические системы.

3) Страны - лидеры по инвестициям в ВИЭ. Технологии и рынки ВИЭ.

Мировой спрос на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) постоянно растет. К 2050 году увеличение их доли в глобальном энергетическом балансе прогнозируется до 35%. Практически во всех развитых странах сегодня

разрабатываются и реализуются программы, связанные с альтернативной энергетикой. Ее привлекательность вызвана неисчерпаемостью ресурсов, независимостью от конъюнктуры цен на мировых рынках энергоносителей, а также, что немаловажно, экологической чистотой. Основные преимущества ВИЭ - неисчерпаемость и экологичность - послужили причиной бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов относительно ее перспектив в ближайшие десятилетия.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это энергоресурсы постоянно существующих природных процессов на планете, а также энергоресурсы продуктов жизнедеятельности биоценозов растительного и животного происхождения. Характерной особенностью ВИЭ является их неистощаемость либо способность восстанавливать свой потенциал за короткое время – в пределах срока жизни одного поколения людей.

Чаще всего к возобновляемым источникам энергии относят энергию солнечного излучения, ветра, потоков воды, биомассы, тепловую энергию верхних слоев земной коры и океана.

ВИЭ можно классифицировать по видам энергии:

- механическая энергия (энергия ветра и потоков воды);
- тепловая и лучистая энергия (энергия солнечного излучения и тепла Земли);
- химическая энергия (энергия, заключенная в биомассе).

Если использовать понятие качества энергии – коэффициент полезного действия, определяющий долю энергии источника, которая может быть превращена в механическую работу, то ВИЭ можно классифицировать следующим образом: возобновляемые источники механической энергии характеризуются высоким качеством и используются, в основном, для производства электроэнергии. Так, качество гидроэнергии характеризуется значением 0,6...0,7; ветровой – 0,3...0,4. Качество тепловых и лучистых ВИЭ не превышает 0,3...0,35. Еще ниже показатель качества солнечного излучения, используемого для фото- электрического преобразования, – 0,15...0,3. Качество энергии биотоплива также относительно низкое и, как правило, не превышает 0,3.

Основными преимуществами ВИЭ по сравнению с энергоисточниками на органическом топливе являются практическая неисчерпаемость ресурсов, повсеместное распространение многих из них, отсутствие топливных затрат и выбросов вредных веществ в окружающую среду. Однако они, как правило, более капиталоемки, и их доля в общем энергопроизводстве пока невелика (за исключением гидроэлектростанций). Во многих странах мира возрастает интерес к разработке и внедрению нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Это объясняется несколькими причинами.

Во - первых, ВИЭ, уступая традиционным энергоисточникам при крупномасштабном производстве энергии, уже в настоящее время при определенных условиях эффективны в малых автономных энергосистемах,

являясь более экономичными (по сравнению с энергоисточниками, использующими дорогое привозное органическое топливо) и экологически чистыми.

Во - вторых, применение даже более дорогих, по сравнению с традиционными энергоисточниками, ВИЭ может оказаться целесообразным по другим, неэкономическим (экологическим или социальным) критериям. В частности, применение ВИЭ в малых автономных энергосистемах или у отдельных потребителей может существенно повысить качество жизни населения.

В - третьих, в более отдаленной перспективе роль ВИЭ может существенно возрасти и в глобальном масштабе. В ряде стран и международных организаций проводятся исследования долгосрочных перспектив развития энергетики мира и его регионов. Интерес к этой проблеме обусловлен определяющей ролью энергетики в обеспечении экономического роста, ее существенным и все возрастающим негативным воздействием на окружающую среду, а также ограниченностью запасов топливно-энергетических ресурсов. В связи с этим, в будущем неизбежна кардинальная перестройка структуры энергетики с переходом к использованию экологически чистых и возобновляемых источников энергии. Мировым сообществом признана необходимость перехода к устойчивому развитию, предполагающему поиск стратегии, обеспечивающей, с одной стороны, экономический рост и повышение уровня жизни людей, особенно в развивающихся странах; с другой – снижение негативного влияния деятельности человека на окружающую среду до безопасного предела, позволяющего избежать в долгосрочной перспективе катастрофических последствий. В переходе к устойчивому развитию важная роль будет принадлежать новым энергетическим технологиям и источникам энергии, в том числе ВИЭ.

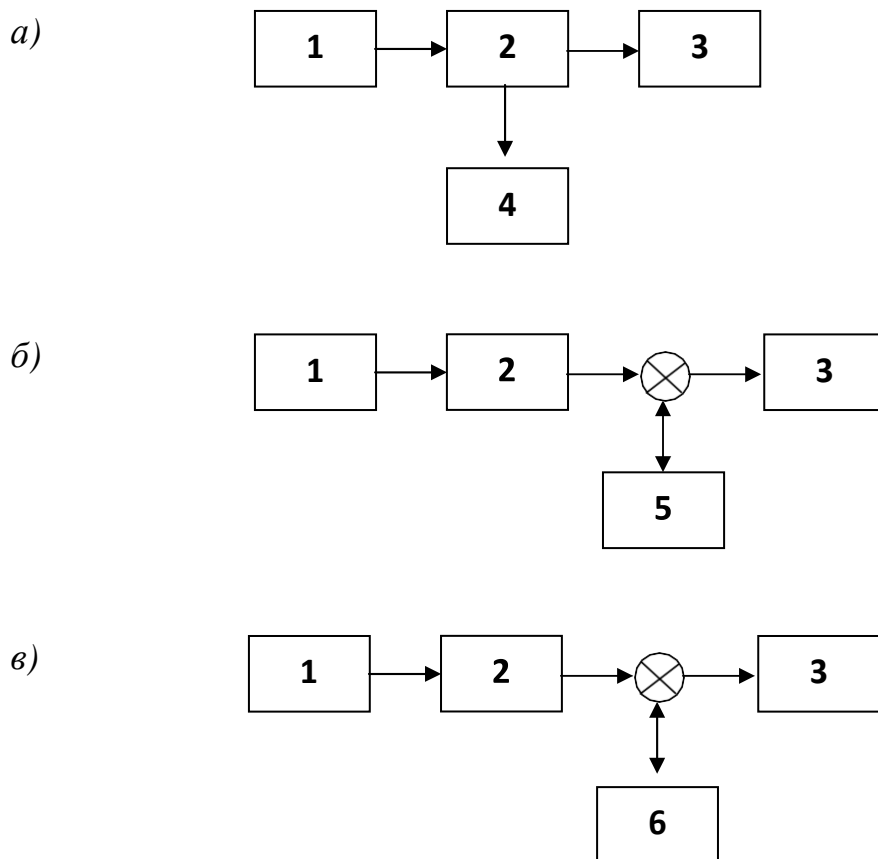
Способ применения системы со сбросом излишков энергии (рисунок 9.1) предполагает согласование мощностей возобновляемых энергоисточников и потребителей, отличается максимальной простотой и заключается в использовании части потенциала первичного энергоносителя, необходимой для энергообеспечения текущего значения нагрузки потребителя. Оставшаяся энергия возобновляемого источника не используется. Системы энергообеспечения такого типа широко применяются в конструкциях гидроэлектростанций, ветроэлектростанций с изменяемым шагом ветротурбин, в системах солнечного обогрева с управляемыми заслонками и др.

Системы с накопителями энергии. Излишки энергии первичного энергоносителя, по отношению к текущему значению полезной нагрузки, могут аккумулироваться и, в свою очередь, питать нагрузку в периоды недостатка потенциала возобновляемого энергоресурса. В качестве накопителей энергии могут использоваться различные устройства: гидроаккумулирующие системы, маховики, аккумуляторные батареи и др.

Данные системы более эффективно используют первичный энергоресурс и широко применяются практически во всех типах энергоустановок возобновляемой энергетики.

Системы с регулированием нагрузки. Такие системы обеспечивают полное использование первичного энергоресурса за счет управления текущей мощностью нагрузки. Регулирование нагрузок обычно осуществляется автоматически с помощью полупроводниковых авто- балластных систем. В качестве балластных нагрузок низкого приоритета применяются нагревательные устройства.

Финансирование стимулирования развития рынка ВИЭ осуществляется из специального фонда, управляемого государством, за счет отчислений от тарифов на электроэнергию и продажи зеленых сертификатов. Первая десятка стран, лидеров по разработке и внедрению мер по стимулированию инвестиций в ВИЭ, приведена в порядке убывающего рейтинга: Китай, Германия, США, Индия, Франция, Англия, Япония, Канада, Италия, Австралия [10].



а) система со сбросом энергии; б) система с накопителем энергии;
в) система с регулируемой нагрузкой;

1 – ВИЭ; 2 – преобразователь энергии; 3 – потребитель;

4 – сброс в окружающую среду; 5 – накопитель; 6 – регулятор.

Рисунок 9.1 - Схемы согласования возобновляемых источников энергии с потребителями

В Китае инвестиции в альтернативную энергетику в 2013 г. составили 56 млрд долл., а в 2014 г. выросли еще на 39%. В КНР используются следующие инструменты стимулирования инвестирования в ВИЭ: снижение на 50% налога на продажу энергии, полученной на солнечных электростанциях; введение требования об отчислении 3% годовых доходов компаний на НИОКР; льготное кредитование производителей оборудования для производства ВИЭ. В Германии, занимающей 2-ое место в рейтинге, в 2010 г. была принята концепция развития энергетики до 2050 г., основными целями которой являются значительное сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу (на 80% по сравнению с 1990 г.), в основном, за счет переориентации народного хозяйства страны на ВИЭ; сдерживание роста цен на энергию и повышение энергоэффективности экономики. Основными экономическими мерами стимулирования инвестиций в развитие ВИЭ стали субсидирование специальных тарифов на электроэнергию и государственная поддержка инвестиций для использования ВИЭ, особенно при строительстве новостроек. Так, «Закон о возобновляемых источниках энергии» (EEG) предписывает операторам сети подавать в сеть, в первую очередь энергию, из «возобновляемых» источников и оплачивать их подачу по фиксированным ценам. При этом дополнительные затраты, связанные с производством такой энергии, должны оплачиваться конечным потребителем за счет увеличения тарифов на традиционные виды энергии. «Закон о тепле из возобновляемых источников энергии» (EEWG) обязывает инвесторов, строящих новые здания, покрывать определённую часть теплоэнергии из возобновляемых источников энергии, например, 15% из солнечной энергии, или 50% из твердой биомассы (30% биогаз). Также предусмотрены дотации для установки автономных устройств когенерации или для мероприятий по радикальной энергетической модернизации устаревшего фонда зданий.

Кроме того, все более важную роль в финансировании проектов ВИЭ играют фонды чистой энергии (Clean energy funds), банки развития (например, Европейский Инвестиционный банк, Бразильский BNDES банк и др.) и краудфандинг [10].

Лекция 10. Возобновляемые источники энергии в Казахстане

Цель лекции: знать цели эффективного использования топливно-энергетических ресурсов и необходимость создания условий для вовлечения в энергобаланс возобновляемой энергии и развития на этой базе энергетических объектов в Казахстане.

Содержание лекции:

- 1) Анализ состояния и перспективы использования ВИЭ в Казахстане.
- 2) Законодательство Республики Казахстан в области поддержки использования ВИЭ.

3) Краткая характеристика основных направлений развития ВИЭ в Казахстане.

Казахстан имеет огромный потенциал возобновляемых источников энергии, в частности, гидроэнергетики и ветровой энергетики, но он еще практически не освоен. В настоящее время возобновляемые источники энергии представляют лишь около 1 процент в энергетическом балансе Казахстана.

Правительство Республики Казахстан намеревается значительно увеличить долю электроэнергии, вырабатываемой из возобновляемых источников энергии. В соответствии с Национальной программой по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан, на период с 2010 по 2014 год, доля потребления электроэнергии, производимой от возобновляемых источников энергии, должна превысить 1% к 2015 году. И в соответствии с национальными программами для перехода к устойчивому развитию, предусмотрено увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе Казахстана до 5 процентов к 2024 году.

Закон о ВИЭ был подписан Президентом Республики Казахстан Нурсултаном Назарбаевым 4 июля 2009 года. Существующей Закон РК «Об энергосбережении» преследует цель эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, в котором среди регламентированных норм предусмотрена поддержка использования возобновляемой энергии при разработке программ развития энергетики и экологии. Закон также признает необходимость создания условий для вовлечения в энергобаланс возобновляемой энергии и развития на этой базе энергетических объектов. Согласно статье 15 Закона, использование возобновляемой энергии признается приоритетным направлением для развития энергетики и решения экологических проблем страны. Однако механизмы реализации статьи данного Закона не предусмотрены. Таким образом, предметом правового регулирования Закона РК «Об энергосбережении» являются как традиционные источники энергии – электроэнергия, так и нетрадиционные – возобновляемые источники энергии.

При этом, в целях регламентации правоотношений энергопроизводящих, энергоснабжающих, энергопередающих организаций с потребителями энергии, существует специальный законодательный акт – Закон РК «Об электроэнергетике». Законом Республики Казахстан «Об электроэнергетике» определяются основные принципы функционирования электроэнергетики и предусматривается создание конкурентного рынка электроэнергии, реструктуризация электроэнергетических компаний по видам деятельности с целью обеспечения конкурентоспособности рынка энергии. Специальным законодательным актом в сфере рынка возобновляемых источников энергии в Казахстане является

Закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», принятый 4 июля 2009 года [2].

Барьерами для использования возобновляемых источников энергии в Казахстане являются:

- несовершенство законодательной регламентации правовых основ функционирования субъектов рынка возобновляемых источников энергии;
- неконкурентоспособность возобновляемых источников энергии на рынке электроэнергии;
- отсутствие долгосрочных контрактов на покупку электроэнергии как гарантий инвестициям в условиях свободного рынка;
- отсутствие реальных, экономически подкрепленных инициатив со стороны государства за использование экологически чистых источников энергии и вклад в сохранение окружающей среды.

В соответствии со Стратегическим планом развития РК до 2020 года доля ВИЭ в общем объеме электропотребления должна составить 1,5% к 2015-му и более 3% - к 2020-му. Приоритеты, поставленные государственной программой форсированного индустриально-инновационного развития на 2010-2014 годы, предусматривают увеличение объема выработки возобновляемой энергии до 1 млрд кВт в год, что превысит 1% в энергобалансе Казахстана.

Малые гидроэлектростанции - наиболее активно развивающееся направление использования ВИЭ в республике. Так, в период с 2007-го по 2010-й в Алматинской области было введено пять малых ГЭС с суммарной установленной мощностью около 20 МВт. Строительство таких гидроэлектростанций, работающих без подпорных плотин на небольших реках, является одним из важных направлений повышения энергоэффективности казахстанской экономики. По оценкам экспертов, наилучший результат принесет сооружение каскадов безопасных малых ГЭС на реках Южного Казахстана.

В долгосрочной же перспективе наибольший потенциал имеет ветроэнергетика. На территории 50 тысяч км², что составляет 2% площади Казахстана, среднегодовая скорость ветра превышает 7 м/с. Возможностей только этих территорий достаточно для выработки 1 трлн кВт в год, что во много раз перекрывает потребности республики в электроэнергии. Суммарный годовой энергетический потенциал ветра в Казахстане оценивается на уровне 1,8 трлн кВт, причем его плотность в ряде мест составляет 10 МВт на км². Развитие возобновляемой энергетики в РК — один из приоритетов госполитики. С 2013 года КЕГОС — Расчетно-финансовый центр по поддержке возобновляемых источников энергии (РФЦ) начал централизованный закуп по фиксированным предельным тарифам электроэнергии, произведенную ВИЭ-электростанциями.

В частности, значительным ресурсом обладают районы Северного, Центрального, Западного и Юго-Восточного Казахстана, особенно Джунгарские ворота и Шелекский коридор, где среднегодовая скорость ветра

составляет 7-9 м/с и 5-9 м/с соответственно, а также Астана, форт Шевченко и Аркалык. Их возможности, с точки зрения использования в генерации электроэнергии воздушных потоков, можно назвать уникальными. В связи с этим стартовали два новых проекта: строительство ветровой электростанции неподалеку от Астаны и малой гидроэлектростанции в Восточно-Казахстанской области. Первую очередь ветровой электростанции мощностью 50 МВт в поселке Костомар Акмолинской области должны запустить к середине 2019 года; вместе со второй очередью общая мощность электростанции составит 100 МВт. Новый ветропарк позволит снизить выбросы парниковых газов на 230 тыс. тонн в год, что сравнимо с годовым объемом выбросов более чем 113 тыс. автомобилей — смога станет меньше.

В 2018 году будут введены ветроэлектростанции в Восточно-Казахстанской и Северо-Казахстанской областях, в ближайшие годы энергия ветра будет использоваться двумя станциями в пригороде Ерементау (Акмолинская область). В Алматинской области в период с 2014 по 2018 год появятся три ветроэлектростанции, две из которых - в Шелекском коридоре, а еще одна - в знаменитых Джунгарских воротах.

До 2020-го в республике введут в эксплуатацию 34 объекта, использующих возобновляемые источники энергии. Общая мощность новых электростанций составит 1362,34 МВт. Больше всего энергии будут вырабатывать 13 ветроэлектростанций - 1081 МВт. 17 ГЭС будут давать 205,45 мегаватта, а четыре солнечные электростанции - 76 МВт.

Самая мощная электростанция (300 МВт) будет построена в Карагалинском районе Актюбинской области. В Жамбылской области в 2015 году будет введена в эксплуатацию Кордайская ВЭС, в Сарысуском районе построят ВЭС мощностью 100 МВт. В 2015 году введены в эксплуатацию ветряные электростанции в Карагандинской и Костанайской областях. Также ВЭС будет построена в городе Форт-Шевченко в Мангистауской области.

Основной потенциал гидроэлектростанций сосредоточен в Алматинской области. Всего к 2020 году здесь планируется построить 11 ГЭС. Крупнейшая из них, мощностью 60,8 МВт, появится на реке Шелек. Кроме того, ГЭС заработают в Восточно-Казахстанской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областях.

В последние годы наблюдается динамичный рост и в плане развития солнечной энергетики. Однако использование энергии солнца невозможно без государственной поддержки. Среди стран, где существует такая поддержка, наиболее заметную роль играют США, Германия, Испания, Южная Корея и Япония - там программы развития этого направления энергетики стали национальными. Именно они и формируют сегодня мировой рынок солнечной энергетики. Солнечная энергия для производства электричества будет использоваться в Алматинской, Жамбылской и Кызылординской областях. Самую мощную электростанцию на 24 МВт планируется построить в Жамбылской области.

В 2018 году схема поменялась — РФЦ продолжает осуществлять гарантированный закуп, но вместо механизма предельных тарифов для объектов ВИЭ — так называемого «тарифа в обмен на инвестиции» — в РК перешли на аукционы на понижение для выбора проектов на размещение.

Один из современных проектов, связанный с альтернативной энергетикой, — солнечная электростанция «Жылга» мощностью 20 МВт, которую EсоProTech-Astana строит в Сарыагашском районе Туркестанской области. На «Жылге» будут установлены свыше 77 тыс. фотоэлектрических модулей, 10 инверторов и трансформаторов, а также 10 распределительных устройств.

На реке Тургусун в Зыряновском районе ВКО планируется каскад малых ГЭС, и работа только первой гидроэлектростанции, строительство которой финансирует БРК, позволит обеспечить потребность района в электроэнергии на 23%. Одно из преимуществ малой гидроэнергетики — она наносит значительно меньший вред окружающей среде, чем крупные ГЭС, при этом ее потенциал не меньше, чем у ветра и солнца.

Неиссякаемый потенциал ВИЭ-источников Казахстана оценивается в тераватт-часах, и к благоприятным природно-климатическим условиям добавились созданные государством условия для развития «зеленой» энергетики. Проекты, профинансированные БРК, также будут способствовать росту доли ВИЭ-генерации в республике, а это одна из задач концепции перехода РК к «зеленой» экономике.

Лекция 11. «Зеленое» сельское хозяйство

Цель лекции: изучить роль «зеленого» сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности, знать основные этапы и принципы перехода к устойчивому сельскому хозяйству.

Содержание лекции:

- 1) Развитие устойчивого и высокопроизводительного сельского хозяйства.
- 2) Оценка влияния изменения температурного режима на агроэкосистему.
- 3) «Зеленые» адаптационные технологии в сельском хозяйстве.

Сельское хозяйство Казахстана обладает потенциалом значительного роста благодаря обширным земельным ресурсам и признанному качеству сельскохозяйственных продуктов. Необходима реализация потенциала сектора посредством перехода к устойчивому сельскому хозяйству, которое сможет вернуть земле плодородие, создать новые возможности для трудоустройства и обеспечить более выраженную независимость от импорта продуктов питания. Сегодня 2,2 миллиона человек, или 26% трудовых ресурсов Казахстана, заняты в сельскохозяйственном секторе, и более 2/3 национального потребления воды приходится на сельское хозяйство. В 2012

году доля сельского хозяйства в ВВП страны составила только 4,2%, однако сельское хозяйство ввиду своей значимости в плане трудоустройства, особенно в сельской местности, влияющая на водный баланс Казахстана, роли в обеспечении продовольственной безопасности является приоритетным сектором общенационального значения.

Сельскохозяйственный сектор Казахстана столкнулся с рядом серьезных проблем. Ограниченный доступ к источникам финансирования – одна из наиболее ощутимых проблем. Согласно оценкам Европейского Банка реконструкции и развития и Всемирного Банка, в Казахстане 56% фирм, включая сельскохозяйственные предприятия, констатируют ограниченный доступ к источникам финансирования для их развития. Более 80% сельскохозяйственного оборудования устарело, а привлечение инвестиций в современное оборудование представляется затруднительным в свете отсутствия решений для более долгосрочного финансирования и текущей большой доли безнадежных долгов. Ограниченный доступ к источникам финансирования также снижает возможность использования удобрений и высококачественных семян. Фермеры Казахстана используют только 8 - 10 килограммов удобрения на гектар (в сравнении с 45 кг/га в России и 145 кг/га в США).

Эффективность использования водных ресурсов в сельском хозяйстве крайне низка, в первую очередь, из-за использования устаревших методов орошения и неэффективных практик ведения сельского хозяйства. Некоторые водные бассейны в Казахстане уже ощущают значительный дефицит водных ресурсов, и большая часть пахотных земель Казахстана подвержена засухе. В течение следующих двух десятилетий ожидается значительное повышение дефицита водных ресурсов, что приведет к разорению хозяйств, применяющих неэффективные методы водопотребления.

Пастбищные угодья страдают от выбивания вблизи населенных пунктов и недовыпаса на отдаленных участках, что привело к тому, что 20 миллионов га пастбищ деградировали из-за чрезмерного выпаса. Опустынивание, определяемое как деградация почвы, ведущая к формированию условий, характерных для пустыни, представляет собой серьезный повод для беспокойства, и, согласно Инициативе стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами (CASILM), вплоть до 66% общей площади земель Казахстана подвержены опустыниванию. Неблагоприятные климатические условия и проблемы, описанные выше, обуславливают относительно низкую производительность труда и малый выход продукции. Урожайность пшеницы варьируется в пределах 0,7-1,6 тонн/га в год или в среднем 1,1 тонн/га в год в Казахстане, что ниже, чем в преобладающем большинстве других стран, в связи с тем, что резкоконтинентальный климат Казахстана, особенно его северных областей, характеризующийся недостаточным выпадением осадков, в определенной степени ограничивает достижение высокой урожайности, а также по причине применения

неэффективных способов возделывания и неблагоприятных земельных и инфраструктурных условий.

Для решения проблем, с которыми столкнулся сельскохозяйственный сектор, Правительство Казахстана разработало Программу по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» с целью повысить конкурентоспособность сельскохозяйственного сектора. В дополнение к этому для перехода к устойчивому земледелию необходимо сфокусироваться на следующих основных инициативах:

1) Государственная поддержка мер по организации доступа к источникам финансирования: привлечение международных и местных институтов развития, а также казахстанских банков второго уровня для разработки и создания продуктов долгосрочного кредитования, необходимого для удовлетворения потребностей фермеров в капиталовложениях, с учетом международного опыта по долгосрочному финансированию сельского хозяйства в других странах:

- изучение структуры фактических расходов и капиталовложений в сельскохозяйственном секторе с привлечением местных и международных экспертов в целях принятия наиболее приемлемых решений для построения устойчивого сельского хозяйства в Казахстане таких, как использование техники для нулевой обработки земли, оборудования и инфраструктуры для капельного орошения, применение энергосберегающих транспортных средств и оборудования, обновление дорожной инфраструктуры для сокращения транспортных затрат фермеров и т.п.;

- рассмотрение на правительственном уровне возможных инструментов долгосрочного финансирования сельского хозяйства в форме гарантий, субсидий или иных мер экономического стимулирования для внедрения принципов и практик устойчивого сельского хозяйства.

2) Пересмотр и улучшение механизмов развития у фермеров навыков бизнес-планирования, а также развития навыков и знаний у организаций, ответственных за финансирование таких, как коммерческие банки второго уровня и кредитные организации, с целью обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного сектора. Следующие меры, необходимые для достижения данной цели, включают в себя: определение дефицита квалификации в бизнес-планировании среди фермеров и дефицита квалификации среди финансовых организаций в отношении понимания механизмов развития сельскохозяйственного сектора и доступных на рынке финансовых продуктов; определение того, в какой мере можно использовать местные успешные фермы, ведущие хозяйство по принципу заключения долгосрочных соглашений с покупателями продукции (contract farming), в качестве инструментария для продвижения и распространения успешных навыков и практик бизнес-планирования; разработка и реализация усовершенствованных программ развития навыков для фермеров и

финансовых организаций для устранения дефицита квалификации с обеих сторон.

3) Привлечение иностранных инвесторов для создания модельных хозяйств по принципу заключения долгосрочных договорных отношений между фермерскими хозяйствами и покупателями сельхозпродукции (контрактное фермерство) зарекомендовало себя в качестве успешного механизма сотрудничества во многих странах. Казахстан имеет достаточные условия для эффективного применения данной модели с выгодой для себя. Среди преимуществ такой формы сотрудничества:

а) возможность привлечения крупных инвесторов с собственными финансовыми ресурсами и финансовыми решениями;

б) возможность привлечения современных технологий и лучших мировых практик ведения сельского хозяйства;

в) возможность привлечения инвесторов, практикующих ведение устойчивого и «зеленого» сельского хозяйства, основанного на ресурсосбережении.

В этой связи необходимо принять ряд мер для реализации преимуществ привлечения иностранных инвестиций, в том числе:

- провести оценку различных альтернативных моделей контрактного фермерства, которые существуют сегодня в международной практике, и выбрать наиболее оптимальную модель для Казахстана;

- оценить степень заинтересованности и потребности местных фермеров и иностранных инвесторов для заключения подобной формы сотрудничества через создание единого экспертного центра по принципу «одного окна» с целью минимизации административных издержек при осуществлении инвестиций в Казахстан;

- создать экономическую и правовую базу для внедрения выбранной модели контрактного фермерства и реализации мер поддержки участникам проектов;

- проводить выездные презентации для инвесторов, с целью видения возможностей ведения бизнеса в Казахстане для крупных международных участников сельскохозяйственного рынка; рассмотреть такие механизмы по стимулированию привлечения иностранных инвесторов, обеспечивающих устойчивое использование земельных ресурсов, как снижение сборов или пошлин, предоставление преференций, где применимо и определение оптимальной стоимости земли.

4) Запуск комплекса мероприятий по сбережению водных ресурсов, включающего применение современных методов орошения и формирование развитого сектора тепличного хозяйства, основными элементами которого будут:

а) замена водоемких сельскохозяйственных культур;

б) совершенствование технологии орошения;

в) сокращение потерь при транспортировке воды.

Разработать план развития тепличного производства, включающий в том числе:

- улучшение ситуации с данными по текущим тепличным площадям, с тем, чтобы начать лучше планировать необходимые мероприятия и капитальные инвестиции;

- оценка доступных тепличных технологий и определение приоритетных решений, наиболее привлекательных для Казахстана;

- уточнение объема рынка тепличного производства с особым вниманием на следующих двух факторах:

- а) возможные объемы производства тепличного сектора;

- б) возможные объемы экономии воды; разработка механизмов стимулирования для того, чтобы создание теплиц было привлекательным для местных фермеров и иностранных инвесторов.

Также в сельском хозяйстве Казахстан будет придерживаться шести принципов «зеленого» сельского хозяйства, которые обеспечат развитие сектора и в то же время позволят сохранить и улучшить окружающую среду:

- предотвращение деградации земель и восстановление деградированных земель: внедрение более эффективных методов ведения сельского хозяйства, минимизирующих обработку почвы, обеспечивающих консервацию органического вещества и влаги в почве, предотвращающих эрозию почв под действием ветра и воды, например, за счет использования оборудования, обеспечивающего нулевую обработку почвы, и чередования культур;

- предотвращение дальнейшего выбивания пастбищ: сохранение пастбищных земель за счет повышения доступности отдаленных пастбищ и восстановления пастбищных земель, усиление контролируемого пастбище-оборота и обеспечение сбережения влаги в почве;

- эффективное использование воды: внедрение эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве, например, капельное орошение, орошение распыленной водой, дискретное орошение, использование теплиц;

- рациональное использование ресурсов: переход к использованию агрохимикатов и топлива, обеспечивающих защиту пользователей, минимизацию вреда для окружающей среды, сокращение/предотвращение загрязнения почвы, воздуха и воды, например, за счет применения комплексной защиты растений от вредителей, использования удобрений по результатам исследования почвы и повышения топливной эффективности сельхозтехники;

- минимизация и повторное использование отходов: внедрение методов переработки сельхозпродукции, обеспечивающих максимальную добавленную стоимость и минимизацию отходов, в том числе, за счет повторного использования остаточных отходов в производстве, например, компост, биогаз и т.д.;

- улавливание углекислого газа: посадка бессменных культур, например, растений для агромелиорации, древесных культур, многолетних культур, постоянных культур, улавливающих углекислый газ и устойчивых к засолению почвы, а также способствующих адаптации к изменению климата.

Лекция 12. «Зеленое» управление водными ресурсами.

Цель лекции: ознакомить студентов с влиянием последствий изменения климата на гидрологический цикл и на системы использования водных ресурсов. Показать анализ ключевых проблем в водной отрасли Казахстана и знать механизмы по сокращению дефицита водных ресурсов.

Содержание лекции:

- 1) Структура мирового дефицита пресной воды.
- 2) Водный дефицит в Казахстане: анализ ключевых проблем в водной отрасли.
- 3) Меры и механизмы по сокращению дефицита водных ресурсов.

В марте 2003 г., накануне Третьего всемирного форума по водным вопросам (Киото, 2003), специальной комиссией ООН был опубликован «Доклад о развитии всемирного водного хозяйства: вода для людей, вода для жизни». В соответствии с его положениями мир стоит на пороге беспрецедентного кризиса в области водных ресурсов, обусловленного стремительным ростом населения, загрязнением окружающей среды и изменениями климата. В ходе форума было установлено, что на 2003 г. 40% человечества живет в регионах, испытывающих недостаток питьевой воды. К 2025 г. их численность может достигнуть 5,5 млрд человек, что составит около 70% населения того времени, а к 2050 г. из 9,3 млрд человек – около 7 млрд (примерно 75%) в 60 странах мира будут страдать от дефицита воды.

В резолюциях Йоханнесбургского саммита 2002 г. «Повестка дня на XXI век» отмечено, что к наиболее серьезным последствиям изменения климата относится их влияние на гидрологический цикл и на системы использования водных ресурсов и, следовательно, на социально-экономические системы. Неопределенность, имеющая место при прогнозировании изменений климата в глобальных масштабах, значительно возрастает для региональных, национальных и местных уровней. Вместе с тем, установленные тенденции к повышению температуры и уменьшению атмосферных осадков могут привести к уменьшению возможностей водоснабжения при возрастании спроса на водные ресурсы. На территориях, где возможно увеличение количества атмосферных осадков, нет уверенности в том, что они выпадут в тот сезон года, когда они наиболее необходимы.

Наблюдения показали, что самое сильное за последние 1000 лет потепление климата, наблюдавшееся в XX в. в Северном полушарии, сопровождалось серьезными гидрологическими последствиями. Оно вызвало явное уменьшение протяженности распространения снежного и ледяного

покрова на 10 – 15%, сокращение на две недели ежегодной продолжительности покрытия льдом озер и рек, увеличение количества и мощности наводнений, селей и селевых паводков. Наблюдается повсеместное отступление языков горных ледников, толщина льда в Арктике сократилась почти на 40%. Повысился уровень Мирового океана. Соленые морские воды проникают в устья рек и производят там существенные, часто нежелательные, изменения экологических условий.

Водный дефицит в Казахстане: анализ ключевых проблем в водной отрасли. В Послании Президента Республики Казахстан Стратегия - 2050 дефицит водных ресурсов рассматривается как глобальная угроза. В то же время перед Правительством стоят цели по обеспечению стабильным водоснабжением населения (к 2020 году) и сельского хозяйства (к 2040 году), к 2050 году решить все проблемы с водными ресурсами. При этом экологическая составляющая водных ресурсов – стабильность экосистем, развитие рыбоводства, эко-туризма и сохранение уникальных природных богатств – не должна быть ущемлена в пользу индустриального развития. При увеличении дефицита издержки, связанные с потенциальным недостатком водных ресурсов, будут расти. Экономические убытки оцениваются в сумму около 6-7 млрд долларов США в год к 2030 году. При этом затраты на переход от вододефицитной экономики к экономике, эффективно использующей водные ресурсы, напротив, невелики (0,5-1 млрд долларов США в год). Капитальные затраты до 2030 года составят до 10 млрд долларов США. Дополнительные 1-2 млрд долларов США потребуются на установку и модернизацию очистных сооружений. Водные ресурсы Казахстана – живая, уникальная и уязвимая система, которая подвержена внешним рискам намного больше, чем в других странах. Во-первых, бессточные бассейны и высокие уровни испарения с поверхности озер приводят к значительному расходу воды на их поддержание (для стабилизации озерных экосистем необходимо 30 млрд м³). Во-вторых, зависимость от трансграничных рек из Китая, России, Узбекистана и Кыргызстана, составляющих 44% притока поверхностных вод, который быстро сокращается вследствие ускорения экономического и социального развития соседних стран. Согласно прогнозам, приток трансграничных рек может сократиться на 40% уже к 2030 году. В-третьих, водные ресурсы Казахстана подвергаются воздействию глобального потепления, временное увеличение таяния ледников скажется на будущих объемах водных ресурсов (наиболее подвержены риску реки на юге страны).

В результате быстро растущей потребности в воде и сокращения устойчивых запасов воды к 2030 году ожидается дефицит воды в размере 14 млрд м³, к 2050 году дефицит составит 20 млрд м³ (70% от потребности в водных ресурсах), если не будут приняты радикальные меры и развитие пойдет по текущей траектории. В условиях отсутствия упреждающих действий, предлагаемых в Концепции, такой дефицит воды может привести к снижению природоохранных поступлений воды с последующей деградацией озерной и речной экосистем и рыболовного промысла, особенно на озере

Балхаш, в дельте реки Или, болотных систем Центрального Казахстана, Северного Арала и т.д.; нормированию потребления воды в экономических целях, особенно в сельском хозяйстве, а также в гидроэнергетической отрасли, в промышленности, возможны перебои с водоснабжением населенных пунктов; повышению издержек на водообеспечение из-за необходимости введения в эксплуатацию новых источников водоснабжения (вторичное использование, десалинаторные заводы, магистральные трубопроводы) и переброски водных ресурсов между бассейнами [2].

Таким образом, угроза дефицита воды и неэффективное управление водными ресурсами может стать основным препятствием для устойчивого экономического роста и социального развития Казахстана. Кроме того, низкие цены на воду, высокий уровень субсидий, недостаточный контроль водозабора и плохое состояние инфраструктуры снижают эффективность и окупаемость внедряемых инициатив.

Потенциал упущенных возможностей, связанных с недостатком воды, в 2030 году оценивается на уровне 7-8 млрд долларов США в год, что за весь период составляет более 80 млрд долларов США.

Меры и механизмы по сокращению дефицита водных ресурсов.

1. Экономия воды в сельском хозяйстве (6,5-7 млрд м³ к 2030 году). Для ее достижения необходима реализация инициатив по 3 направлениям:

- внедрение современных методов орошения и других современных водосберегающих технологий (позволит сэкономить 1,5 млрд м³): внедрение капельного орошения и других современных водосберегающих технологий на 15% посевных площадей к 2030 году, уменьшение полива напуском с 80% до 5% поливных площадей; увеличение площадей закрытого грунта до 1700 га в 2030 году;

- переход к культурам с более высокой добавленной стоимостью и менее водо-интенсивным; постепенное сокращение малорентабельных и водоемких культур – риса и хлопка в Балхаш-Алакольском и Арал-Сырдарьинском бассейнах (позволит сэкономить 3,5 млрд м³ к 2030 году): постепенное сокращение посевных площадей риса и хлопка на 20-30% с заменой их на менее требовательные с точки зрения водных ресурсов овощные, масличные и кормовые культуры к 2030 году;

- снижение потерь воды при транспортировке: восстановление крупных инфраструктурных объектов, определение прав собственности и ответственности за их поддержание; измерение водозабора и сбор данных от всех конечных и промежуточных водопользователей. Наличие счетчиков необходимо сделать обязательным условием для предоставления любой государственной поддержки в сельском хозяйстве.

2. Повышение эффективности водопользования в промышленности на 25% (позволит сэкономить 1,5-2 млрд м³ к 2030 году):

- снижение потребления воды на действующих предприятиях за счет внедрения технологий энергоэффективности (ведет к экономии воды на единицу натурального продукта) и водосбережения в энергетической,

добывающей и металлургической отраслях (позволят сократить потребление на 20%); повторного использования сточных вод и оборотного водоснабжения (ожидается их рост на 4% в ближайшие 17 лет);

- повышение стандартов забора и очистки воды для промышленных предприятий.

3. Повышение эффективности водопользования в коммунальном хозяйстве на 10% (позволит сэкономить до 0,1 млрд м³): устранение протечек в домах и коммунальных сетях; контроль давления воды в распределительных сетях; повышение стандартов водосбережения для бытовой техники и сантехники.

4. Повышение доступности и надежности водных ресурсов (4,5-5 млрд м³). Наиболее остро стоит проблема деления трансграничных рек, поэтому Казахстан должен достигнуть соглашения по всем водным объектам в результате переговоров и подписания/обновления соглашений с соседними странами. Следующий комплекс мероприятий необходимо реализовать в любом случае в целях обеспечения национальной безопасности и закрытия будущего дефицита: строительство водохранилищ и резервуаров для сдерживания стоков воды при паводках и компенсации вариативности в течение года; проработка устойчивого использования грунтовых вод (разведка, картографирование и разработка); ремонт и перестройка магистральных оросительных каналов, крупной инфраструктуры; строительство станций очистки сточных вод и установок очистки соленой и солоноватой воды; комплексный подход к восстановлению бассейновых систем, включая посадку леса, восстановление дельт, очистка от иловых осадков.

Также существует потенциал переброски значительных объемов воды в густонаселенные и промышленные районы. Неравномерное распределение водных ресурсов по территории Казахстана создает локальный профицит водных ресурсов (например, Иртыш, Кигач в Урал-Каспийском бассейне), строительство водоводов и каналов может обеспечить дефицитные территории. По оценкам Комитета по водным ресурсам, дополнительный потенциал перевода недоступных водных ресурсов составляет от 10 до 14 млрд м³. Кроме того, потребуются совершенствование политики управления водными ресурсами:

- улучшение системы управления водными ресурсами на национальном уровне и уровне бассейнов для обеспечения эффективного взаимодействия с водопользователями во всех секторах и на всех уровнях;

- определение лимитов на воду тарифов, отражающих полную стоимость воды, пересмотр субсидий и стимулов для поощрения водосбережения.

Помимо дефицита водных ресурсов, Казахстан сталкивается с проблемой загрязнения как со стороны промышленных предприятий, так и вследствие недостаточной очистки сточных вод. Первым шагом может стать принятие экологических норм и законов, соответствующих европейским

стандартам выбросов. Европейский Союз имеет долгую историю регулирования в этой области и может стать примером для построения законодательства, мер контроля и внедрения конкретных технологий. На первоначальном этапе необходимо строительство и/или модернизация очистных сооружений в 20 крупнейших городах страны, что потребует инвестиций в размере 1-2 млрд долларов США. Они должны быть расположены совместно с точками сбора и переработки органических отходов. В дальнейшем канализационные очистные сооружения будут предусмотрены во всех населенных пунктах.

Для обеспечения задач по устойчивому использованию водных ресурсов необходимо принятие государственной программы управления водными ресурсами со следующими основными этапами реализации:

1) Стимулирование рационального использования водных ресурсов в сельском хозяйстве:

- пересмотр состава возделываемых сельскохозяйственных культур с целью сокращения общего водопотребления;

- проведение обследования состояния ирригационной инфраструктуры и сельхозугодий, используемых методов орошения и практик ведения сельского хозяйства;

- по результатам обследования создание национального плана по водосбережению в сельском хозяйстве;

- запуск национального плана по водосбережению (восстановление инфраструктуры, внедрение современных технологий обработки почв, современных методов орошения и пр.);

- составление плана мероприятий по мелиорации и восстановлению земель с учетом водосбережения.

2) Стимулирование рационального использования водных ресурсов в прочих отраслях:

- установка приборов учета воды у каждого конечного потребителя и их регулярная сертификация с целью проверки исправности работы;

- информирование населения о доступных водосберегающих решениях;

- разработка программ внедрения водосберегающих технологий в коммунальном секторе и государственных учреждениях;

- анализ возможности повторного использования очищенных сточных вод в промышленных или сельскохозяйственных целях;

- стимулирование внедрения промышленными предприятиями водосберегающих технологий.

3) Справедливое вододеление трансграничных рек: реализация инициатив по трансграничным водам, включая усиление переговорных групп, составление прогнозов, разработку переговорной стратегии, создание инфраструктуры мониторинга трансграничных водных потоков, заключение соглашений.

4) Регулирование внутренних водных ресурсов:

- многофакторное обследование водохозяйственных объектов по единой утвержденной методике;

- составление плана осуществления инвестиций в восстановление объектов инфраструктуры, разработка проектов и оптимизация технических решений с привлечением технических консультантов;

- реализация критически важных проектов по восстановлению инфраструктуры;

- разработка и утверждение удельных нормативов расходов на обслуживание инфраструктуры.

5) Развитие республиканской инфраструктуры регулирования и переброски поверхностных вод:

- составление плана развития республиканской инфраструктуры и определение приоритетности инфраструктурных проектов;

- разработка проектов в соответствии с планом развития республиканской инфраструктуры, сформированным по результатам составления бассейновых схем;

- привлечение технических консультантов к оптимизации проектных решений развития республиканской инфраструктуры с целью сокращения стоимости каждого из проектов.

6) Обеспечение доступа к централизованному водоснабжению и водоотведению:

- обследование текущего состояния всех коммунальных инфраструктурных объектов и их инвентаризация;

- определение приоритетности объектов инфраструктуры для модернизации, начиная с крупных городов;

- составление плана осуществления инвестиций в восстановление объектов инфраструктуры, разработка проектов и оптимизация технических решений с привлечением технических консультантов;

- реализация проектов по модернизации и восстановлению сетей водоснабжения и водоотведения, начиная с крупных городов;

- разработка проектов по созданию новой инфраструктуры в соответствии с генеральными планами по бассейнам рек;

- привлечение технических консультантов к оптимизации проектных решений развития коммунальной водохозяйственной инфраструктуры с целью сокращения стоимости проектов.

7) Обеспечение подземными водами: реализация инициатив по использованию подземных вод, включая доразведку запасов и анализ потенциала использования подземных вод, составление гидродинамических моделей и инвентаризацию скважин [11].

Лекция 13. «Зеленое» управление отходами

Цель лекции: ознакомиться с современной ситуацией в области управления отходами в Казахстане, знать и научиться применять на практике

подходы, выработанные на опыте развитых стран, для обеспечения стабильного финансирования развития и работы инфраструктуры по управлению отходами.

Содержание лекции:

- 1) Анализ текущей ситуации по сбору, переработке и утилизации ТБО.
- 2) Цели, задачи, целевые индикаторы программы модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014 – 2050 годы.

Текущая ситуация в области управления отходами в Казахстане характеризуется следующими проблемами. Наследие исторических промышленных отходов. За предыдущие десятилетия были накоплены значительные исторические объемы отходов тяжелой промышленности, агропромышленного комплекса и разработки полезных ископаемых. При этом значительная часть таких отходов токсична, а часть из них – радиоактивна.

Растет объем новых промышленных отходов. В связи с развитием горной промышленности, отраслей переработки и тяжелой промышленности Казахстан производит значительные объемы промышленных отходов, которыми необходимо управлять в соответствии с наилучшей международной практикой.

Объем бытовых отходов в городских районах (330 килограммов на жителя в год), в основном, соответствует сопоставимым показателям по странам со сравнимым ВВП на душу населения. С ростом благосостояния прогнозируется рост объемов твердых бытовых отходов (далее – ТБО) более чем на 50% к 2025 году (таблица 13.1).

Таблица 13.1 – Структура отходов, образующихся в крупных населенных пунктах

| Бумага и картон | Пластик | Металл | Стекло | Органические отходы | Прочие |
|-----------------|---------|--------|--------|---------------------|--------|
| 27-30% | 8-13% | 3-4% | 5-7% | 30-34% | 8-14% |

Организация обслуживания населения не соответствует стандартам. Вне крупных городов в среднем только четверть населения имеет доступ к услугам по вывозу ТБО. Существуют также значительные региональные различия в покрытии обслуживанием.

Методы транспортировки и утилизации ТБО не соответствуют стандартам. 97% ТБО без переработки и извлечения ценных вторичных ресурсов вывозится на неконтролируемые свалки и полигоны, не отвечающие санитарным требованиям.

Управление отходами в Казахстане регулируется Экологическим кодексом. В 2014 году Министерство окружающей среды и водных ресурсов утвердило Программу модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014 - 2050 годы. Основой разработки этой программы стала концепция «Зеленая» экономика. Программа направлена на

повышение эффективности, надежности, экологической и социальной приемлемости сбора, транспортировки, переработки и удаления твердых бытовых отходов (ТБО) (рисунок 13.1). Целевыми показателями являются доля переработки отходов до 40% к 2030 году и 50% к 2050 году, а хранение остаточных объемов ТБО на полигонах к 2050 году возрастет до 100%. Финансирование реализации программы на 2014-2050 годы составляет 128 млрд тенге. Программа управления отходами все еще находится на ранней стадии реализации.

По данным Всемирного банка (2017), основными проблемами Казахстана в области утилизации муниципальных отходов являются:

- увеличение прироста и накопления ТБО;
- неэффективный сбор и транспортировка отходов;
- недостаточное экологическое управление полигонами (открытые свалки);
- отсутствие разделения отходов;
- низкий уровень утилизации муниципальных отходов.

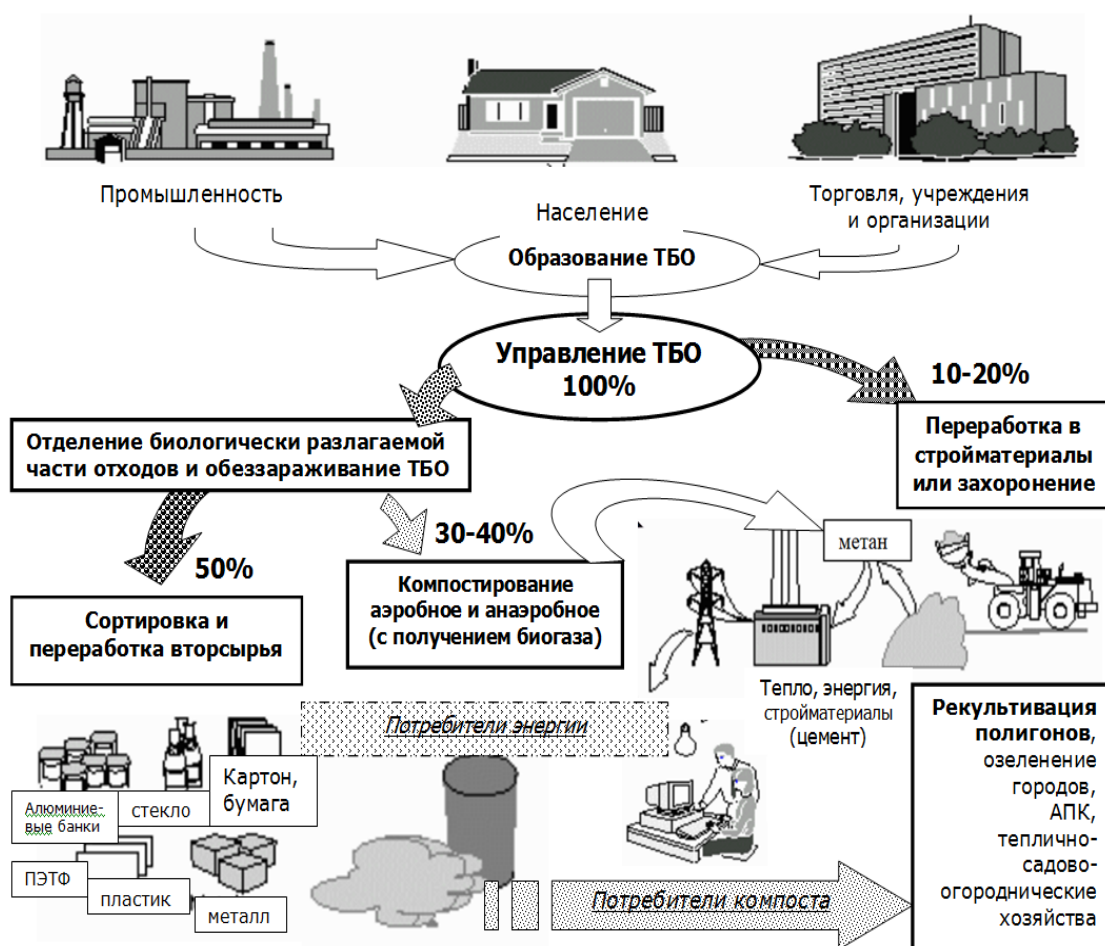


Рисунок 13.1 - Текущее обеспечение услугами по сбору и утилизации ТБО

Неразвитая инфраструктура для сбора, переработки и утилизации отходов. Технологии и инфраструктура не отвечают современным требованиям по причине отсутствия экономических стимулов, а также других мотивирующих аспектов, например, некоторые нормы и требования существуют, но уровень их исполнения низкий из-за недостаточного контроля со стороны государства. Кроме того, применяется недостаточно мер стимулирования для местных органов и бизнеса в секторе утилизации отходов с целью повышения уровня извлечения добавленной стоимости путем переработки и компостирования или получения энергии из городских отходов. Так, объемы переработки составляют менее 5% от общего объема ТБО. Фактически Казахстану необходимо заново выстроить комплексную систему управления отходами, так как организационные и правовые рамки, по сути, отсутствуют. Существует недостаточно норм для рационального управления отходами, а ответственность за построение и работу комплексной системы не распределена. Отсутствуют средства для обеспечения стабильного финансирования развития и работы инфраструктуры.

Формирование данной системы должно быть реализовано с использованием следующих подходов:

- создание согласованной системы утилизации отходов с предоставлением полного спектра услуг и всесторонней охраной ландшафтов;
- сокращение числа полигонов с переходом к широкому применению переработки и вторичного использования, а также извлечения полезных веществ и материалов, получения топлива за счет утилизации отходов;
- развитие экономики замкнутого цикла с многооборотным использованием продукции как в рамках, так и вне цепочки создания стоимости;
- улучшение экологической ситуации и снижение техногенного влияния на окружающую среду.

Для минимизации объема промышленных отходов необходимо осуществить следующие мероприятия:

1) Проведение инвентаризации всех крупных полигонов данных отходов на содержание полезных веществ, а также на соответствие стандартам экологической безопасности 100% отходов.

2) Доработка Правил классификации данных отходов и приведение их в соответствие с Европейскими стандартами для отражения реального количества отходов и состояния мест размещения полигонов.

3) Проведение технико-экономических изысканий по всем крупным полигонам с данными отходами для определения экономической целесообразности их переработки, а также для определения необходимых инвестиций для приведения их в соответствие со стандартами.

4) Определение вариантов переработки/захоронения опасных и токсичных отходов для 100% отходов.

5) На основании оценки экономического и экологического эффекта приоритизация данных отходов для дальнейшей переработки и определения

необходимых источников финансирования и соответствующего стимулирования реализации проектов по переработке и безопасному хранению 100% отходов обогащения.

6) Формирование инфраструктуры и предприятий по переработке промышленных отходов и внедрение стимулов для их устойчивого функционирования.

7) Проработка четкого механизма взаимодействия между различными министерствами, ведомствами для разработки политики и осуществления надзора над промышленными отходами.

8) Совершенствовать законодательные механизмы регулирования химических веществ, гармонизировать законодательство в сфере здравоохранения, безопасности и охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды, в том числе в отношении реестра химической продукции, с требованиями Закона «О безопасности химической продукции».

9) Обеспечить внедрение экологически безопасных технологий и процессов, включая технологии по уничтожению отходов, содержащих стойкие органические загрязнители, и других опасных отходов.

10) Внедрить международную систему классификации и маркировки химических веществ.

11) Усовершенствовать систему статистической отчетности и учета химических веществ на государственном уровне с формированием регистров выбросов и переносом химических веществ на региональном и национальном уровнях.

12) Обеспечить материально-техническую оснащенность территориальных аналитических лабораторий для получения достоверных оперативных данных о загрязнении поверхностных и подземных вод, почвы и атмосферного воздуха.

Для решения проблем с ТБО необходима реализация следующих мероприятий:

1) Проведение тщательного аудита по всем большим свалкам ТБО и определение мер по их рекультивации.

2) Разработка государственной программы по переработке и утилизации ТБО, покрывающей следующие аспекты:

- определение целевого уровня переработки ТБО в объеме до 50% к 2050 году и складирования остаточного объема ТБО на полигонах, отвечающих экологическим и санитарным требованиям, доля которых должна вырасти до 100% к 2050 году, то есть все полигоны в стране к 2050 году должны отвечать самым современным экологическим и санитарным требованиям;

- введение отдельного сбора бытовых отходов у потребителя; определение методики расчета тарифа, гарантирующего покрытие операционных затрат и инвестиций в эту сферу с определенной нормой рентабельности с учетом получаемой прибыли от переработанных материалов;

- внедрение принципа расширенной ответственности производителя с целью покрытия части расходов на сбор и утилизацию отходов упаковки, электронного и электрического оборудования, транспортных средств, аккумуляторов, мебели и других товаров после использования;

- разработка механизма привлечения инвестиций, в том числе через государственно-частное партнерство в больших городах и на уровне муниципальных образований в небольших населенных пунктах за счет бюджетных ресурсов для развития отрасли;

- заключение контрактов на управление бытовыми отходами на конкурентной основе с широким охватом территории;

- определение мер государственной поддержки для социально уязвимых слоев населения при установлении тарифов на сбор и утилизацию ТБО;

3) Обновление стандартов переработки и хранения ТБО с использованием новых технологий таких, как анаэробика, компостинг или биогаз.

4) Создание нормативной правовой базы для контроля за сбором, транспортировкой, переработкой, утилизацией и хранением ТБО до 2015 года.

5) Совершенствование сбора, обработки и предоставления статистической информации для мониторинга достижения целевых показателей в сфере обращения с ТБО.

Список литературы

- 1 Green economy in action: Articles and Excerpts that Illustrate Green Economy and Sustainable Development Efforts. August 2012.
- 2 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». - Астана, 2013 – 52 с.
- 3 Аламанов С. К., Лелевкин В. М., Подрезов О. А., Подрезов А. О. Изменение климата и и водные проблемы в Центральной Азии. Учебный курс для студентов естественных и гуманитарных специальностей. Москва – Бишкек, 2006. – 188 с.
- 4 Копенгагенское соглашение: анализ и комментарии. Справочно-информационный обзор для заинтересованных лиц, участвующих в выработке нового международного соглашения по климату (пост-Киото) Tacis Regional Programme of 2006. Contract TACIS/2006/13760. Январь, 2010.
- 5 Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты)./ Под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеенко – М.: ЦИРЦ, 2001. – 220 с.
- 6 Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана: 2017 год. Астана, 2018. – 60 с.
- 7 Т.Н. Седаш. Возобновляемые источники энергии: стимулирование инвестиций в России и за рубежом. Журнал «Российский внешнеэкономический вестник» 4 – 2016. С. 94-97.
- 8 A guidebook to the Green Economy. Issue 1: Green Economy, Green Growth, and Low-Carbon Development – history, definitions and a guide to recent publications. Division for Sustainable Development, UNDESA.
- 9 Лукутин Б.В. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 184 с.
- 10 Режим доступа: источник: <https://geographyofrussia.com/klimat/>, свободный (дата обращения: 10.03.2019).
- 11 Gagosian R. B. Abrupt Climate Change: Should We Be Worried [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.who.edu/page.do/> свободный (дата обращения: 30.03.2019).
- 12 Lockwood M. Solar change and climate: an update in the light of the current exceptional solar minimum. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://rspa.royalsocietypublishing.org/content/466/2114/303.full> (дата обращения: 30.03.2019).
- 13 <https://massaget.kz/laws/rus/docs/U1400000786>

Бегимбетова Айнур Серикбаевна

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА

Конспект лекций
для студентов специальности

5B073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

Редактор

Л.Т. Сластихина

Подписано в печать ____ ____ ____

Тираж 20

Объем 4,25

Формат 60x84 1\16

Бумага типография №1

Заказ ____ Цена 2200 тг.

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»

050013, Алматы, ул. Байтурсынова , 126/1
Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ
Кафедра «Безопасность труда инженерная экология»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по АД
С.В.Коньшин

« ____ » _____ 2019г.

Изменение климата и «зеленая» экономика

Конспект лекций

для студентов специальности

5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

СОГЛАСОВАНО

Директор

ДАВ _____ Р.Р.Мухамеджанова

" __ " _____ 2019г.

Рассмотрено и одобрено на
заседании кафедры _____

Протокол № __ от « __ » _____ 2019г.

Зав. кафедрой

А.А. Абикенова _____

Председатель ОУМК по МО и Э

_____ Б.К. Курпенов

" __ " _____ 2019г.

Составитель (разработчик):

_____ А.С.Бегимбетова

Редактор:

_____ 2019г.

Специалист по стандартизации:

_____ Н.К.Молдабекова

" __ " _____ 2019г.

Алматы 2019 г

