



Казакский национальный  
технический университет  
им. Сатпаева

Пилотный проект на базе  
Казакского Национального Технического  
Университета имени К.И. Сатпаева

# Методическое пособие по внедрению курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов Казахстана

Проект выполнен Региональным Экологическим Центром  
Центральной Азии и ОЭФ «Байтерек»  
в сотрудничестве и при поддержке  
компании Шеврон-Мунайгаз и ПМГ ГЭФ ПРООН

Министерство образования и науки  
Республики Казахстан

Казакский Национальный технический  
университет имени К.И. Сатпаева



Алматы  
2009

**Методическое пособие  
по внедрению курса  
«Энергоэффективность  
и устойчивое развитие» для  
технических вузов Казахстана**

**Пилотный проект на базе Казахского  
национального технического  
университета имени К.И. Сатпаева**

Проект выполнен Региональным экологическим центром  
Центральной Азии и ОЭФ «Байтерек», в сотрудничестве и при  
поддержке компании Шеврон-Мунайгаз и ПМГ ГЭФ ПРООН

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Казахский Национальный технический университет  
имени К.И. Сатпаева

г. Алматы

2009 год

## **Разработчики Пособия:**

**Менеджеры проекта:** Шаймарданова Б.Х., Шакирова Т.А.

**Эксперты проекта:** Нуркеев С.С., Мусина У.Ш., Жильцов В.Г., Ни В.П., Нурмуханбетова Г.А., Осколков В.С., Мустафина В.В., Куртавцева Л.Н., Корогод Н.П., Асылбекова Г.Е., Исхакова Ф.Г.

## **Международный консультант проекта:**

Доктор естественных наук Лайма Галкуте (Литовская Республика)

## **Преподаватели КазНТУ имени К.И. Сатпаева и вузов Казахстана:**

Айтбекова Т.Т., Айтмуханбетова Д., Аскарлов Е.С., Ахметжанов Т., Баимбетов Б.С., Борисова Н.Г., Боровская И.Л., Воинова Л.Г., Донебаева Д.И., Друзь Н.Н., Жараспаев М.Г., Жаркимбаева Г.Б., Жильцов В.Г., Иманбекова Т.Ф., Казова Р.А., Канаева З.К., Кожаева З.К., Бекишева А.А., Курбанова Л.С., Лазарян Н.В., Лапшина И.З., Лисенкова Л.Н., Мунсызбай Т.М., Некрасов В.Г., Ниязова Ш.В., Нурмакова С.М., Ракишев Б.Р., Рысбеков К., Сандибеклов М.Н., Сариев Б.Е., Сарсенбаев С.О., Суляева Н.Г., Тажбеков Н.И., Тергемес К.Т., Турсбеков С.В., Усольцева Г.А., Утегулов Н.И., Шахворостова Н.Н., Ширяева О.И.

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	5
2. Обоснование курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов .....	7
2.1. Стратегия энергетики Казахстана в контексте устойчивого развития.....	7
2.2. Стратегические основы для внедрения образования для устойчивого развития в Казахстане .....	9
2.3. Стратегия образования для устойчивого развития в высших учебных заведениях .....	13
3. Курс «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов.....	18
3.1. Курс «Энергоэффективность и устойчивое развитие» как продолжение обязательного курса «Экология и устойчивое развитие» .....	18
3.2. Проект типовой программы курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» .....	18
3.3. Силлабус (syllabus) курса .....	19
3.4. Структура электронного учебного пособия к курсу «Энергоэффективность и устойчивое развитие» .....	49
4. Процесс подготовки и внедрения курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» в КазНТУ имени К.И.Сатпаева .....	50
4.1. Процесс разработки курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» .....	50
4.2. Опыт подготовки студенческих научных проектов по энергосбережению и энергоэффективности.....	52
5. Заключение .....	55
6. Приложения .....	56
6.1. Правовой обзор по вопросам реализации в Казахстане проектов по снижению выбросов парниковых газов. Обзор эксперта Вадима Ни.....	57
6.2. Правовой обзор по вопросам регулирования в Казахстане вопросов теплоснабжения и повышения энергоэффективности в данной области. Обзор эксперта Вадима Ни .....	75
6.3. Законодательные и программные основы образования для устойчивого развития и экологического образования. Обзор эксперта Вадима Ни .....	80
6.4. Проект Типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» .....	93

6.5. Электронное учебное пособие «Энергоэффективность и устойчивое развитие». Под редакцией к.т.н., доцента Мусиной У.Ш. Редакционная коллегия: к.б.н., доц. Шаймарданова Б.Х.; д.т.н., проф. Нуркеев С.С., к.т.н. Жильцов В.Г., к.б.н. Шакирова Т.А. ....	123
6.6. Таблица «Развитие компетенций ОУР в преподавании технических дисциплин (на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева)» .....	144
6.7. Модуль семинара-тренинга для студентов «Устойчивое развитие и энергоэффективность» (тренеры М. Жиркова, ООЦКИ «ЭкоОбраз» и Л. Куртавцева, НПО «ЭкоЦентр-Караганда») .....	145
6.8. Оценка и мониторинг знаний студентов по темам УР (анкетирование) .....	152
6.9. Объявление/положение о Конкурсе студенческих научных проектов .....	154
6.10. Результаты конкурса студенческих проектов .....	156
6.11. Глоссарий .....	157
6.12. Список аббревиатур .....	164

## ВВЕДЕНИЕ

Влияние климатических изменений на общество и природные ресурсы уже сказывается в мировом масштабе, еще ощутимее оно будет в будущем. Доля энергетического сектора в общем количестве выбросов парниковых газов (ПГ) является наибольшей. Выбросы ПГ, связанные с энергетикой составляют 80% в Панъевропейском регионе и 82% - в странах ВЕКЦА. Отмечается также увеличение выбросов от транспорта и от использования энергии промышленностью.

Многие страны мира параллельно с внедрением программ по смягчению воздействия на изменение климата (ИК) разрабатывают национальные стратегии адаптации к ИК для того, чтобы ослабить его нынешние и будущие вредные последствия на национальном и местном уровнях.

Среди различных мер данной политики особенно важно повышение эффективности выработки энергии на электростанциях и прочие механизмы повышения энергоэффективности (ЭЭ) и устойчивого энергопотребления (УЭ).

Мировым сообществом также предпринимаются различные меры, в том числе, в области развития институционального потенциала, особенно в сфере обучения и образования. Тема «изменение климата» является одной из ключевых тем устойчивого развития (УР) и, следовательно, одной из составляющих образования для устойчивого развития (ОУР). Сравнительно новая и динамично развивающаяся концепция ОУР включает соответствующие процессы демократизации и участия общественности в принятии решений и рассматривает три основных аспекта УР – экологический, социальный и экономический - в их взаимосвязи и взаимодействии.

В Казахстане с 2004 года Региональный экологический центр Центральной Азии (РЭЦЦА) в сотрудничестве с партнерами из государственных органов, неправительственных и международных организаций планомерно и системно осуществляет проекты по продвижению стратегии ОУР в систему формального и неформального образования. Так, впервые в Казахстане РЭЦЦА в сотрудничестве и при поддержке Центра ОБСЕ в Астане в 2007-08 гг. был реализован пилотный проект на базе Павлодарского государственного педагогического института (ПГПИ) в г. Павлодар. Ключевые темы устойчивого развития (изменение климата, сохранение биоразнообразия и др.) были интегрированы в образовательные программы для будущих учителей, подготовлена группа преподавателей ПГПИ для работы со студентами по аспектам УР, разработано и распространено методическое пособие «Опыт внедрения образования для устойчивого развития в ПГПИ» и подготовлен модуль тренинга для преподавателей ВУЗов.

Тем самым, в рамках проекта был сделан вклад в осуществление Плана действий по реализации «Концепции перехода Казахстана к устойчивому развитию на 2007-2024 гг.», а именно – в его пункты, касающиеся повышения потенциала по УР и подготовки образовательных материалов по УР.

Разработанная в 2007-2008 гг. модель продвижения ОУР в вузы Казахстана в данном проекте «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность» реализуется в 2008-2009 гг. на базе пилотного вуза - Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева (КазНТУ), который ведет подготовку технического кадрового потенциала Республики Казахстан по 119 специальностям, в т.ч. 87 специальностям инженерной подготовки.

Проект на базе КазНТУ нацелен внедрить в сферу технического образования информацию об экоинновациях и новых экологически обоснованных технологиях, содействовать подготовке молодых технических кадров новой формации, прошедших обучение по тематике УР, в т.ч., изменению климата, и энергоэффективности. Предполагается, что

именно они будут способны внести вклад в решение проблемы изменения климата как одной из приоритетных сфер экологических действий, и смогут повлиять на способность казахстанского общества управлять природными ресурсами устойчивым способом.

Актуальность проекта особенно велика в свете «Концепции перехода Казахстана к устойчивому развитию на 2007-2024 гг.», принятой и одобренной Президентом Казахстана в ноябре 2007 года, где в главе «Образование и наука» особое внимание уделено подготовке технических кадров для экономики Казахстана. Кроме того, техническое образование является приоритетным и для успешной реализации «Стратегии вхождения Казахстана в 50 наиболее развитых экономик мира».

Таким образом, новый проект на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева создает реальные условия для успешного выполнения столь важной миссии как интеграция в образовательный процесс технических вузов принципов и тем УР, методологии ОУР, развития новых компетенций, согласующихся с мировоззрением УР, у будущих инженеров и специалистов энергетической и нефтегазовой промышленности.

**Цель проекта:** интеграция тем УР, принципов ОУР и продвижение новых энерго-сберегающих и образовательных технологий в учебный процесс КазНТУ как пилотный технический вуз, и развитие институционального потенциала в сфере технического образования.

**Задачи проекта:**

1. Развить потенциал преподавателей и студентов КазНТУ по вопросам УР и ЭЭ посредством обучения в области УР. Ознакомить педагогов и студентов КазНТУ со Стратегией ЕЭК ООН по ОУР (Вильнюс, 2005) и методологией ОУР.
2. Разработать ключевые темы УР как междисциплинарные и специальный курс «Энерго-эффективность и устойчивое развитие» для КазНТУ с акцентом на технические аспекты тематик УР, методов и методологических подходов.
3. Разработать методическое пособие по внедрению курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов Казахстана.
4. Разработать модуль электронного учебника в поддержку курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие».
5. Разработать вопросники (анкеты) для профессорско-преподавательского состава (ППС) и студентов на знание тем ИК и ЭЭ. Провести анкетирование среди студентов и преподавателей для выявления их знаний по вопросам УР и ЭЭ.
5. Организовать и провести конкурс студенческих проектов по энергосбережению и энергоэффективности.
6. Провести комплекс PR мероприятий, включая пресс-конференцию для СМИ по результатам проекта.

## **2. ОБОСНОВАНИЕ КУРСА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ» ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

### **2.1. Стратегия энергетики Казахстана в контексте устойчивого развития**

Организация Объединенных Наций, обеспокоенная угрозой изменения климата и возросшим влиянием его последствий на государства и нации, разработала и открыла для подписания 4 июня 1992 года в г. Рио-де-Жанейро Рамочную конвенцию об изменении климата (далее – Рамочная конвенция), которую на сегодняшний день ратифицировали 192 государства, в т.ч. Казахстан (17 мая 1995 года).

В целях эффективной реализации Рамочной конвенции и создания реального механизма для снижения выбросов парниковых газов 11 декабря 1997 года в Киото (Япония) странами-участницами был принят Киотский протокол к Рамочной конвенции (далее – Киотский протокол). На сегодняшний день Киотский протокол ратифицирован 181 страной, в т.ч. Казахстан (26 февраля 2009 г.) и 1 региональным содружеством (ЕС).

Киотский протокол предполагает добровольные обязательства стран по сокращению выбросов парниковых газов и реализацию «Механизма совместного осуществления», «Механизма чистого развития», «Торговлю выбросами» (Электронное учебное пособие «Энергоэффективность и устойчивое развитие»).

В Казахстане имеется значительный потенциал по энергосбережению. Сокращение эмиссии CO<sub>2</sub> - эквивалента в энергетическом секторе предполагается получить как за счет модернизации традиционных отраслей энергетики, так и за счет использования возобновляемых источников энергии, а также внедрения ресурсосберегающих и чистых технологий.

В соответствии с Киотским протоколом, от Казахстана потребуются вести энергоэффективную политику и внедрять на предприятиях новые технологии и наилучшие мировые практики. Сейчас изношенность промышленного и энергетического оборудования РК, по разным оценкам, превышает критический рубеж в 60%, и ее модернизация потребует миллиардных инвестиций.

Киотский протокол – это инструмент привлечения инвестиций в эти секторы экономики. Примером реализации механизмов Киотского протокола в Республике может служить модельный проект по энергоэффективности на Уральской ТЭЦ. В рамках проекта японской правительственной организацией NEDO была организована установка новейшего японского оборудования, которое позволило вырабатывать дополнительное электричество, улучшило КПД производства. Инвестиции по проекту составили порядка 15 миллионов долларов США, сокращение выбросов, порядка 400 тысяч тонн, достигнутое в результате проекта, должно быть передано Казахстаном Японии.

В целом осуществление механизмов Киотского протокола позволит достигнуть целей по вхождению Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира, а также обеспечит реализацию Стратегии индустриально-инновационного развития, которой предусмотрено повышение ВВП в 3,5 раза при одновременном снижении энергоемкости в 2 раза.

Ежегодно проводится инвентаризация парниковых газов, начаты работы по переговорам об определении количественных обязательств Казахстана по Киотскому протоколу, по созданию Национального регистра парниковых газов, начат прием проектов в рамках Киотского протокола.

*Правовой обзор по вопросам реализации в Казахстане проектов по снижению выбросов парниковых газов (обзор эксперта Вадима Ни) - приложение 6.1.*



*Экспертом данного проекта Вадимом Ни проведен обзор положений действующего казахстанского законодательства и определены основные барьеры и недостатки, связанные с законодательными и институциональными основами для реализации в стране проектов по снижению выбросов парниковых газов и представлены предложения по их устранению (Приложение 6.1, 6.2). Рассмотрены возможности реализации проектов по сокращению выбросов парниковых газов на основе:*

- 1. использования механизмов Киотского протокола по совместному осуществлению и торговле выбросами;*
- 2. национальной системы квотирования и торговли квотами на выбросы парниковых газов; участия в добровольных рынках углеродного финансирования.*

Эффективное использование энергии и возобновляемых ресурсов является необходимым условием устойчивого развития Республики Казахстан в XXI веке.

В соответствии с **Концепцией перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007 – 2024 годы** (Указ Президента РК от 14 ноября 2006 года № 216) в Казахстане необходимо принятие мер по эффективному и рациональному использованию возобновляемых ресурсов и альтернативных источников энергии путем внедрения более современных технологий использования земельных, водных, лесных, рыбных, растениеводческих и животноводческих ресурсов и возобновляемых источников энергии; стимулирования рационального использования гидроэнергетических ресурсов, объектов солнечной и ветровой энергетики и других возобновляемых ресурсов и альтернативных источников энергии.

Возобновляемые ресурсы и альтернативные источники энергии – важнейший аспект развития казахстанской экономики и фактор обеспечения энергетической безопасности страны на длительную перспективу.

В мировой экономике **энергосбережение** за последние годы проявляет себя как **самое надежное средство решения глобальной энергетической проблемы**. Экономия энергии не сказывается отрицательным образом на конечных результатах использования энергии, а представляет собой, в функциональном отношении, источник энергии, т.е. **энергосбережение, является энергетическим ресурсом**.

Во исполнение поручений Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. от 28 августа 2006 года № 3392 Министерством охраны окружающей среды РК (МООС) разработан проект **Стратегии эффективного использования энергии и возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития до 2024 года**.

**Цель Стратегии** эффективного использования энергии и возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития до 2024 года – создание условий для более широкого и эффективного использования возобновляемых ресурсов и источников энергии как фактора диверсификации экономики, энергосбережения и улучшения качества окружающей среды.

**Основными задачами Стратегии являются:**

- формирование нормативно-правовой базы для энергосбережения, эффективного использования возобновляемых ресурсов и источников энергии;
- формирование экономических механизмов, обеспечивающих поддержку перехода к использованию возобновляемых ресурсов и источников энергии;
- развитие научных исследований в области использования возобновляемых ресурсов и источников энергии;
- энерго- и ресурсосбережение, ужесточение экологических требований;

- развитие международного сотрудничества в сфере использования возобновляемых ресурсов и альтернативных источников энергии;
- расширение участия общественности, проведение информационной политики в вопросах ресурсо- и энергосбережения.

Министерством охраны окружающей среды также разработан **проект Закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии»**, который направлен на регулирование общественных отношений, возникающих при организации производства, передачи и реализации электрической и тепловой энергии, произведенных с использованием возобновляемых источников энергии. **Целью** данного законопроекта является увеличение доли использования возобновляемых источников энергии для снижения энергоемкости экономики и воздействия сектора производства электрической энергии на окружающую среду, в том числе снижение выбросов парниковых газов в рамках реализации задач устойчивого развития Республики Казахстан, поставленных в Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы.

*Правовой обзор по вопросам регулирования в Казахстане вопросов теплоснабжения и повышения энергоэффективности в данной области (обзор эксперта Вадима Ну) - приложение 6.2.*

*В данном обзоре автором представлены рекомендации и предложения по основным направлениям для развития правовых основ, стимулирующих повышение энергоэффективности и предусматривающих внедрение устойчивых институциональных и финансовых механизмов в области коммунального теплоснабжения и поставки горячей воды. Рассмотрен применяемый международный опыт регулирования и проведения реформ в данной сфере, отражен такой аспект, как законодательные и программные основы для реализации задачи по повышению энергоэффективности.*

## **2.2. Стратегические основы для внедрения образования для устойчивого развития в Казахстане**

Международные процессы в области образования для устойчивого развития. Глобальные приоритеты в области ОУР.

Сегодня во всем мире – как в регионе ЕЭК ООН, так и Азиатско-Тихоокеанском регионе с 2002 г. активно развиваются процессы разработки региональных Стратегий по ОУР. Казахстан в силу своего геополитического расположения, имеет уникальную возможность принимать участие в обоих процессах охраны окружающей среды и устойчивого развития - и в Европейском (ЕЭК ООН), и Азиатско-Тихоокеанском (АТР), что является хорошей возможностью координации и интеграции национальных и субрегиональных программ с глобальными и региональными инициативами.

Республика Казахстан активно участвует в региональных процессах ОУР в рамках Декады ООН:

- в разработке и реализации Стратегии ЕЭК ООН по ОУР
- в процессе ОУР в АТР.

Координация процесса ОУР в Европе осуществляется ЕЖКООН в сотрудничестве с Европейским офисом ЮНЕСКО, в АТР – Региональным Бюро ЮНЕСКО в Бангкоке, а в Центральной Азии – Кластерным Бюро ЮНЕСКО в г. Алматы.

**Декада ООН по ОУР.** На Всемирном Саммите по устойчивому развитию (ВСУР) в г. Йоханнесбурге (Южная Африка) в 2002 г. образование для устойчивого развития было провозглашено одним из приоритетов глобальной экологической политики.

В Йоханнесбургской Декларации ВСУР подчеркивалась необходимость включения концепции УР в системы образования всех уровней, с тем, чтобы развивать образование в качестве одного из ключевых факторов преобразований, а в Йоханнесбургском Плате выполнения решений ВСУР подчеркивается необходимость: «Интегрировать вопросы устойчивого развития в системы образования на всех его уровнях, с тем, чтобы оказывать содействие образованию как ключевому фактору перемен».

В декабре 2002 г. Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций была принята Резолюция «О Декаде ООН по образованию для устойчивого развития, начиная с 1 января 2005 г.» и провозглашено Десятилетие образования в интересах устойчивого развития с 2005 по 2014 г.

Стратегия ЕЭК ООН по ОУР. В Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК) ООН и Азиатско-Тихоокеанском регионе с 2002 г. активно развиваются процессы разработки региональных Стратегий по ОУР.

На Встрече Высокого уровня в г. Вильнюсе в марте 2005 г. министрами охраны окружающей среды и образования ЕЭК ООН была принята **Стратегия по ОУР ЕЭК ООН и Вильнюсские рамки ее реализации**, - документ, признающий центральный вклад потенциала системы образования: знания и инновации признаются основными двигателями УР.

«Образование, помимо того, что оно является одним из прав человека, выступает и одной из предпосылок для достижения устойчивого развития и важнейшим инструментом эффективного управления, обоснованного принятия решений и развития демократии. Таким образом, образование в интересах устойчивого развития может содействовать воплощению нашего видения в действительность» (из текста Стратегии ЕЭК ООН по ОУР).

**Цель Стратегии ЕЭК ООН по ОУР** - поощрение государств-членов ЕЭК ООН к развитию и включению образования для устойчивого развития в свои системы формального образования, в рамках всех соответствующих учебных дисциплин, и в неформальное образование.

**Задачи Стратегии** охватывают разработку политики, содействие устойчивому развитию через посредство формального и неформального обучения и просвещения; включение вопросов устойчивого развития в образование и обучение педагогов, обеспечение доступности учебных средств и учебно-методических пособий по ОУР, научные исследования и укрепление сотрудничества в области ОУР на всех уровнях в пределах региона ЕЭК ООН.

Стратегия ОУР, прежде всего, адресована правительствам стран региона ЕЭК ООН, и ее реализация является ответственностью государственных органов в лице министерств образования и окружающей среды.

Субрегиональные процессы в области образования в интересах устойчивого развития. В странах Центральной Азии инициативы ВСУР, ЮНЕСКО и ЕЭК ООН по ОУР нашли поддержку и понимание, и с учетом Решения Первого Душанбинского Субрегионального семинара по ЭО 21-22 июня 2002 г., Центральная Азия (ЦА) в 2003 г. создала общую ЦА Программу ЭО для устойчивого развития, которая работает уже 6 лет. Программа экообразования ЦА набрала хороший опыт, и с учетом глобальных и региональных тенденций постепенно трансформировалась в Программу ОУР ЦА.

Сегодня опыт субрегионального сотрудничества стран ЦА в области ОУР нашими партнерами признан одним из лучших в регионах Европы и Азии. Активное участие ЦА в процессах разработки и реализации Стратегий по ОУР в Европе и Азии является хорошей возможностью координации и интеграции национальных и субрегиональных программ с глобальными и региональными инициативами.

Программа ОУР ЦА оказывает постоянную практическую поддержку учреждениям образования, министерствам и НПО в странах ЦА, выполняя проекты по разработке новых учебных пособий, плакатов, CD-дисков, видеофильмов по различным темам УР - изменению климата, водным проблемам и биоразнообразию, др. образовательных, методических и информационных материалов. Кроме того, поддерживается субрегиональная сеть по ОУР в ЦА, регулярно проводятся ежегодные субрегиональные конференции для всех заинтересованных сторон и семинары-тренинги для различных целевых групп – госчиновников, НПО, учителей и студентов вузов.

Национальные процессы в области ОУР. Развитие ОУР в Казахстане. Обзор аспектов в законодательстве Казахстана по образованию и охране окружающей среды и ГОСО.

Развитие ОУР в Республике Казахстан. Идеи УР предполагают сбалансированное экономическое и социальное развитие в соответствии с требованиями охраны окружающей среды для улучшения качества жизни, как настоящего, так и будущих поколений людей.

Провозглашенная Президентом страны Н.А.Назарбаевым цель вступления Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира в полной мере отвечает прогрессивным процессам движения по пути УР, базирующимся на принципах этой международной стратегии 21-го века.

В настоящее время УР является актуальным вопросом для РК:

- В 2004 г. - создан Совет по устойчивому развитию (СУР) Республики Казахстан,
- В апреле 2006 г. - создан Фонд устойчивого развития "Казына", позднее преобразованный в фонд народного благосостояния "Самрук-Казына".

- 14 ноября 2006 года Указом Президента Республики Казахстан принята **«Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007 – 2024 годы»**, в которой в качестве одной из приоритетных задач определено развитие современного образования, непрерывное повышение квалификации и переквалификации кадров. ОУР является решающим фактором для достижения устойчивого развития, и имеет неоспоримо большие возможности влияния на перспективы дальнейшего развития страны. На третьем заседании СУР под руководством Премьер-министра Республики Казахстан в апреле 2007 г. ОУР явилось одной из тем повестки дня.

Вместе с тем, парадигма УР, интегрированная в систему образования на всех уровнях, позволяет решить задачи повышения качества образования, и способствует осуществлению цели и задач, сформулированных в **Государственной программе развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы** (Указ Президента Республики Казахстан от 11 октября 2004 года № 1459 «О Государственной программе развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы»), а именно:

- обеспечение доступности качественного образования для всех слоев населения;
- воспитание казахстанского патриотизма, толерантности, высокой культуры, уважения к правам и свободам человека;
- обновление содержания и структуры образования на основе отечественных традиций, мирового опыта и принципов устойчивого развития;
- интеграция с мировым образовательным пространством.

Таким образом, совершенствуемая система образования и науки в Республике Казахстан должна соответствовать целям и принципам УР.

На первом этапе реализации Стратегии ЕЭК ООН по ОУР (2005-2007 гг.) страны ЕЭК ООН должны обеспечить перевод Стратегии на национальные языки, создать необ-

ходимые координационные органы, назначить национальных координаторов по ОУР и разработать **национальные планы реализации Стратегии**.

Проект «Национального Плана Казахстана по ориентированию образования на устойчивое развитие» был разработан в 2006-2007 гг. в рамках проекта «Продвижение ОУР в систему формального образования Республики Казахстан», выполненного РЭЦЦА в сотрудничестве с Министерством образования и науки, Министерством охраны окружающей среды РК, при поддержке Центра ОБСЕ в г. Алматы. Он находится, с одной стороны, в тесной взаимосвязи с международными процессами ОУР, а с другой – соответствует национальным процессам ОУР и приоритетам образования, и усиливает соответствие национальных целей образования в более широком масштабе.

Проект «Национального Плана...» был направлен в Министерство образования и науки Республики Казахстан для рассмотрения, и были получены комментарии Министерства по его улучшению. Позднее в 2008 году проект «Национального Плана...» был доработан экспертами проекта и повторно направлен в МОН Казахстана для рассмотрения.

Предлагаемые мероприятия по ориентированию образования на устойчивое развитие были частично включены в План по реализации Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы:

### **1.3. Подготовка кадров для устойчивого развития:**

1.3.1. Внести предложения по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов в области устойчивого развития/Предложения в Правительство РК/ответ. - МОН (созыв), МООС, МСХ/4 квартал 2007 года» - тренинги для педагогов.

1.3.2. Принять меры по интегрированию в учебные программы и планы вопросов устойчивого развития/информация в МООС/ответ. МОН/15 июля 2009 года» - учебные программы, курсы и планы по ОУР.

Кроме того, экспертной группой данного проекта, с учетом особенностей национальных приоритетов и международных процессов в области ОУР, также сформулированы следующие **общие задачи развития ОУР в Казахстане**, основанные на задачах Стратегии ЕЭК ООН по ОУР и дополненные национальным приоритетом «Интеграция национальных духовно-нравственных ценностей и традиций в ОУР»:

1. Обеспечение нормативно-правовой основы образования для устойчивого развития.
2. Продвижение принципов устойчивого развития в систему образования как условие повышения качества образования.
3. Интеграция национальных духовно-нравственных ценностей и традиций в ОУР.
4. Развитие компетентности по ОУР педагогов и других специалистов, занимающихся образованием и просвещением.
5. Обеспечение организаций, занимающихся образованием и просвещением, информационными и учебно-методическими материалами по ОУР.
6. Создание условий для проведения научных исследований по ОУР и пилотных проектов по развитию ОУР.
7. Развитие сотрудничества в области ОУР на:
  - Международном, региональном, национальном, областном и местном уровнях;
  - Межведомственном
  - Межсекторальном.

## **Законодательные основы образования для устойчивого развития и экологического образования**

*Обзор аспектов образования для устойчивого развития в законодательстве РК по образованию и охране окружающей среды и ГОСО (обзор эксперта Вадима Ну) - приложение 6.3.*

### **2.3. Стратегия образования для устойчивого развития в высших учебных заведениях**

Основные общие законодательные положения, касающиеся формального обучения в организациях образования, регулируются в Казахстане **Законом «Об образовании»** (от 27 июля 2007 года). Данный закон определяет образовательную деятельность как «процесс целенаправленного, педагогически обоснованного, последовательного взаимодействия субъектов образования, в ходе которого решаются задачи обучения, развития и воспитания личности». В нем прямо отражены такие принципы осуществления ОУР, как непрерывность процесса обучения, равенство прав всех на получение качественного образования, уважение прав и свобод человека, приоритет гражданских ценностей, жизни и здоровья людей, демократический характер управления образованием, прозрачность деятельности системы образования.

Наряду с вышеуказанным, в контексте образования для устойчивого развития следует отметить такие принципы государственной политики Казахстана в области образования, как приоритетность развития системы образования, гуманистический и развивающий характер образования, единство обучения и воспитания.

Для Казахстана в условиях глобализации актуальными становятся задачи высшего образования, поставленные и решаемые Болонской декларацией (1999г).

**Принятие структуры степеней**, опирающихся на два основных образовательных цикла – бакалавриат и магистратуру, одно из направлений развития Болонского процесса. Цель этого – сделать степени, присуждаемые выпускникам ВУЗов в разных странах, более прозрачными и сопоставимыми, что является обязательным условием мобильности. Структура “бакалавр-магистр” является более гибкой и мобильной; она способствует большему взаимодействию между обучением и трудоустройством и потому лучше обеспечивает соответствие между высшим образованием и запросами рынка труда, принятие такой структуры облегчит взаимопризнание европейских степеней, как в странах Европы, так и в остальном мире.

**Внедрение системы кредитов** по типу ECTS (European Credit Transfer System) — европейской системы зачета единиц трудоемкости как надлежащего средства поддержки крупномасштабной студенческой мобильности. Кредиты могут быть получены также и в рамках образования, не являющегося высшим, включая обучение в течение всей жизни, если они признаются принимающими заинтересованными университетами.

Принятие Болонского процесса и внедрение его основополагающих принципов в образовательную систему Казахстана также будет содействовать *мобильности* студентов.

Казахстан, как и европейские государства, заинтересован **в обеспечении качества** образования с целью разработки сопоставимых критериев и методологий, развития учебных планов, межинституционального сотрудничества, схем мобильности, совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований. В важнейших казахстанских государственных документах последних лет в области образования перед ВУЗаами поставлены задачи, согласующиеся с установками **Лондонского Коммюнике «Сфера Европейского Высшего Образования: реагирование на проблемы глобализированного мира» (18 мая 2007 г.)**, в частности:

- подготовка студентов к жизни в качестве активных граждан в демократическом сообществе;
- подготовка к будущей карьере и поощрение их личностного развития;
- создание и поддержка широкой и продвинутой базы знаний, а также стимулирование исследований и инноваций.

Среди других приоритетов образования в данном документе также отмечается необходимость максимизирования потенциала граждан в сфере их профессионального развития, а также их вклада в устойчивое демократическое общество, базирующееся на знаниях. Именно высшее образование выступает как основной элемент в создании более устойчивого общества на национальном и международном уровнях.

Как и в Болонском процессе, в **Государственной программе развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 гг.** вместо традиционной системы организации учебного процесса вводится кредитная система обучения, которая стимулирует активную самостоятельную работу обучающихся, обеспечивает выборность индивидуальной образовательной траектории, мобильность, большую степень академической свободы бакалавров, магистрантов и докторантов, способствует признанию документов об образовании в мировом образовательном пространстве.

**Государственной программой развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 гг. для развития высшего образования предусматриваются:**

- разработка и внедрение прогрессивных систем и технологий обучения, в том числе кредитной и дистанционной;
- трансформация высшего и послевузовского профессионального образования в трехступенчатую модель: бакалавриат - магистратура - докторантура;
- разработка образовательных программ бакалавриата, гармонизированных с международными по структуре и содержанию; развитие социального партнерства, привлечение работодателей для организации профессиональной практики, стажировок студентов, трудоустройства выпускников;
- развитие социального партнерства, привлечение работодателей для организации профессиональной практики, стажировок студентов, трудоустройства выпускников.

С точки зрения реализации задач образования для устойчивого развития отдельного упоминания заслуживают положения данного программного документа, касающиеся реализации принципа «образование для всех в течение всей жизни», ориентации на подготовку обучающихся к компетентному, ответственному и творческому участию в жизни общества.

В Казахстане, как и в европейских странах, каждый уровень обучения должен одновременно служить базой для продолжения образования и удовлетворять запросы рынка труда. Все программы бакалавриата должны учитывать четыре главные цели:

- развитие личности, привитие навыков к самостоятельному обучению;
- подготовка к жизни активного гражданина демократического общества;
- расширение и поддержка продвинутой базы знаний;
- подготовка к встрече с рынком труда, состоятельность выпускников на поприще их будущей работы, востребованность бакалавров на рынке труда.

Знания очень быстро устаревают, в то же время высшее образование должно становиться все более конкурентоспособным, эти трудности могут быть преодолены лишь с по-

мощью гибкой системы образования, ориентированной на компетентности. **Государственной программой развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 гг.** также подчеркнуто, что необходимо трансформировать содержание образования от знаниецентристского к "компетентностному",

В 2004 г., в рамках Болонского процесса были разработаны **дескрипторы** степеней бакалавра и магистра (A framework for qualifications of the European higher education area. Bologna working group on qualifications framework, 2005), суммирующие результаты обучения, которыми должен обладать выпускник для получения соответствующей степени (табл.1).

**Таблица 1 – Дублинские дескрипторы степеней бакалавра и магистра**

<b>Бакалавр</b>	<b>Магистр</b>
<b>Применение знаний и понимания:</b>	
Могут применять свои знания и понимание по профессии, а также находить аргументы для решения проблем в рамках изучаемой области.	Могут применить знание и понимание, а также навыки решения проблем в новых или нестандартных ситуациях и междисциплинарных контекстах, в соответствии с направлением программы.
<b>Способность принимать решения:</b>	
Собирают и интерпретируют данные (обычно, в рамках изучаемой области) для решений, которые отражают социальные, научные и этические аспекты.	Способны принимать решения при интеграции знания и учетом сложности/многообразия вопроса, а также при наличии неполной информации; учитывать социальную и этическую ответственность в связи со знанием и пониманием.
<b>Способность представлять:</b>	
Могут представлять/ передавать свои идеи, проблемы и решения выводы ясно и четко для аудитории специалистов и не специалистов.	Могут представлять/ передавать свои выводы ясно и четко для аудитории специалистов и не специалистов.
<b>Учебные навыки:</b>	
Имеют навыки, позволяющие самостоятельно определить пути дальнейшего обучения.	Имеют навыки, позволяющие самостоятельно определить пути дальнейшего обучения.

Примечание:

**Дескрипторы (уровневые)** – описание тех знаний, которые необходимы для достижения определенного уровня в процессе обучения.

**Дескрипторы (квалификационные)** – описание результатов обучения, квалификационные характеристики на определенном уровне (при получении степени или диплома).

**Компетенции** – динамическая комбинация знаний, умений, навыков и способностей.

(Словарь базовых терминов и понятий в области обеспечения качества образования, Астана, 2008).

Стратегия ЕЭК ООН по ОУР (Вильнюс, 2005) включает в себя описание компетентностей в рамках формального образования, объединенные в 4 группы: Формирование навыков учения, Формирование умения действовать, Формирование персональных качеств и Формирование умения жить и работать в коллективе.



**Таблица 2 – Компетентности ОУР (Стратегия ЕЭК ООН по ОУР)**

<p><b>1. Формирование навыков учения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• постановка аналитических вопросов/критическое мышление</li> <li>• понимание сложных аспектов/систематическое мышление</li> <li>• преодоление препятствий/решение проблем</li> <li>• управление изменениями/постановка задач</li> <li>• творческое мышление/перспективное мышление</li> <li>• понимание взаимосвязи между дисциплинами/целостный подход</li> </ul>
<p><b>2. Формирование умения действовать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение применять обучение в общих жизненных ситуациях разного рода</li> <li>• умение принимать решения, в том числе в ситуациях неопределенности</li> <li>• умение урегулировать кризисы и риски</li> <li>• умение действовать ответственно</li> <li>• умение действовать, сохраняя чувство собственного достоинства</li> <li>• умение действовать решительно</li> </ul>
<p><b>3. Формирование персональных качеств</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уверенность в себе</li> <li>• умение выражать свои мысли и контактировать</li> <li>• умение владеть собой в условиях стресса</li> <li>• умение определять и разьяснять ценностные установки</li> </ul>
<p><b>4. Формирование умения жить и работать в коллективе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение действовать с чувством ответственности (в локальном и глобальном контексте)</li> <li>• умение действовать с чувством уважения к другим</li> <li>• умение определять заинтересованных лиц и их интересы</li> <li>• умение сотрудничать/работать в группе</li> <li>• способность к участию в демократическом процессе принятия решений</li> <li>• умение вести переговоры и добиваться консенсуса</li> <li>• умение распределять обязанности (субсидиарность)</li> </ul>

Сравнение Дублинских дескрипторов для бакалавров и компетентностей в рамках Стратегии по ОУР позволяет выделить общность и преемственность этих подходов (табл.1, 2). Так, первая группа Дублинских дескрипторов (знание и понимание) хорошо согласуется с первой группой компетентностей ОУР (формирование навыков учения) у студентов, т.е. наличие критического мышления или умение ставить аналитические вопросы, иметь системное мышление, уметь решать проблему, ставить задачу, обладать творческим мышлением и целостным подходом.

Вторая и третья группы Дублинских дескрипторов (применение знаний и понимания; способность принимать решения) и компетентностей ОУР (формирование умения действовать и умения владеть собой) тесно перекликаются между собой. Они касаются профессиональной деятельности будущих специалистов, когда важны: умение принимать решения, в том числе в ситуациях неопределенности, умение урегулировать кризисы и риски, умение действовать ответственно и решительно, сохраняя чувство собственного достоинства и др.

Зачастую в деятельности любого специалиста встают проблемы этического плана, которые могут быть решены при наличии 4-й группы компетентностей ОУР (умения жить и работать в коллективе), в т.ч. умение действовать с чувством уважения к другим.

Дублинские дескрипторы, относящиеся к 3-й группе (способность представлять), отчетливо согласуются с 3 группой компетентностей ОУР, позволяющей выражать свои мысли и контактировать, владеть собой в условиях стресса, определять и разъяснять ценностные установки и др.

Пятая группа Дублинских дескрипторов касается учебных навыков, позволяющих самостоятельно определить пути дальнейшего обучения. Это важное качество специалиста предусмотрено при формировании 1 группы компетентностей в ОУР, формирующих навыки учения.

Таким образом, в двух рассмотренных подходах отчетливо выражены единые принципы формирования активной творческой личности с гражданской позицией, соответствующей в профессиональном и индивидуальном аспектах вызовам времени и задачам устойчивого общества.

Таким образом, национальные приоритеты в политике продвижения ОУР в системе высшего образования Казахстана соответствуют целям и задачам Болонского процесса. Парадигма УР, интегрированная в систему образования на всех уровнях, позволяет решить задачи повышения качества образования, и способствует осуществлению цели и задач, сформулированных в **Государственной программе развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы.**

### **3. КУРС «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ» ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

#### **3.1. «Энергоэффективность и устойчивое развитие» как продолжение обязательного курса «Экология и устойчивое развитие»**

Программа дисциплины (силлабус) «Энергоэффективность и устойчивое развитие» базируется и органично связана с программой дисциплины «Экология и устойчивое развитие», внедренной как обязательный компонент из раздела общеобразовательных дисциплин во всех вузах РК (ООД, ОК) и на специальностях профессионального образования. Рабочей группой двух выше названных проектов при разработке рабочих учебных программ (РУПов) данных новых дисциплин заложена внутренняя эволюция развития мировоззренческих взглядов и профессиональных компетенций в рамках устойчивого развития. Поскольку программа курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» предназначена для технических специальностей, содержание дисциплины имеет специализированную направленность, а практические занятия - прикладной характер.

Отдельные темы, задания СРСП и СРС, литература, касающиеся общих принципов и содержания УР, по данному курсу могут быть использованы в учебном процессе по специальностям естественнонаучного и гуманитарного направлений.

Преподавание новой дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» предполагает дальнейшее развитие у будущих специалистов технического направления важнейших компетентностей в соответствии с Дублинскими дескрипторами и Стратегией ЕЭК ООН.

*Проект Типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» - приложение 6.4.*

#### **3.2. Силлабус (syllabus) курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие»**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**  
**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ**  
**К.И.САТПАЕВА**

**Институт строительства и архитектуры**

**Кафедра прикладной экологии**



**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор института  
строительства и архитектуры  
\_\_\_\_\_ **О.А.Исаков**  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2009 г.**

**Образовательная программа: бакалавриат**  
**Специальности: технические**

**ПРОГРАММА КУРСА (SYLLABUS)**

**по дисциплине «Энергоэффективность и устойчивое развитие»**

Форма обучения дневная

Всего 3 кредита

Курс 3

Семестр 6

Лекции 30 часов

Практические занятия 15 часов

Лабораторные занятия -

Рубежный контроль (количество) - 2

СРС 45 часов

СРСП 45 часов

Всего аудиторных 60 часов

Всего внеаудиторных 75 часов

Трудоёмкость 135

Экзамен 6 П

Алматы 2009

**Программа курса составлена \_\_\_\_\_ на основании проекта Типовой учебной программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических ВУЗов, разработанной Региональным экологическим центром Центральной Азии (РЭЦЦА)**

Рассмотрена на заседании кафедры

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г. Протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Одобрена методическим Советом института

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г. Протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

Сведения о преподавателе:

Офис: кафедра « \_\_\_\_\_ »

Адрес:

Тел.:

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель курса**

Дисциплина «Энергоэффективность и устойчивое развитие» является базовой дисциплиной по выбору (БД КВ) для всех специальностей.

Цель курса – обучить студентов теории, методологии и практике повышения эффективности использования топливных и энергетических ресурсов для подготовки нового поколения специалистов в области рационального и эффективного использования природных ресурсов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие»:**

- сформировать основополагающие знания о возобновляемых (альтернативных) источниках энергии, энергоэффективности, энергосбережении в производстве и потреблении;
- способствовать формированию у студентов понимания устойчивого развития государства через энергоэффективность, энергосбережение и использование возобновляемых источников энергии;
- развить компетенции для принятия решений на всех уровнях использования топливных и энергетических ресурсов;
- подготовить конкурентоспособную личность, готовую к активному участию в социальной, экономической и политической жизни страны, способную принимать ответственные решения.

Дисциплина «Энергоэффективность и устойчивое развитие» является базовой дисциплиной по выбору (БД, КВ) для всех технических специальностей.

Курс может быть использован для подготовки бакалавров и специалистов по специальностям, перечень которых приведен в приложении проекта типовой учебной программы.

Ниже приведенные требования к формированию определенных компетентностей в рамках данной дисциплины соответствуют Дублинским дескрипторам для бакалавров и компетентностям, отраженным в Стратегии ЕЭК ООН по ОУР: Знание и понимание, Применение знаний и понимания, Способность принимать решения, Способность представлять и Учебные навыки.

#### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины:**

В результате изучения дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» у специалиста должны быть сформированы следующие компетенции:

#### ***I. Требования к умению получать знания и понимать ситуацию:***

- 1) в области международной политики в использовании ВИЭ, обеспечения энергоэффективности, энергосбережения и предотвращения изменения климата;
- 2) в области законодательства РК по ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережению;
- 3) при использовании мирового опыта в области ВИЭ, энергосбережения, энергоэффективности и энергоэффективных технологий;
- 4) в целом по энергетическому сектору;
- 5) по использованию традиционных и альтернативных видов энергии;
- 6) получению новых видов топливных и энергетических ресурсов;
- 7) о новых технике и технологиях следующих поколений;
- 8) об энергоэффективности и энергосбережении на транспорте, в коммунальном и сельском хозяйстве, энергоемких производствах различных отраслей промышленности, в строительстве.

## ***II. Требования к навыкам, умениям и способности действовать:***

- 1) с чувством ответственности (в локальном и глобальном контексте), понимая последствия принятых решений и инерционности их проявления;
- 2) с анализом мер по экономии топливных и энергетических ресурсов, выявляя ориентиры и перспективы энергообеспечения, включая использование ВИЭ, энергоэффективность и энергосбережение на основе достигнутого мирового опыта;
- 3) с применением знаний в ситуациях, связанных с эффективным использованием топливных и энергетических ресурсов и разрабатывая возможные пути совершенствования энергетической системы.
- 4) применения индикаторных методов статистической экологии на основе результатов мониторинговых исследований;
- 5) анализа процессов в технологических, экологических, энергоэффективных и экономических аспектах;
- 6) разработки оценочных критериев энергоэффективности и энергосбережения в технологических процессах и потреблении топливных и энергетических ресурсов;
- 7) постановки конкретных задач и приоритетов в природоохранной и энергосберегающей деятельности и использования полученных знаний для их решения.

## ***III. Требования к личным компетенциям:***

- 1) Умение ясно выражать свои мысли устно (вербально) и письменно на казахском (русском) и иностранных языках и объяснять суть проблем, применять знания в ситуациях, связанных с эффективным использованием топливных и энергетических ресурсов.
- 2) Умение соблюдать пиетет руководителя;
- 3) Умение принимать решения в условиях неопределенности.
- 4) Умение действовать решительно, с опережением и владеть собой в условиях стресса.
- 5) Умение решать возникающие проблемы новационно, творчески.
- 6) Умение действовать на локальном уровне, принимая во внимание глобальный контекст проблемы.

## ***IV. Требования к умению работать в команде:***

- 1) Умение контактировать с чувством уважения к коллегам и распределять обязанности в коллективе;
- 2) Принимать решения и понимать личную ответственность за них;
- 4) Умение определить заинтересованные стороны и их интересы;
- 5) Умение вести переговоры и добиваться консенсуса.
- 6). Способствовать демократическому процессу принятия решений с учетом мнения всех сторон.
- 7) Доводить начатое дело до конца.

## ***V. Специфические требования для технических специальностей:***

- 1) применение индикаторных методов статистической экологии на основе мониторинговых исследований;
- 2) анализ процессов в технологических, экологических, энергоэффективных, экономических аспектах;
- 3) разработка оценочных критериев энергоэффективности и энергосбережения технологических процессов и потребления топливных и энергетических ресурсов;
- 4) постановка конкретных задач и ранжирование приоритетов в природоохранной и энергосберегающей деятельности и использование полученных знаний для их решения.

Программой дисциплины предусматриваются:

- проведение лекционных занятий;
- проведение практических занятий;
- выполнение самостоятельных работ с преподавателем.

Дисциплина ориентирована на повышение экономической, социальной и экологической составляющих при подготовке специалистов технического профиля и базируется на знаниях, полученных при изучении социально-экономических, естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин. Ее изучение рекомендуется проводить на старших курсах бакалавриата и магистратуры технических вузов.

### **Перечень дисциплин, предшествующих изучению предмета:**

**1.3 Пререквизиты:** экология и устойчивое развитие; экономика и управление производством; инженерные системы, сети и оборудование; электротехника и электроника, технологии основных промышленных производств и другие дисциплины блоков ООД, БД, ПД (ОК).

**1.4 Постреквизиты:** профилирующие дисциплины технических специальностей. Курс может быть использован для подготовки бакалавров и магистрантов.

## **2. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

Рейтинг дисциплины оценивается в процентах – 100 %.

Для дисциплины устанавливаются следующие виды контроля: текущий контроль, рубежный контроль, итоговый контроль.

**Методы обучения:** метод проекта, контрольные работы, коллоквиумы, типовые расчеты, дискуссии, тренинги, круглые столы, кейс-стади, рефераты, эссе, дать определение, заполнение таблицы, подготовить обзор литературы, проблемное изложение материала, подвижные игры, прогнозирование, подготовить конференцию, предложить решение проблемы, интервьюирование, составление тезауруса, схем по опорным понятиям, написание статьи, провести социологическое исследование, обследования, ролевые игры, подготовить презентацию, доклады, мини-конференция

Рубежный контроль проводится в тестовой или письменной формах. Результаты рубежного контроля хранятся на кафедре.

К итоговому контролю относится экзамен.

### **2.1 Распределение рейтинговых баллов по видам контроля**

№ вариантов	Вид итогового контроля	Виды контроля	Проценты
1	Экзамен	Итоговый контроль	100
		Рубежный контроль	100
		Текущий контроль	100

Сроки сдачи результатов текущего контроля должны определяться календарным графиком учебного процесса по дисциплине.



## 2.2 Календарный график сдачи всех видов контроля по дисциплине «Энергоэффективность и устойчивое развитие»

Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Виды контроля	П <sub>1</sub>	С <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	1. С <sub>2</sub>	П <sub>3</sub>	С <sub>3</sub>	П <sub>4</sub>	РК <sub>1</sub>	П <sub>5</sub>	С <sub>4</sub>	П <sub>6</sub>	С <sub>5</sub>	П <sub>7</sub>	П <sub>8</sub>	РК <sub>2</sub>
Нед.кол.контроль		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Виды контроля: П – практические занятия, С – самостоятельная работа; РК – рубежный контроль.															

Студент допускается к сдаче итогового контроля при наличии суммарного рейтингового процента  $\geq 50$ .

## 2.3 Оценка знаний студентов

Оценка	Буквенный эквивалент	В процентах, %	В баллах
Отлично	A	95-100	4
	A-	90-94	3,67
Хорошо	B+	85-89	3,33
	B	80-84	3,0
	B-	75-79	2,67
Удовлетворительно	C+	70-74	2,33
	C	65-69	2,0
	C-	60-64	1,67
	D+	55-59	1,33
	D	50-54	1,0
Неудовлетворительно	F	0-49	0

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Распределение часов по видам занятий

Таблица 3

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Энергоэффективность и устойчивое развитие»**  
**(составляется отдельно для каждого вида обучения)**

№	Наименование темы	Все-го	Контактные часы				СРС
			в том числе				
			лекции	Практиче-ские заня-тия	Лабора-торные заня-тия	СРСП	
1	Энергоэффективность как компонент устойчи-вого развития	8	2	3	-	1	2
2	Политика и законода-тельство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения. Меж-дународное сотрудниче-ство Республики Казах-стан в области использо-вания ВИЭ, энергоэф-фективности и энерго-сбережения	8	2	-	-	1	5
3	Характеристика топлив-ных и энергетических ресурсов, традиционные технологии производства электроэнергии	10	2	2	-	1	5
4	Невозобновляемые топ-ливные и энергетические ресурсы: использование, основные направления энерго-ресурсосбереже-ния	8	1	-	-	1	6
5	Возобновляемые источ-ники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности	8	2	-	-	1	5
6	Перспективные виды топ-лив и новых технологий	8	2	-	-	1	5
7	Вторичные виды энерге-	11	1	3	-	1	6

	тических ресурсов						
8	Системы доставки и распределения и доставки энергоресурсов потребителям	9	1	-	-	1	7
9	Энергосберегающий привод	8	2	-	-	1	5
10	Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий	10	1	2	-	1	6
11	Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте.	9	2	1	-	1	5
12	Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве	9	2	1	-	1	5
13	Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, в химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслях промышленности и др.) – вариации	10	6	1	-	1	2
14	Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий	9	2	-	-	1	6
15	Учет расхода электрической энергии, тепла, пара и экономика энергосбережения. Меры по стимулированию экономного расхода энергоносителей.	10	2	2	-	1	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>75</b>

### 3.2 Наименование тем лекционных занятий и их содержание

#### **Тема лекции № 1. Энергоэффективность как компонент устойчивого развития.**

Цели, задачи и структура курса. Требования по курсу. Обзор источников.

Введение в проблему энергетического кризиса. Аспекты устойчивого развития (УР): экономический, экологический, социальный. Принципы УР. Место ЭЭ и ЭС в УР. ЭЭ и ЭС как приоритет УР в Казахстане.

Концепция перехода РК к устойчивому развитию\*. Цель и задачи перехода к устойчивому развитию в РК. Программа УР на 2007 – 2024 г. г. Энергоэффективность и энергосбережение – предпосылка к переходу РК к устойчивому развитию.

#### **Тема лекции № 2. Политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения.**

Вопросы энергоэффективности в стратегических документах РК. Государственная Программа РК по энергосбережению. Государственная поддержка инвестиционной деятельности по энергосберегающим мероприятиям. Законы РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии»\*, «Об энергосбережении»\*. Закон РК «Об электроэнергетике»\*. Имеющиеся институциональные барьеры на пути устойчивого развития РК. Диверсификация энергоснабжения. Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК), Киотский протокол.

#### **Тема лекции № 3. Характеристика энергетических ресурсов, технологии производства электроэнергии.**

Энергия и ее виды. Назначение и использование. Природный капитал. Топливные и энергетические ресурсы и их классификация. Природопользование, рациональное использование природных ресурсов и проблемы использования ограниченных природных ресурсов. Производство электроэнергии на электростанциях: тепловых, гидро- и атомных электростанциях. Основное оборудование тепловых электростанций. Энергетическое понимание энергетической и экономической эффективности использования энергоносителей\*.

#### **Тема лекции № 4. Невозобновляемые энергоресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбережения**

Ископаемые топливные и энергетические ресурсы —невозобновляемые природные энергоносители: органические и ядерное топливо.

Использование невозобновляемых минеральных ресурсов. Использование невозобновляемых энергетических ресурсов (уголь, нефть и газ, ядерное топливо, атомная энергия в системе энергетики, особенности ядерного топлива, состояние и дальнейшее развитие атомной энергетики Казахстана).

Ограничения на использование невозобновляемых источников энергии. Сроки использования ископаемых энергетических ресурсов. Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии. Развитие атомной энергетики Казахстана.

Ресурсы мировой энергетики. Мировая энергетика и перспективы ее развития. Энергетика индустриально развитых стран.

Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК Республики Казахстан: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения. Структура энергопотребления в Казахстане и ее особенности в промышленности. Влияние топливных характеристик на создание экологически чистых технологий. Топливные характеристики. Классификаци-

онные экологические параметры угольного топлива: индекс загрязнения, показатель вредности и их ценовая оценка. Влияние качественных характеристик угольного топлива на работу ТЭС. Основные показатели работы ТЭС, зависящие от качества сжигаемого топлива. Сертификат качества угля по международному стандарту ИСО. Комплексный показатель совершенства технологической топливоиспользующей установки.

Биотехнологические методы повышения качества угля: биогеотехнология обескислеривания углей, поглощением метана бактериями

### **Тема лекции № 5. Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности**

Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Гидроэнергетика. Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика. Биологическая энергетика\*. Геотермальная энергетика. Морская энергетика (волновая; течений; приливная; использование разности температур различных слоев морской воды; использование градиента солености). Водородная энергетика. Космоэнергетика. Перспективы развития ВИЭ. Барьеры для использования возобновляемых источников энергии в Казахстане. Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии, Дании.

### **Тема лекции № 6. Перспективные виды топлив и технологий**

Синтетическое топливо из углей. Горючие сланцы. Битуминовые породы. Спиртовые топлива. Водородная энергетика. Азотная энергетика. Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводородов, получение водорода\*. «Прорывные технологии».

### **Тема лекции № 7. Вторичные виды энергоресурсов**

Классификация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Определение выхода и использования ВЭР. Определение экономии топлива от использования ВЭР. Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании. Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР.

### **Тема лекции № 8. Системы распределения и доставки энергетических ресурсов потребителям**

Проблемы транспортировки и утилизации электрической энергии, тепла и пара. Электрические сети и системы. Централизованное и автономное обеспечение потребителей электрической энергией и теплом. Технологии и организационные меры по снижению технологических потерь при транспортировке электрической энергии и топливных ресурсов\*. Системы диспетчеризации и учета электрической энергии и тепла\*.

### **Тема лекции № 9. Энергосберегающий привод**

Энергетические показатели электроприводов. Применение электроприводов с частотными регуляторами (ЧРП) для оптимизации режимов эксплуатации насосов, вентиляторов. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Регулируемый электропривод по системе: «Тиристорный преобразователь – двигатель». Регулируемые частотные электроприводы.

**Тема лекции № 10. Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий**

Энергосбережение. Метод предельного энергосбережения. Источники и этапы выявления резервов энергосбережения. Анализ режимов работы систем электроосвещения.

Светодиодные лампы и трубки. Энергосбережение в системах водоснабжения и водоотведения.

**Тема лекции № 11. Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте**

Энергосбережение в агропромышленном комплексе (биогазовые установки; повышение КПД топливопотребляющего оборудования; совершенствование учета и отчетности в энергопотреблении; снижение потерь нефтепродуктов при транспортировке, хранении и использовании в мобильной сельскохозяйственной технике, электроэнергии – в сельских электрических сетях, трансформаторных подстанциях; внедрение тепловых реле для автоматизации управления электронагревом автоматических систем регулирования вентиляции).

Энергосбережение в пищевой промышленности (экономия энергоресурсов в *энергоемких с/х* производствах *сахара, спирта*, совершенствованием технологических схем и оборудования, использованием низкопотенциальной теплоты вторичных паров в тепловых схемах), холодильников, использованием ВЭР).

Энергосбережение на транспорте. Экономия топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте. Энергоэффективные виды транспорта. Основные направления и пути снижения вредных выбросов автотранспорта. Техническое совершенствование автомобилей с двигателями внутреннего сгорания.

Экономия топлива. Введение присадок в топливо. Использование комбинированных и новых видов топлива.

Разработка альтернативных видов автотранспорта. Разработка альтернативных видов автотранспорта.

**Тема лекции № 12. Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве**

Энергосбережение в коммунально-бытовом хозяйстве. Рекуперация энергии и использование тепла отработанных энергетических ресурсов в теплонасосных установках.

Энергосбережение в жилищном строительстве: жилищное строительство; основные направления экологичного энергопотребления; энергосберегающие заглубленные здания; концепция энергосберегающего экоддома; нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищно-строительной сфере. Ресурсосбережение в жилищном строительстве: использование техногенного сырья – мощный экологический ресурс; экологическая безопасность техногенного сырья. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий в жилищно-коммунальном хозяйстве Казахстана. Проектирование энергоэффективных и энергосберегающих зданий.

**Тема лекции № 13. Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслях промышленности и др.). Вариации.**

Прогноз энергетических потребностей мира. Структура потребления электроэнергии в промышленности. Горная промышленность и черная металлургия. Цветная металлур-

гия. Производство минерального сырья и строительных материалов. Энергосбережение в электроэнергетике. Газовая промышленность.

Угольная промышленность: потери в угольной промышленности; рациональное использование угольных ресурсов.

Нефтеперерабатывающая и нефтедобывающая промышленность: потери энергоресурсов в нефтяной отрасли; рациональное использование нефтяных ресурсов; проблема энергообеспечения; мировые запасы нефти и газа; энергосбережение в химической и нефтехимической отраслях промышленности; состояние и перспективы использования нефтегазовых ресурсов Казахстана; использование инновационных технологий в реализации нефтегазовых проектов в РК.

Энергосбережение в машиностроении.

#### **Тема лекции № 14. Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий**

Энергетический менеджмент.

Энергоаудит: задачи энергоаудита; правовые основы энергоаудита; общие этапы энергоаудита и их содержание; приборы для проведения энергоаудита; технико-экономический анализ энергосберегающих мероприятий; рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий; инвестиционные проекты в электроэнергетической отрасли РК.

Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) объектов. Анализ энергобаланса.

#### **Тема лекции № 15. Учет расхода электрической энергии, тепла и экономика энергосбережения.**

Причины неэффективности использования ТЭР и пути энергосбережения. Внедрение систем по учету и регулированию подачи тепла при создании энергоэффективных объектов. Приборы учета тепла. Приборы учета расхода энергоносителей и ресурсов на основе мирового опыта. Мероприятия по повышению теплосберегающих свойств зданий. Обзор существующих технологий. Нормативная и техническая документация узла учета электрической энергии и тепла. Учет электрической энергии и тепла у потребителей, теплоносителей в системах теплоснабжения и теплопотребления. Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ). Приборы учета электрической энергии. Учет расхода холодной и горячей воды. Учет расхода природного газа. Себестоимость и тарифы на электрическую энергию и тепло. Энергетический надзор\*. Показатели эффективности энергосберегающего проекта\*. Дистанционные системы учета расхода ресурсов\*.

- - СРС.

**Таблица 4**

### **3.3 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах**

№ недели	Наименование тем на выбор	Содержание	Часы
<b>Эксергия</b>			
1-3	Расчет эксергетического КПД вегетации растений	Методика и расчет	3
	Эксергетический КПД животного		
	Эксергетический баланс атомной		

	электростанции		
4-5	Расчет эксергетического КПД конденсатора Энергетический и эксергетический балансы подогревательной печи	Методика и расчет	2
6-8	Энергетический и эксергетический балансы нагревательной колодезной печи Расчет потерь эксергии на конденсационной электростанции.	Методика и расчет	3
9-10	Расчет энергетического и эксергетического балансов ТЭЦ	Методика и расчет	2
11	Расчет оптимальных параметров греющего пара	Методика и расчет	1
12	Распределение стоимости производства на ТЭЦ	Методика и расчет	1
<b>Парниковые газы</b>			
13	Международная торговля выбросами углерода (МТВ)	Методика и расчет	1
<b>Горение топлива</b>			
14-15	Пересчет на рабочую массу заданного состава мазута	Определить содержание золы в рабочей массе $A_p$ . Пересчет остальных элементов: $S_p$ , $H_p$ , $O_p$ , $N_p$ , $Sp$ , %.	2
	Определение состава влажного природного газа	Определяется объем влаги в газе, затем содержание во влажном газе всех составляющих газа.	
	Определение теплоты сгорания мазута	Определение теплоты сгорания мазута $Q_n^p$ , кДж/кг.	
	Определение теплоты сгорания природного газа	Вычисление теплоты сгорания природного газа по формуле $Q_n^p$ , кДж/м <sup>3</sup> .	
	Вычисление расхода воздуха и количества продуктов сгорания природного газа	Вычисление по формуле	
	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания мазута	Вычисление по формуле	
		<b>Запланировано 15 ч</b>	

**Дополнительный список практических занятий на выбор  
«Расчет выбросов парниковых газов»**

№	Наименование тем на выбор	Содержание	Часы
<b>Парниковые газы</b>			
1	<b>Расчет выбросов парниковых газов</b>	Методика и расчет	



2	<b>Расчет годового снижения эмиссии диоксида углерода от внедрения проекта сооружения парогазовой установки мощностью 370 мВт</b>	Методика и расчет	
3	Расчет снижения эмиссии парниковых газов на примере реализации проекта утилизации попутных нефтяных газов месторождения Кумколь Кызыл-ординской области РК	Методика и расчет	
4	Снижение выбросов в Приаральском регионе	Методика и расчет	
5	Утилизация в энергетических целях попутного газа нефтедобычи и факельного газа нефтепереработки	Методика и расчет	
6	Повышение энергоэффективности существующих систем централизованного теплоснабжения	Методика и расчет	
7	Энергетический менеджмент естественного леса	Методика и расчет	
8	Вычисление расхода воздуха и количества продуктов сгорания природного газа	Вычисление по формуле	
9	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания мазута	Вычисление по формуле	

**Таблица 5**

**3.4 Содержание занятий в рамках самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСИ)**

№ недели	Наименований тем	Содержание	Метод обучения	Часы
1	Энергоэффективность как компонент устойчивого развития	Концепция перехода РК к устойчивому развитию	Обсуждение концепции	1
2	Политика и законодательство РК в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережении	.Законы РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», «Об энергосбережении». Закон РК «Об электроэнергетике».	Обсуждение обзора законов и имеющихся институциональных барьеров	1
3	Характеристика энергетических ресурсов, технологии производства электроэнергии.	Эксергетическое понимание энергетической и экономической эффективности использования энергоносителей.	Реферат (до 5 стр.)	1
4	Невозобновляемые энергоресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбере-	1) Невозобновляемые виды первичной энергии. Четыре стадии трансформации первичных энергоресурсов: извлечение, добыча или прямое	Работа в малых группах. 1-группа: Оформление схемы потоков	1

	жения	использование, переработка (облагораживание), преобразование, использование энергии. 2) Сертификат качества угля по международному стандарту ИСО (Расширенный комплекс параметров для оценки технологических (потребительских) возможностей топлива, его экологические аспекты)	трансформации ЭР и «Структура энергетики как системы». 2 группа: презентация	
--	-------	--	---	--

5	Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности	1) Биологическая энергетика: разработка технологии получения биогаза. Технология управления ТБО. 2) Ветер, вода, солнце как возобновляемые источники энергии. 3) Опыт энергосбережения США. Опыт Германии, Дании, Испании, Индии в ветровой энергетике. Опыт Японии в использовании солнечной энергии. Опыт Китая в биоэнергетике. Опыт в энергосбережении Белоруссии и России.	Проект в малых группах. Защита группой. Презентация	1
6	Перспективные виды топлив и технологий	1) Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводородов, получение водорода. 2) Получение биодизеля из водорослей. 3) Водородное топливо и водородные топливные элементы.	Работа в малых группах. Презентация. Обсуждение.	1
7	Вторичные виды энергоресурсов	Энергоэффективность использования ВЭР (экономические, экологические, социальные аспекты). Утилизация ВЭР в нефтедобывающей отрасли (запрет сжигания органического топлива в факелах).	Обзор технологий в виде реферата и списка литературных источников	1
8	Системы распределения и доставки энергетических ресурсов потребителям	Технологии и организационные меры по снижению технологических потерь при транспортировке электрической энергии и топливных ресурсов. Системы диспетче-	Технологические процессы для энергосбережения. Обсуждение инфор-	1

		ризации и учета электрической энергии и тепла.	магии в группе	
9	Энергосберегающий привод	Регулируемые частотные электроприводы	Контрольная работа	1

10**	Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий	Рекуперация энергии и использование тепла отработанных энергетических ресурсов в теплонасосных установках	Презентация	1
11	Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте	Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии. Системы автоматического управления освещением.	Технические и энергетические характеристики аппаратов и приборов. Обсуждение информации в группе	1
12	Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве	Энергетически эффективные здания и сооружения (системы учета, нормирование и контроль потребления электрической энергии и тепла, аппаратура и устройства, обеспечивающие энергосбережение). Тепловая защита ограждающих конструкций зданий. Резервы энергосбережения в жилищном строительстве. Теплоэнтропийно-нулевые «умные» дома.	Работа группами. Презентация умного дома	1
13**	Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслях промышленности и др.). Вариации.	Вторичные тепловые ресурсы: горячие отходящие и вторичные горячие газы, нагретые растворы и промышленные и сточные воды и др. Возобновляемые энергетические источники в горно-металлургическом комплексе и их применение. Применение теплоизолирующих и огнеупорных материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами для снижения тепловых потерь сооружений и высокотемпературных агрегатов. Энергосберегающие технологии	Технические и технологические характеристики аппаратов и приборов. Обсуждение информации в группе	1

		шахтных установок: регулируемый электропривод вентиляторов для автоматизированного проветривания; контроль удельного расхода электрической энергии при эксплуатации компрессорных установок; системы регулирования электропривода при эксплуатации шахтных подъемных установок.		
--	--	---	--	--

14	Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий	Энергетический и эксергетический балансы предприятий	Вариантные расчеты по группам	1
15	Учет расхода электрической энергии, тепла и экономика энергосбережения.	Нормирование расхода тепла. Себестоимость и тарифы на электрическую энергию и тепло. Энергетический надзор. Показатели эффективности энергосберегающего проекта. Дистанционные системы учета расхода ресурсов. Меры по стимулированию экономного расхода энергоносителей.	Динамика изменения тарифов и нормативов в различных зонах по статданным (таблица, график)	1
		<b>ВСЕГО:</b>		<b>15</b>

*ИКТ\** – информационно-коммуникативные технологии

*\*\** - возможность объединения лекционных и практических занятий с учетом специальности.

**Таблица 6**

### **3.5 Содержание заданий в рамках самостоятельной работы студентов (СРС)**

Выполнение самостоятельных работ заключается в самостоятельном изучении нижеприведенных тем. Тема СРС выдается по заданию преподавателя.

№	Наименование тем	Часы
1	Перспективы развития топливного и энергетического секторов экономики в свете устойчивого развития Казахстана.	5
2	Основные принципы международной политики в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения. Международные организации и договоры в сфере использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения. Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК), Киотский протокол.	5
3	Повышение энергетической и экономической эффективности в топливном и энергетическом (ТЭК) и аграрно-промышленном комплексах (АПК).	5
4	«Экологическая ниша» применения угольного топлива. Классификационные экологические параметры угольного топлива: индекс загрязнения, показатель вредности и их ценовая оценка. Комплексный показатель совер-	5

	шенства технологической топливоиспользующей установки. Повышение энергетического и эксергетического к. п. д. установок по генерации электрической энергии и получения тепла. Потери в энергетике: при добыче и транспорте минеральных ресурсов, в процессах генерации - производстве, передаче и распределении электрической энергии и тепла.	
5	Геотермальная энергетика. Морская энергетика (волновая; течений; приливная; использование разности температур различных слоев морской воды; использование градиента солености). Космоэнергетика. Перспективы развития ВИЭ.	5
6	Технологическое перевооружение экономики за счет новейших технологий и техники. Научные природосберегающие высокотехнологичные производства. «Прорывные технологии». Развитие локального энергосбережения с высокими показателями энергоэффективности топливных и других энергетических носителей.	5
7	Энергосберегающие системы очистки выбросов, сбросов, а также в технологиях обезвреживания и утилизации твердых отходов основных отраслей промышленности и коммунального сектора.	5
8	Состояние системы транспортировки электрической энергии и топливных ресурсов в Казахстане. Централизованное и автономное обеспечение потребителей электрической энергией и теплом.	5
9	Регулируемый электропривод по системе: «Тиристорный преобразователь – двигатель».	5
10	Энергосбережение в электро-, тепло-, газоснабжении, горячем и холодном водоснабжении, вентиляции и кондиционирования промышленных предприятий и зданий.	5
11	Энергосберегающие технологии в электро-, тепло-, газо-, водоснабжении муниципальных хозяйств, энергосбережение в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.	5
12	Тепловая защита зданий. Резервы энергосбережения в жилищном строительстве. Система учета потребления тепла и управления тепломассопереносом в зданиях. Автоматические терморегуляторы и автоматизированные тепловые пункты и элеваторные узлы.	5
13	Применение энергосберегающего оборудования и транспорта в металлургическом производстве. Возможности использования энергии ветра, солнца и воды для нужд горно-металлургического комплекса.	5
14	Внедрение проектов по снижению выбросов парниковых газов. Проекты по энергоэффективности в системе экологического менеджмента согласно ИСО 14001.	5
15	Меры по стимулированию экономного расхода энергоносителей.	5
		<b>75</b>

## 3.6 График проведения занятий

№ темы	Дата	Время	Наименование тем
1	2	3	4
<b>Лекционные занятия</b>			
1			<p><i>Энергоэффективность как компонент устойчивого развития.</i>-2ч</p> <p>Цели, задачи и структура курса. Требования по курсу. Обзор источников.</p> <p>Введение в проблему энергетического кризиса. Аспекты устойчивого развития (УР): экономический, экологический, социальный. Принципы УР. Место ЭЭ и ЭС в УР. ЭЭ и ЭС как приоритет УР в Казахстане.</p> <p>Концепция перехода РК к устойчивому развитию*. Цель и задачи перехода к устойчивому развитию в РК. Программа УР на 2007 – 2024 г. г. Энергоэффективность и энергосбережение – предпосылка к переходу РК к устойчивому развитию.</p>
2			<p><i>Политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения.</i> -2 ч</p> <p>Вопросы энергоэффективности в стратегических документах РК. Государственная Программа РК по энергосбережению. Государственная поддержка инвестиционной деятельности по энергосберегающим мероприятиям. Законы РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии»*, «Об энергосбережении»*. Закон РК «Об электроэнергетике»*. Имеющиеся институциональные барьеры на пути устойчивого развития РК. Диверсификация энергоснабжения. Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК), Киотский протокол</p>
3			<p><i>Характеристика энергетических ресурсов, технологии производства электроэнергии.</i> -2 ч</p> <p>Энергия и ее виды. Назначение и использование. Природный капитал. Топливные и энергетические ресурсы и их классификация. Природопользование, рациональное использование природных ресурсов и проблемы использования ограниченных природных ресурсов. Производство электроэнергии на электростанциях: тепловых, гидро- и атомных электростанциях. Основное оборудование тепловых электростанций. Эксергетическое понимание энергетической и экономической эффективности использования энергоносителей*.</p>
4			<p><i>Невозобновляемые топливные и энергетические ресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбережения.</i>- 1ч</p> <p>Ископаемые топливные и энергетические ресурсы —невозобновляемые природные энергоносители: органические и ядерное топлива.. Использование невозобновляемых <u>минеральных</u> ресурсов. Использование невозобновляемых <u>энергетических</u> ресурсов (уголь, нефть и газ, ядерное топливо, атомная энергия в системе энергетики, особенности ядерного топлива, состояние и дальнейшее развитие атомной энергетики Казахстана).</p>

		<p>Ограничения на использование невозобновляемых источников энергии. Сроки использования ископаемых энергетических ресурсов. Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии. Развитие атомной энергетики Казахстана. Ресурсы мировой энергетики. Мировая энергетика и перспективы ее развития. Энергетика индустриально развитых стран.</p> <p>Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК Республики Казахстан: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения. Структура энергопотребления в Казахстане и ее особенности в промышленности. Влияние топливных характеристик на создание экологически чистых технологий. Топливные характеристики. Классификационные экологические параметры угольного топлива: индекс загрязнения, показатель вредности и их ценовая оценка. Влияние качественных характеристик угольного топлива на работу ТЭС. Основные показатели работы ТЭС, зависящие от качества сжигаемого топлива. Сертификат качества угля по международному стандарту ИСО. Комплексный показатель совершенства технологической топливоиспользующей установки.</p> <p>Биотехнологические методы повышения качества угля: биогеотехнология обессеривания углей, поглощением метана бактериями.</p>
5		<p><i>Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности.-2 ч</i></p> <p>Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Гидроэнергетика. Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика. Биологическая энергетика*. Геотермальная энергетика. Морская энергетика (волновая; течений; приливная; использование разности температур различных слоев морской воды; использование градиента солености). Водородная энергетика. Космоэнергетика. Перспективы развития ВИЭ. Барьеры для использования возобновляемых источников энергии в Казахстане. Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии, Дании.</p>
6		<p><i>Перспективные виды топлив и технологий.-2 ч</i></p> <p>Синтетическое топливо из углей. Горючие сланцы. Битуминозные породы. Спиртовые топлива. Водородная энергетика. Азотная энергетика. Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводородов, получение водорода*. «Прорывные технологии».</p>
7		<p><i>Вторичные виды энергоресурсов.-1 ч</i></p> <p>Классификация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Определение выхода и использования ВЭР. Определение экономии топлива от использования ВЭР. Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании. Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР.</p>
8		<p><i>Системы распределения и доставки энергетических ресурсов потребителям.-1 ч</i></p> <p>Проблемы транспортировки и утилизации электрической энергии, тепла и пара. Электрические сети и системы. Централизованное и автономное обеспечение потребителей электрической энергией и теп-</p>

		лом. Технологии и организационные меры по снижению технологических потерь при транспортировке электрической энергии и топливных ресурсов*. Системы диспетчеризации и учета электрической энергии и тепла*.
9		<i>Энергосберегающий привод.</i> - 2 ч. Энергетические показатели электроприводов. Применение электроприводов с частотными регуляторами (ЧРП) для оптимизации режимов эксплуатации насосов, вентиляторов. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Регулируемый электропривод по системе: «Тиристорный преобразователь – двигатель». Регулируемые частотные электроприводы.
10		<i>Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий.</i> - 1 ч Энергосбережение. Метод предельного энергосбережения. Источники и этапы выявления резервов энергосбережения. Анализ режимов работы систем электроосвещения. Светодиодные лампы и трубки. Энергосбережение в системах водоснабжения и водоотведения.
11		<i>Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте.</i> - 2 ч Энергосбережение в агропромышленном комплексе (биогазовые установки; повышение КПД топливотребляющего оборудования; совершенствование учета и отчетности в энергопотреблении; снижение потерь нефтепродуктов при транспортировке, хранении и использовании в мобильной сельскохозяйственной технике, электроэнергии – в сельских электрических сетях, трансформаторных подстанциях; внедрение тепловых реле для автоматизации управления электронативом автоматических систем регулирования вентиляции). Энергосбережение в пищевой промышленности (экономия энергоресурсов в <i>энергоемких с/х. производствах сахара, спирта</i> , совершенствованием технологических схем и оборудования, использованием низкопотенциальной теплоты вторичных паров в тепловых схемах), холодильников, использованием ВЭР). Энергосбережение на транспорте. Экономия топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте. Энергоэффективные виды транспорта. Основные направления и пути снижения вредных выбросов автотранспорта. Техническое совершенствование автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Экономия топлива. Введение присадок в топливо. Использование комбинированных и новых видов топлива. Разработка альтернативных видов автотранспорта. Разработка альтернативных видов автотранспорта.
12		<i>Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве.</i> – 2 ч. Энергосбережение в коммунально-бытовом хозяйстве. Рекуперация энергии и использование тепла отработанных энергетических ресурсов в теплонасосных установках.



		<p>Энергосбережение в жилищном строительстве: жилищное строительство; основные направления экологичного энергопотребления; энергосберегающие заглубленные здания; концепция энергосберегающего экоддома; нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищно-строительной сфере. Ресурсосбережение в жилищном строительстве: использование техногенного сырья – мощный экологический ресурс; экологическая безопасность техногенного сырья. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий в жилищно-коммунальном хозяйстве Казахстана. Проектирование энергоэффективных и энергосберегающих зданий.</p>
13		<p><i>Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслях промышленности и др.). Вариации. Горно-металлургический комплекс. – 6 ч.</i></p> <p>Прогноз энергетических потребностей мира. Структура потребления электроэнергии в промышленности. Горная промышленность и черная металлургия. Цветная металлургия. Производство минерального сырья и строительных материалов. Энергосбережение в электроэнергетике. Газовая промышленность.</p> <p>Угольная промышленность: потери в угольной промышленности; рациональное использование угольных ресурсов.</p> <p>Нефтеперерабатывающая и нефтедобывающая промышленность: потери энергоресурсов в нефтяной отрасли; рациональное использование нефтяных ресурсов; проблема энергообеспечения; мировые запасы нефти и газа; энергосбережение в химической и нефтехимической отраслях промышленности; состояние и перспективы использования нефтегазовых ресурсов Казахстана; использование инновационных технологий в реализации нефтегазовых проектов в РК.</p> <p>Энергосбережение в машиностроении</p>
14		<p><i>Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий - 2 ч.</i></p> <p>Энергетический менеджмент.</p> <p>Энергоаудит: задачи энергоаудита; правовые основы энергоаудита; общие этапы энергоаудита и их содержание; приборы для проведения энергоаудита; технико-экономический анализ энергосберегающих мероприятий; рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий; инвестиционные проекты в электроэнергетической отрасли РК.</p> <p>Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) объектов. Анализ энергобаланса.</p>
15		<p><i>Учет расхода электрической энергии, тепла и экономика энергосбережения.- 2 ч.</i></p> <p>Причины неэффективности использования ТЭР и пути энергосбережения. Внедрение систем по учету и регулированию подачи тепла при создании энергоэффективных объектов. Приборы учета тепла. Приборы учета расхода энергоносителей и ресурсов на основе мирового опыта. Мероприятия по повышению теплосберегающих свойств зданий. Обзор существующих технологий. Нормативная и техниче-</p>

			ская документация узла учета электрической энергии и тепла. Учет электрической энергии и тепла у потребителей, теплоносителей в системах теплоснабжения и теплопотребления. Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ). Приборы учета электрической энергии. Учет расхода холодной и горячей воды. Учет расхода природного газа. Себестоимость и тарифы на электрическую энергию и тепло. Энергетический надзор*. Показатели эффективности энергосберегающего проекта*. Дистанционные системы учета расхода ресурсов*.
<b>Практические занятия на выбор 15 ч</b>			
<b>Эксергия</b>			
№	Дата	Время	
1			Расчет эксергетического КПД вегетации растений
2			Эксергетический КПД животного
3			Эксергетический баланс атомной электростанции
4			Расчет эксергетического КПД конденсатора
5			Энергетический и эксергетический балансы подогревательной печи
6			Энергетический и эксергетический балансы нагревательной колодезной печи
7			Расчет потерь эксергии на конденсационной электростанции.
8			
9			Расчет энергетического и эксергетического балансов ТЭЦ
10			
11			Расчет оптимальных параметров греющего пара
12			Распределение стоимости производства на ТЭЦ
13			Международная торговля выбросами углерода (МТВ)
14			Пересчет на рабочую массу заданного состава мазута Определение состава влажного природного газа Определение теплоты сгорания мазута
15			Определение теплоты сгорания природного газа Вычисление расхода воздуха и количества продуктов сгорания природного газа Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания мазута

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1 Материал для обязательного изучения

#### Основная литература

1. Экологический кодекс Республики Казахстан, 2007.
2. Арутюнян А.А. Основы энергосбережения. – М.: Энергосервис, 2007, 600 с.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. – М.: Форум: Инфра-М, 2006, 352 с.
4. Колесников А.И., Федоров М.Н., Варфоломеев Ю.М. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях. М.: Инфра-М, 2008, 124 с.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. М.: ИП РадиоСофт, 2008, 228 с.
6. Возобновляемые источники энергии и энергосбережение. Под ред. Н. Исакова, Астана, 2008, 354 с.
7. Развитие электроэнергетики и повышение эффективности энергопотребления в Казахстане. Изд-во: Би Джи Групп. 2008. 32 с. ([www.bg-group.com](http://www.bg-group.com)).
8. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии. Безруких П.П., Арбузов Ю.Д., Борисов Г. А. и др. - СПб.: Наука, 2002.
9. Закиров Д.Г. Энергосбережение - Пермь: МНИИЭКО, 1998.
10. Путилов В.Я. Экология энергетики - М.: МЭИ, 2003.
11. Кожевников К.Г., Вакульская А.Г. Энергоресурсосбережение - М.: ВИНТИМ, 1999.
12. Кожевников К.Г. Энергоаудит - М.: ВИНТИ, 1999.
13. Назмеев Ю.Г. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий - М.: МЭИ, 2002.
14. Макензи Д. Перспективы развития ТЭС // «Мировая энергетика», 1994. № 2.
15. Сибикин Ю.Д., Чулков А.З., Кухаренко И.Г. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов - М.: ЦНИИТЭИМС Госнаба СССР, 1979.
16. Основы современной энергетики. Бурман А.П. и др. - М.: МЭИ, 2002.

#### 4.2 Материал для дополнительного ознакомления. Дополнительная литература.

1. Гамаев И.П., Костерин Ю.В. Экономия тепла в промышленности - М.: Энергия, 1979.
2. Некрасов В.Г. Водонитратное отопление. Алматы, 2008, 170 с.
3. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика. М.: Молодая гвардия, 1988. 252 с.
4. Савенко В.С. Геохимические аспекты устойчивого развития. М.: ГЕОС, 2003. 180 с.
5. Тарко А.М. Парниковый эффект и климат // Экология и жизнь. 2001, № 1. с. 48-51.
6. Денисон Э. Исследование различий в темпах экономического роста. – М.: Прогресс, 1971, 645 с.
7. Мельдаханова М.К. Занятость населения и экономический рост: методология, стратегия и механизм регулирования. – Алматы, 1999.
8. Проект закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».
9. Человеческое развитие в Казахстане: учебник/Под общ.ред. Мамырова Н.К.и Ф. Акчуры. – Алматы: Экономика, 2003, 436 с.

10. Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, Орхус, 1998 (ратифицирована Законом РК № 92-И от 23.10.2000).
11. Общие методические положения по выявлению резервов экономии топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов на предприятиях - М.: НИИПиН, 1977.
12. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя - М.: НЦЭНАС, 2004.
13. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. О важнейших направлениях энергосберегающей политики в Российской Федерации//Энергетическая политика ОАО ВНИИО-ЭНГ, 1998, № 2.
14. Ятров С.Н., Жилина Л.В., Сибикин Ю.Д. и др. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом. В 2 т. - М.: С-ма «Энергосбережение», 1993. т. 1 и 2.
15. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Оптимизация энергоемкости продукции - главное направление экономии энергоресурсов / Вестник электроэнергетики, 1999. № 2, 3.
16. Плущевский М.Б. Современные отечественные тенденции стандартизации в области энергосбережения // Вестник электроэнергетики, 1999. № 2.
17. Сибикин М.Ю. Пути экономии ТЭР в энергоемких отраслях промышленности // Вестник электроэнергетики, 1995. № 2.
18. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Использование горячих вторичных энергоресурсов в перспективе до 2015 г. // Вестник электроэнергетики, 2001. № 1.
19. Дьяков А.Ф. Перспективы развития отечественной энергетики/Вестник электроэнергетики, 2000. № 4.
20. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий // Вестник электроэнергетики, 2004. № 4.
21. Монахова И.П. Проблемы и задачи энергосбережения//Вестник электроэнергетики, 2000. № 3.
22. Лютенко А.Ф., Пчелин М. М., Церерин Ю. А. Перспективы энергосбережения России // Вестник электроэнергетики, 1998. № 1.
23. Малафеев В.П. О формировании тарифов в системах теплофикации и централизованного теплоснабжения // Вестник электроэнергетики, 1994. № 4.
24. Басин А.С. Получение кремниевых пластин для солнечной энергетики. Сиб. отд. Акад. наук, ин-т теплофизики. - Новосибирск, 2000.
25. Безруких П.П., Церерин Ю.А., Пашков Е.В., Плущевский М.Б. О разработке комплекса нормативных документов в области нетрадиционной энергетики//Энергетическое строительство. 1993. № 12. С. 15.
26. Безруких П.П., Пашков Е.В., Церерин Ю.А., Плущевский М.Б. Стандартизация энергопотребления - основа энергосбережения // Стандарты и качество. 1993. № 11. С. 19.
27. ГОСТ 30167-99 «Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию».
28. Нормативные документы и извлечения из них по вопросам энергосбережения. - М.: Минстрой РФ, 1997.
29. Инструкция по эксплуатации тепловых сетей. - М.: Энергия, 1974.
30. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий. - Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Главэнергонадзор Минтопэнерго РФ, Российско-Датский институт энергоэффективности (РДИЭЭ), Московский институт коммунального хозяйства и строительства. - М., 1998.

31. Колесников А.И., Авдолимов Е.М., Федоров Е.М. и др. Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве / Под общ. ред. Л.Н. Чернышева, Н.Н. Жукова. - М.: Госстрой, 2001.
32. Строительные нормы и правила. «Строительная климатология», СНиП 23-01-99\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
33. Строительные нормы и правила. «Тепловая защита зданий», СНиП 23-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
34. Строительные нормы и правила. «Котельные установки», СНиП И-35-76\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
35. Строительные нормы и правила. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». СНиП41-01-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
36. Строительные нормы и правила. «Тепловые сети», СНиП 41-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
37. Строительные нормы и правила. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СНиП 41-03-2003. М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
38. Строительные нормы и правила. «Газораспределительные системы», СНиП42-01-2002. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
39. Свод правил «Проектирование тепловой защиты», СП 23-101-2000. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
40. Богословский В.Н., Поз М.Я. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Стройиздат, 1983.
41. Булгаков К.В. Энергоснабжение промышленных предприятий. - М.; Л.: «Энергия», 1966.
42. Ефимов А.Л. Энергобалансы промышленных предприятий: Учеб. пособие. - М.: МЭИ, 2002.
43. Кокорин О.Я., Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2004.
44. Варфоломеева А.П. Надежность систем водяного отопления Учеб. пособие. - М.: ЦМИПКС, 1998.
45. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие / Под ред. Л.Д. Богуславского - М.: Стройиздат, 1990.
46. Рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Минмонтаж-спецстрой, 1989.
47. Пособие по проведению инспекционных обследований состояния жилищно-коммунального обслуживания населения, осуществляемых муниципальной жилищной инспекцией Москвы. - М.: Стройиздат, 1994.
48. ВСН-58-88р. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. - М.: Госкомархитектура: Стройиздат, 1990.
49. Методические рекомендации по разработке эксплуатационных режимов систем централизованного теплоснабжения на межотопительный период. - М.: Роскоммунэнерго, 1995.
50. Руководство по разработке энергетического паспорта потребителя энергоресурсов производственного назначения. Сборник I. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов ЭПП. (Типовые формы, переработанные). Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М., 1997.
51. Варнаровский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий: Учеб. пособие. Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М.: АСЭМ, 1999.

52. Безруких П. П., Арбузов Ю. Д., Борисов Г. А. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии. С.-Пб. Наука. 2002.
53. Гриценко А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. - М.: ВНИИ-ГАЗ. 1996.
54. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах.- М.: М.О Гидрометеосдат. 1985.
55. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения. Учебник. М.: Форум—Инфра. - М. 2006.
56. Ятров С. Н., Жилина Л. В., Сибикин Ю. Д. и др. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом в 2 т. - М.: Фирма «Энергосбережение». 1993.
57. Общие методические положения по выявлению резервов экономии топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов на предприятиях - М.: НИИ-ПиН, 1977.
58. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя - М.: НЦЭНАС, 2004.
59. Ятров С.Н., Жилина Л. В., Сибикин Ю.Д. и др. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом. В 2 т. - М.: С-ма «Энергосбережение», 1993. т. 1 и 2.
60. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Оптимизация энергоемкости продукции - главное направление экономии энергоресурсов / Вестник электроэнергетики, 1999. № 2, 3.
61. Плущевский М. Б. Современные отечественные тенденции стандартизации в области энергосбережения // Вестник электроэнергетики, 1999. № 2.
62. Сибикин М.Ю. Пути экономии ТЭР в энергоемких отраслях промышленности //Вестник электроэнергетики, 1995. № 2.
63. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Использование горючих вторичных энергоресурсов в перспективе до 2015 г. // Вестник электроэнергетики, 2001. № 1.
64. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий // Вестник электроэнергетики, 2004. № 4.
65. Монахова И.П. Проблемы и задачи энергосбережения // Вестник электроэнергетики, 2000. № 3.
66. Малафеев В.П. О формировании тарифов в системах теплофикации и централизованного теплоснабжения // Вестник электроэнергетики, 1994. № 4.
67. Международный стандарт ИСО 8402:1994(E/F/R). Словарь. - В сб. ИСО 9000. Международные стандарты. - М.: Изд-во стандартов. 1995. Т.1, 2.
68. Закиров Д.Г. Автоматизация учета и управления энергопотреблением. - М.: МНИИ-ЭКО, 1998.
69. Басин А. С. Получение кремниевых пластин для солнечной энергетики. Сиб. отд. Акад. Наук, ин-т теплофизики. - Новосибирск, 2000.
70. Безруких П.П., Церерин Ю.А., Пашков Е.В., Плущевский М.Б. О разработке комплекса нормативных документов в области нетрадиционной энергетики // Энергетическое строительство. 1993. № 12. С. 15.
71. Безруких П.П., Пашков Е.В., Церерин Ю.А., Плущевский М.Б. Стандартизация энергопотребления - основа энергосбережения // Стандарты и качество. 1993. № 11. С. 19.
72. ГОСТ 30166 - 95 «Ресурсосбережение. Основные положения».
73. ГОСТ 30167-99 «Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию».
74. Положение о проведении энергетических обследований предприятий. - М.: Минтопэнерго, 1998.
75. Нормативные документы и извлечения из них по вопросам энергосбережения. - М.: Минстрой РФ, 1997.

76. Инструктивные материалы Главгосэнергонадзора России по проведению обследования электрических и теплопотребляющих установок и тепловых сетей. - М.: АОЗТ «Энергосервис», 1997.
77. Инструкция по эксплуатации тепловых сетей. - М.: Энергия, 1974.
78. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий. - Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Главэнергонадзор Минтопэнерго РФ, Российско-Датский институт энергоэффективности (РДИЭЭ), Московский институт коммунального хозяйства и строительства. - М., 1998.
79. Колесников А.И., Авдолимов Е.М., Федоров Е.М. и др. Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве / Под общ. ред. Л.Н. Чернышева, Н.Н. Жукова. - М.: Госстрой, 2001.
80. Строительные нормы и правила. «Строительная климатология», СНиП 23-01-99\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
81. Строительные нормы и правила. «Тепловая защита зданий», СНиП 23-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
82. Строительные нормы и правила. «Котельные установки», СНиП И-35-76\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
83. Строительные нормы и правила. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». СНиП41-01-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
84. Строительные нормы и правила. «Тепловые сети», СНиП 41-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
85. Строительные нормы и правила. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СНиП 41-03-2003. М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
86. Строительные нормы и правила. «Газораспределительные системы», СНиП42-01-2002. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
87. Свод правил «Проектирование тепловой защиты», СП 23-101-2000. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
88. Богословский В.Н., ПозМ.Я. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Стройиздат, 1983.
89. Булгаков К.В. Энергоснабжение промышленных предприятий. - М.; Л.: «Энергия», 1966.
90. Ефимов А.Л. Энергобалансы промышленных предприятий: Учеб. пособие. - М.: МЭИ, 2002.
91. Кокорин О.Я., Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2004.
92. Варфоломеева А.П. Надежность систем водяного отопления Учеб. пособие. - М.: ЦМИПКС, 1998.
93. Рекомендации по определению экономии электрической и тепловой энергии и топлива при выполнении технических мероприятий. Министерство энергетики и электрификации СССР. Энергосбыт Ярэнерго. - Ярославль, 1975.
94. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие / Под ред. Л.Д. Богуславского - М.: Стройиздат, 1990.
95. Рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Минмонтаж-спецстрой, 1989.
96. Пособие по проведению инспекционных обследований состояния жилищно-коммунального обслуживания населения, осуществляемых муниципальной жилищной инспекцией Москвы. - М.: Стройиздат, 1994.

97. ВСН-58-88р. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. - М.: Госкомархитектура: Стройиздат, 1990.
98. Методические указания по обследованию теплопотребляющих установок закрытых систем теплоснабжения и разработке мероприятий по энергосбережению. Нормативные документы для тепловых электростанций, котельных и тепловых сетей. РД 34.09. 455-95. - М.: ВТИ, 1996.
99. Материалы курса лекций по энергоаудиту - М.: Российско-Датский институт энергоэффективности, 1997.
100. Руководство по разработке энергетического паспорта потребителя энергоресурсов производственного назначения. Сборник I. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов ЭПП. (Типовые формы, переработанные). Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М., 1997.
101. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий: Учеб.пособие. Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М.: АСЭМ, 1999.
102. Федоров М.Н. Рекомендации по расчету котельного топлива. Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М.: ОНТИ ГПИ и НИИ ГА, 1979.
103. Инструкция по расчету экономической эффективности применения частотно-регулируемого электропривода. - М., 1997.
104. Айзенберг Ю.Б., Рожков Н.В. Энергосбережение в светотехнических установках. Выпуск 16 (4). — М.: Дом Света, 1999.
105. Чаусов Ф.Ф., Раевская Г.А. Комплексный водно-химический режим теплоэнергетических систем низких параметров. - М.; Ижевск, 2002.
106. Инструкция по нормированию расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций 35-500 кВ. - М.: СПО Союз-техэнерго, 1981.
107. Леонов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
108. Бурман А. и др. Основы современной энергетики. - М. МЭИ. 2002.
109. Безруких П., Арбузов Ю.Д., Борисов Г.А. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии. С.-Пб. Наука. 2002.
110. Бушуев В.В. Об энергетической стратегии России // Вестник электроэнергетики, 1998, № 3.
111. Гриценко А.И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. - М.: ВНИИГАЗ. 1996.
112. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах.- М.: М.О Гидрометеиздат. 1985.
113. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. Учебник. М.: Форум-Инфра. - М. 2006.



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цель и задачи дисциплины</b> .....	21
1.1. Цель преподавания дисциплины .....	21
1.2. Задачи изучения дисциплины .....	21
1.3. Прореквизиты .....	23
1.4. Постреквизиты .....	23
<b>2. Система оценки знаний студентов</b> .....	23
2.1. Распределение рейтинговых баллов по видам контроля .....	23
2.2. Календарный график сдачи всех видов контроля по дисциплине «Промышленная экология» .....	24
2.3. Оценка знаний студентов .....	24
<b>3. Содержание дисциплины</b> .....	25
3.1. Распределение часов по видам занятий .....	25
3.2. Наименование тем лекционных занятий, их содержание .....	27
3.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах .....	30
3.4. Содержание занятий в рамках самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСП) .....	32
3.5. Содержание занятий в рамках самостоятельной работы студентов (СРС) .....	35
3.6. График проведения занятий .....	37
<b>4. Учебно-методические материалы по дисциплине</b> .....	42
4.1. Материал для обязательного изучения .....	42
4.2. Материал для дополнительного ознакомления. Дополнительная литература .....	42

### **3.4. Структура электронного учебного пособия «Энергоэффективность и устойчивое развитие»**

*Под редакцией кандидата технических наук, доцента Мусиной У.Ш.*

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент Шаймарданова Б.Х.

доктор технических наук, профессор Нуркеев С.С.

кандидат технических наук Жильцов В.Г.

кандидат биологических наук Шакирова Т.А.

*Электронное учебное пособие (модуль) «Энергоэффективность и устойчивое развитие» - приложение 6.5.*

## 4. ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ И ВНЕДРЕНИЯ КУРСА «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ» В КАЗНТУ ИМ. К.И.САТПАЕВА

### 4.1. Процесс разработки курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие»

В разработке нового междисциплинарного учебного курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие», электронного учебного пособия в поддержку данного курса и проекта Типовой программы по дисциплине «Энергоэффективность и устойчивое развитие» объединены усилия специалистов разных направлений, как из академической, так и производственной сферы. Кроме того, в данный процесс привнесены лучший опыт по УР, ОУР и ЭЭ неправительственных, международных и бизнес-организаций.

Данная работа осуществлялась в рамках реализации общего проекта «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность» на базе пилотного вуза - Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева и включала в себя интеграцию усилий многих организаций и специалистов. Это международные организации РЭЦЦА и ПМГ/ГЭФ/ПРООН, бизнес-партнер проекта компания Шеврон-Мунайгаз, и казахстанские НПО: ОЭФ Байтерек (г. Павлодар), ОО ЦКИ ЭкоОбраз (г. Караганда), «Эко-Центр-Караганда». Для реализации проекта была создана рабочая группа (РГ), состоящая из представителей РЭЦЦА, НПО «Байтерек», ЭкоОбраз, ЭкоЦентр-Караганда, вузов - КазНТУ, ПГПИ, КазЭУ, МАБ, ИМБ, и др. - для организации и выполнения проекта и контроля его осуществления. В РГ проекта вошли преподаватели казахстанских вузов и эксперты в области ОУР, УР, энергосбережения и энергоэффективности: Шаймарданова Б.Х., Шакирова Т.А., Нуркеев С.С., Мусина У.Ш., Жильцов В.Г., Нурмуханбетова Г.А., Осолков В.С., Мустафина В.В., Куртавцева Л., Жиркова М., Корогод Н.П., Асылбекова Г.Е., Исхакова Ф. Международный консультант проекта – доктор естественных наук Лайма Галкуте (Литовская Республика).

Идея проекта явилась результатом процесса многолетнего сотрудничества между всеми партнерами проекта и продолжением подобных проектов по УР и ОУР, выполненных как в КазНТУ при поддержке компании Шеврон-Мунайгаз, так и в других вузах Казахстана (ПГПИ). Данный проект выполнялся на базе КазНТУ им. К.И. Сатпаева и для данного конкретного университета, который выразил желание стать пилотной площадкой для разработки нового курса. Именно поэтому в разработке курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие», кроме экспертов и консультантов, участвовали более 40 преподавателей КазНТУ им. К.И. Сатпаева:

- как разработчики и исполнители продвижения тем ИК и УЭ в учебный процесс;
- как создатели нового курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие».

Экспертами проработаны около 40 рабочих учебных программ с включением в содержание новых тем по ИК, ЭЭ, УЭ и др. Проведен подбор активных методов обучения, определены компетенции студентов, которые могут быть развиты в рамках этих дисциплин, задания для контроля знаний студентов по УР.

*Итоги этой работы отражены в таблице «Развитие компетенций ОУР в преподавании технических дисциплин на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева» (приложение 6.6).*

В процессе преподавания нового курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» преподавателям следует широко использовать постоянные консультации с преподавателями других технических вузов Казахстана, со специалистами из ведомственных государственных структур и производственной сферы для ориентирования в реальных запросах производства, инновациях в сфере энергоэффективности и требованиях рынка трудоустройства.

В ходе ряда встреч и консультаций РГ проекта как с преподавателями специальных дисциплин, так и с практиками-экспертами разработан проект типовой учебной программы новой дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» (3 кредита, 135 час., раздел КВ – компонент по выбору) для КазНТУ с акцентом на технические аспекты тем УР. В программе отражены методологические подходы, структура нового курса, тематический план, тематика СРС, СРСП, рекомендуемая литература (*приложение 6.4*).

### **Интеграция тем УР в учебный процесс**

Начальным, предшествующим этапом реализации основной задачи проекта - разработки программы новой дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие», явилась интеграция некоторых тем устойчивого развития как междисциплинарных в различные дисциплины технических специальностей КазНТУ.

Так, на семинаре-тренинге с профессорско-преподавательским составом вуза (июнь 2008 г.) в ходе дискуссий, мозгового штурма и обсуждения были предложены к дальнейшей интеграции в Рабочие программы и апробации ряд тем:

- изменение климата;
- устойчивое энергопотребление;
- изменение климата и энергоэффективность;
- потребление и источники энергии;
- эффективность и интенсивность энергопользования;
- воздействие на окружающую среду производства и потребления энергии, а также различных технологических процессов;
- возобновляемые источники энергии (энергия ветра, солнца, воды, биоэнергетика, водородная энергетика).

Как считают преподаватели кафедры прикладной экологии КазНТУ темы по УР и ЭЭ можно внедрять во многие технические дисциплины, например:

- по специальности 050723 «Техническая физика» в дисциплины: электротехника, основы права, основы экономической теории, прикладная теплофизика, основы статической физики и термодинамика; (всего 5 дисциплин);

- по специальности 050724 «Технологические машины и оборудование» специализация «Горные машины и оборудование»:

2 курс – Основы экономической теории, Физика, Технология горных пород, Разработка МПИ, Объемные машины и гидропередачи, Политология, Основы конструирования машин, Основы теплотехники, Конструирование ГМиСУ, Проектирование технологий машин, Проектирование гидравлических машин, Гидравлика, Гидромеханика, Теория гидроприводов, Измерительные инструменты, Контрольно-измерительная аппаратура - (всего 16 дисциплин);

3 курс – Надежность технологических машин, Горные машины, Горно-технологические машины, Управление гидропневмосистемами, Вертикальный транспорт на рудниках, Гидропривод технологических машин, Социология, Монтаж и эксплуатация техники, Технологическое машиностроение, Транспортные машины, Технологические машины и оборудование, Основы права, Охрана труда и безопасность жизнедеятельности; (всего 13 дисц.);

4 курс – Грузоподъемные машины, Экономика промышленности и др., Технология машины и оборудование и др. (всего 3 дисц.).

**Таким образом, в дальнейшем предполагается интегрировать темы УР, ЭЭ и ИК в 37 дисциплины технических специальностей КазНТУ.**

*Таблица «Развитие компетенций ОУР в преподавании технических дисциплин на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева» - приложение 6.6.*

#### 4.2. Опыт подготовки студенческих научных проектов по энергосбережению и энергоэффективности

Исходя из опыта предыдущих проектов и тенденций в ОУР, считаем необходимым рекомендовать к обязательному использованию в преподавании нового курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» **метод проекта**.

Поскольку применить данный методический прием в условиях учебного процесса еще не представлялось возможным (новый курс только разрабатывается), Рабочая группа решила в виде эксперимента апробировать метод проекта в рамках **Конкурса студенческих научных проектов** по энергосбережению и энергоэффективности.

Проведению конкурса предшествовал серьезный подготовительный период, включивший в себя предварительное анкетирование студентов КазНТУ с целью выяснения понимания ими принципов устойчивого развития и знаний в области изменения климата, энергоэффективности и устойчивого энергопотребления и работу по разъяснению и освоению образовательных материалов по темам УР, в т.ч. ИК, ЭЭ и др.

Те мероприятия, о которых сказано ниже были проведены в рамках проекта как самостоятельные обучающие образовательные семинары. В дальнейшей практике ведения нового курса это войдет в учебный процесс как рутинная работа.

На 3-х дневном семинаре-тренинге (ноябрь 2008 г.) по теме энергосбережения и энергоэффективности студентов познакомили с содержанием Стратегии ЕЭК ООН по ОУР (Вильнюс, 2005) и основными принципами УР. В рамках сессии «Неустойчивость мира, в котором мы живем» проведена дискуссия на тему неустойчивости мира (игра «Титаник»). Обсуждение уравнения, теории природного капитала и индекса (не) счастливой планеты НРІ прошли в ходе игры «Сколько планет нам нужно?».

Сессия «Энергоресурсы, энергоэффективность и энергозависимость» включила в себя упражнения «Покупка» и «Джинсы». Итоги подвели в обсуждении проблемы «Источники энергии – плюсы и минусы» с использованием в интерактивном режиме плакатов, листовок “Советы для потребителей энергии” и руководства по УР и УЭ.

Сессия «Изменение климата – миф или реальность?» включала в себя работу с плакатами. «Варианты будущего» разработали, работая в малых группах. Просмотр видеofilmа «Изменение климата» завершился обсуждением данной глобальной экологической проблемы.

Сессия «Изучение проблем изменения климата и повышения энергоэффективности на глобальном, региональном и местном уровне» включала наработку студентами виртуального опыта при работе с Интернет-ресурсами ENERGYVILLE, CARBONGAME, НРІ. В режиме on-line студенты продемонстрировали свою позицию и отношение к вопросам потребления возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов, энергосбережения, применения ВИЭ в урбозкосистемах, смогли определить краткосрочные и долгосрочные риски и перспективы реальной деятельности человека.

*Модуль семинара-тренинга для студентов «Устойчивое развитие и энергоэффективность» (тренеры М. Жиркова, ООЦКИ «ЭкоОбраз» и Л. Куртавцева, НПО «ЭкоЦентр-Караганда») - приложение 6.7.*

*Оценка и мониторинг знаний студентов по темам УР (анкетирование) – приложение 6.8.*

*Объявление/ положение о Конкурсе студенческих научных проектов - приложение 6.9.*

*Результаты конкурса студенческих проектов - приложение 6.10.*

Консультации и общение на встречах с менеджерами ПМГ ГЭФ, компании Шеврон и экспертами по УР, ОУР и ЭЭ позволили подготовить студентов к выполнению практических проектов по энергосбережению.

5-6 февраля и 2-3 марта 2009 г. были проведены дополнительные семинары для студентов КазНТУ, желающих принять участие в Конкурсе научных проектов по энергоэффективности, где были детально разъяснены условия конкурса, правила оформления заявок, формат проектов ПМГ ГЭФ ПРООН, проведены индивидуальные консультации с экспертами, практиками по инновациям в области разработок возобновляемых источников энергии и энергоэффективности. Представители производства разъяснили ситуацию с запросами рынка и потенциальной востребованностью результатов проектных разработок студентов.

Данная часть проекта, связанная с подготовкой и проведением Конкурса студенческих научных проектов, оказалась едва ли не самой сложной для РГ проекта. Отмечена низкая активность студентов в выработке интересных новаторских идей, иждивенческая зависимость от преподавателей, отсутствие мотивации к выполнению научного проекта. Объяснением может быть как по-прежнему низкая информированность молодежи по данной теме, так и отсутствие у студентов опыта выполнения самостоятельных исследований и отсутствие соответствующих компетенций.

Научить студентов проводить исследования и генерировать творческие идеи можно с помощью метода проекта. Среди активных методов обучения, рекомендуемых к использованию в преподавании нового курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие», **метод проекта должен занять ведущее и обязательное место.**

Содержание данного метода схематично отражено в таблице 2 и представляет собой следующее. Преподаватель может подготовить тематику проектов по дисциплине (теоретического либо прикладного характера) и предложить темы студентам на выбор (возможна работа в группе из 2-3 чел.).

Всего выделены 8 этапов выполнения проекта. На 1 этапе студенты самостоятельно определяют всю траекторию выполнения проектного задания, преподаватель согласовывает идею проекта с администрацией ВУЗа и партнерами (производственники, госструктуры и др.). На 2 этапе детально планируется вся проектная деятельность.

На 3 этапе – происходит оповещение о проекте среди заинтересованных лиц (пресс-релиз). На 4 этапе при выполнении практической части проекта преподаватель, осуществляя регулярный контроль, отслеживает развитие компетенций у студентов. Например, выделить 10-15 мин. на учебном занятии для быстрого опроса о результатах работы.

На 5 этапе студент осуществляет анализ результатов, преподаватель консультирует. На 6 этапе студенты анализируют и оценивают свои результаты согласно собственным критериям. На 7 этапе студенты информируют общественность об итогах проекта, а на последнем, 8 этапе, определяют перспективы проекта и новые идеи.

**Таблица 8 - Метод проекта (практический/исследовательский)**

Этапы	Деятельность студентов	Деятельность преподавателей
Информационное обеспечение	Обсуждают идею проекта; Формулируют цели и задачи, а также ожидаемые результаты; Определяют дополнительные знания и информацию, материальные ресурсы необходимые для проекта; Определяют критерии, показатели для оценки результатов проекта	Готовит вводную информацию; Согласовывает идею проекта с администрацией ВУЗа и партнерами.
Планирование	Готовят план действий и график;	Консультации

	Распределение задание/ответственности	
Информирование	Распространяют информацию о проекте среди заинтересованных лиц.	Помогает готовить информацию для распространения (пресс-релиз)
Выполнение проекта	Студенты выполняют проект в соответствии с планом	Консультирует и анализирует действия студентов, в т.ч. развития компетенций.
Анализ результатов	Анализирует, систематизирует, структурирует полученные результаты Формулирует выводы; Готовит отчет.	Консультирует, анализирует действия студентов
Оценивание	Анализируют и оценивают свои результаты, согласно критериям	Анализирует и оценивает результаты с дидактической точки зрения
Распространение результатов	Информируют общественность – рассылают отчеты партнерам, письма благодарности спонсорам	Помогает готовить материал для распространения (пресс-релиз)
Обсуждение перспективы	Обсуждают возможности развития проекта и новые идеи проектов	Консультируют

Таким образом, использование метода проекта способствует развитию в рамках одной дисциплины одновременно нескольких компетенций таких как: постановка аналитических вопросов, понимание сложных аспектов, решение проблем, постановка задач, творческое мышление; умение принимать решения, умение действовать ответственно и решительно; умение выражать свои мысли и контактировать; умение действовать с чувством ответственности, умение определять заинтересованных лиц и их интересы, умение сотрудничать, умение вести переговоры и добиваться консенсуса, умение распределять обязанности (субсидиарность) и др.

Студент, занятый в проекте, мотивирован к обучению данному предмету, т.к. постоянно находится «на контроле» у преподавателя, изучает углубленно тему исследования. Если тема проекта «опережает» темплан курса, студент самостоятельно осваивает материал и может быть помощником преподавателя, представляя фрагменты проекта перед группой или перед студентами смежной специальности. Такая практика развивает важную компетенцию – способность представлять идеи, проблемы и решения ясно и четко для аудитории специалистов и не специалистов.

Данный метод формирует исследовательские навыки у студента, готовит его ко второй и третьей ступеням обучения – магистратуре и докторантуре.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе реализации проекта «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность» на базе Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева осуществлена интеграция в образовательный процесс ВУЗа принципов и тем УР, начат процесс развития новых компетенций, соответствующих Дублинским дескрипторам и согласующихся с мировоззрением УР, у будущих инженеров и специалистов энергетической, металлургической, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

Разработка нового учебного курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие», данного методического пособия и электронного учебного пособия в поддержку курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» по внедрению дисциплины на базе КазНТУ позволили развить понимание методологии ОУР и принципов УР среди преподавателей вуза и, в конечном итоге, будет содействовать подготовке молодых технических кадров новой формации, прошедших обучение по темам УР, получивших знания о надлежащей экологической практике, экоинновациях и новых экологически обоснованных технологиях.

Хочется надеяться, что новые знания и новые компетенции в данной области повлияют на способность профессорско-преподавательского состава и студентов Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева и других технических вузов Казахстана внести свой вклад в смягчение последствий изменения климата как одну из приоритетных сфер экологических действий, и окажут влияние на способность казахстанского общества управлять природными ресурсами устойчивым способом.

В качестве рекомендаций для внедрения нового учебного курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» в учебный процесс технического вуза отмечаем следующее:

- На первом этапе освоения дисциплины преподаватель должен ясно представлять круг компетенций, которые необходимо развить у студента в процессе обучения данному курсу;
- Метод научного проекта должен стать обязательным компонентом учебного процесса, позволяющим развить у будущего специалиста сразу несколько компетенций;
- Преподавателю важно осуществлять консультирование со специалистами по существующим инновациям в области энергоэффективности и экспертами - производителями для ориентирования в практической подготовке будущих специалистов на запросы работодателей.

Таким образом, создание и последующая интеграция нового курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие», разработанного в рамках данного пилотного проекта на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева, в образовательный процесс технических вузов Казахстана будет способствовать развитию институционального потенциала в сфере технического образования для продвижения новых энергосберегающих и энергоэффективных технологий, что является ответом на новые вызовы современности и конкретным вкладом в устойчивое развитие страны.



## 6. ПРИЛОЖЕНИЯ

- 6.1. Правовой обзор по вопросам реализации в Казахстане проектов по снижению выбросов парниковых газов. Обзор эксперта Вадима Ни.
- 6.2. Правовой обзор по вопросам регулирования в Казахстане вопросов теплоснабжения и повышения энергоэффективности в данной области. Обзор эксперта Вадима Ни.
- 6.3. Законодательные основы образования для устойчивого развития и экологического образования. Обзор эксперта Вадима Ни.
- 6.4. Проект Типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие».
- 6.5. Электронное учебное пособие «Энергоэффективность и устойчивое развитие».  
(под редакцией к.т.н., доцента Мусиной У.Ш. Редакционная коллегия: к.б.н., доц. Шаймарданова Б.Х.; д.т.н., проф. Нуркеев С.С., к.т.н. Жильцов В.Г., к.б.н. Шакирова Т.А.)
- 6.6. Таблица «Развитие компетенций ОУР в преподавании технических дисциплин (на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева)».
- 6.7. Модуль семинара-тренинга для студентов «Устойчивое развитие и энергоэффективность» (тренеры М. Жиркова, ООЦКИ «ЭкоОбраз» и Л. Куртавцева, НПО «ЭкоЦентр-Казахстан»).
- 6.8. Оценка и мониторинг знаний студентов по темам УР (анкетирование).
- 6.9. Объявление/положение о Конкурсе студенческих научных проектов.
- 6.10. Результаты конкурса студенческих проектов
- 6.11. Глоссарий.
- 6.12. Список аббревиатур.

## **Правовой обзор по вопросам реализации в Казахстане проектов по снижению выбросов парниковых газов**

(Вадим Ни, эксперт проекта)

В рамках данного обзора рассмотрены правовые аспекты реализации проектов по снижению выбросов парниковых газов, как на основе использования механизмов гибкости Киотского протокола, так и на основе участия в добровольных рынках углеродного финансирования. В пределах заданных рамок был проведен обзор положений действующего казахстанского законодательства и определены основные барьеры и недостатки, связанные с законодательными и институциональными основами для реализации в стране проектов по снижению выбросов парниковых газов и представлены предложения по их устранению.

При проведении данной работы были рассмотрены возможности реализации проектов по сокращению выбросов парниковых газов на основе:

1. использования механизмов Киотского протокола по совместному осуществлению и торговле выбросами;
2. национальной системы квотирования и торговли квотами на выбросы парниковых газов;
3. участия в добровольных рынках углеродного финансирования.

Потребности в создании законодательных и институциональных основ для использования механизмов гибкости Киотского протокола оценены на основе соответствия критериям приемлемости и участия в них, установленных соответствующими решениями Конференции Сторон РКИК ООН и Сессии Сторон Киотского протокола. Характеристики вводимой в Казахстане системы квотирования выбросов в атмосферу парниковых газов рассматриваются на основе ее сравнения с наиболее успешным примером из международной практики в данной области - Европейской системой торговли выбросами парниковых газов, которая была введена в действие с 1 января 2005 года. Наконец, необходимые законодательные основы для участия в добровольных углеродных рынках определены с учетом потребностей в улучшении условий для реализации и расширения количества и качества такого рода проектов в Казахстане.

Разработанные на основе вышеуказанных подходов законодательные предложения включают перечень нормативных правовых актов, а также основные идеи по их содержанию. Они сформированы в целях решения задач по устранению законодательных и институциональных барьеров для:

- осуществления обязательств по Киотскому протоколу на основе использования механизмов гибкости в случае ратификации протокола Казахстаном;
- создания национальной системы квотирования выбросов парниковых газов, позволяющей осуществлять торговлю ими и инвестировать в проекты по сокращению эмиссий;
- реализации проектов по добровольному снижению выбросов парниковых газов в Казахстане.

## I. Обзор положений действующего законодательства Республики Казахстан по вопросам регулирования выбросов парниковых газов

12 марта 1999 года Президентом Республики Казахстан был подписан Киотский протокол. В 2000 году Казахстан уведомил Депозитария Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (далее – РКИК ООН) об интересе в отношении проведения переговоров в целях определения установленных количественных обязательств по ограничению или сокращению выбросов для Казахстана согласно приложению В Киотского протокола, устанавливаемых для стран, включенных в Приложение I РКИК ООН. В 2001 году в Марракеше Конференцией Сторон Конвенции было принято, что после ратификации Киотского протокола Казахстаном он станет страной, включенной в приложение I РКИК ООН, для целей данного Протокола. Однако Киотский протокол до сих пор страной не ратифицирован, а в Приложение В данного международно-правового документа не внесены количественные обязательства по Казахстану. Выполнение вышеуказанных процедур потребует как минимум несколько лет, а период действия количественных обязательств, установленных Киотском протоколом, истекает в 2012 году. Возможности по участию в механизмах гибкости Киотского протокола в качестве Стороны, включенной в приложение I РКИК ООН, в первый период действия количественных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов (2008-2012 гг.) затруднены крайне ограниченными временными рамками. В то же время сохраняется возможность ратификации Казахстаном Киотского протокола без принятия на себя конкретных количественных обязательств по снижению выбросов парниковых газов в рамках приложения В данного международно-правового инструмента.

Несмотря на нерешенную проблему с ратификацией Киотского протокола в Казахстане уже созданы определенные законодательные и программные основы для решения задач по сокращению эмиссий парниковых газов. В действующем законодательстве Республики Казахстан получили развитие положения, касающиеся следующих аспектов:

- определение целевых показателей и отдельных программных мероприятий по снижению выбросов парниковых газов;
- проведение инвентаризации и составление государственного кадастра выбросов парниковых газов;
- квотирование выбросов парниковых газов.

### *1.1. Целевые показатели и программные мероприятия по снижению выбросов парниковых газов*

Снижение эмиссий парниковых газов определено в качестве одного из приоритетных направлений Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы. Постановлением Правительства от 27 сентября 2007 года № 848 в качестве одного из показателей перехода к устойчивому развитию определены выбросы углерода в тоннах на миллион тенге ВВП в следующих количественных значениях.

*Таблица 1. Показатели сокращения выбросов углерода в соотношении к ВВП*

Годы	2009	2012	2018	2024
Выбросы углерода (тонн на миллион тенге ВВП)	10,56	8,94	7,31	4,06

В Программе “Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2008-2010 годы” ожидаемые результаты от реализации мероприятий по сокращению выбросов углерода определены на трехлетний период, а именно в 2008 году – 11,13 тонн на миллион тенге ВВП, в 2009 году – 10,56 тонн на миллион тенге, в 2010 году – 10,00 тонн на миллион тенге.

В отношении планирования мероприятий по снижению выбросов парниковых газов следует отметить, что разработка и принятие специальной стратегии по сокращению выбросов парниковых газов, а также программы ее реализации предусмотрено в ряде действующих программных документов. В частности, программой “Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2008-2010 годы” (пункт 86 Плана мероприятий по реализации) запланирована разработка национальной стратегии по снижению эмиссий парниковых газов, а в случае ратификации Киотского протокола пунктом 3.1.1 Концепции экологической безопасности на 2004-2015 годы предусмотрена разработка и принятие специальной программы до 2015 года по снижению выбросов парниковых газов в Республике Казахстан.

Отдельные мероприятия, непосредственно связанные со снижением выбросов парниковых газов, запланированы в рамках реализации вышеупомянутой Концепции экологической безопасности, а также Программы “Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2008-2010 годы”. Так в Плана мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции экологической безопасности было запланировано провести оценку потенциала Республики Казахстан по сокращению выбросов парниковых газов со сроком реализации до 10 февраля 2008 года. В целях реализации Программы “Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2008-2010 годы” в Плана мероприятий к ней также определен ряд мероприятий, непосредственно связанных с сокращением выбросов парниковых газов, а именно:

- подготовка предложений по совершенствованию выполнения обязательств Республики Казахстан по Киотскому протоколу к Рамочной конвенции ООН об изменении климата от 11 декабря 1997 года;
- выполнение в количественной оценке и проработка различных сценариев по эмиссиям парниковых газов в стране;
- разработка национальной стратегии Казахстана по снижению эмиссий парниковых газов;
- подготовка условий для создания национальной системы лицензирования квот на выбросы парниковых газов;
- налаживание системы мониторинга и отчетности по эмиссиям/стоку парниковых газов.

Установленные целевые показатели и большинство программных мероприятий по снижению выбросов парниковых газов вводятся и запланированы в Казахстане с 2008 года, поэтому на данный момент отсутствует информация по оценке эффективности их применения и реализации.

### *1.2. Инвентаризация и государственный кадастр парниковых газов*

Вопросы, связанные с государственной инвентаризацией и государственным кадастром парниковых газов, регулируются в Казахстане специальной статьей 317 Экологического кодекса и они отнесены к компетенции Министерства охраны окружающей среды. Проведение государственной инвентаризации предусмотрено на ежегодной основе с отражением ее данных в государственном кадастре выбросов парниковых газов и для проведения соответствующих работ выделяются средства из республиканского бюджета. Отметим, что в соответствии с требованиями Экологического кодекса, данные государственного кадастра парниковых газов признаются открытыми и подлежат опубликованию. Однако пока выполнение вышеуказанных требований законодательства не обеспечено и данные государственного кадастра парниковых газов не публикуются.

На сегодняшний день более детально вопросы инвентаризации парниковых газов регламентируются в Казахстане на уровне предприятий, имеющих источники выбросов парниковых газов. Для этого статья 315 Экологического кодекса установила

требование об обязательном учете источников выбросов парниковых газов в атмосферу. С целью его реализации постановлением Правительства от 8 февраля 2008 года № 124 были утверждены правила государственного учета источников выбросов парниковых газов в атмосферу. Экологический кодекс и постановление Правительства от 8 февраля 2008 года № 124, по сути дела предполагают создание в стране всеобъемлющей и ежегодно пополняемой информационной системы сведений об источниках выбросов парниковых газов, которой охватываются эмиссии диоксида углерода, метана, закиси азота, гидрофторуглеродов и перфторуглеродов и она должна покрывать все источники выбросов парниковых газов юридических лиц. Согласно установленным казахстанским законодательством требованиям юридические лица, имеющие источники выбросов парниковых газов, обязаны на ежегодной основе определять виды и объемы выбрасываемых в атмосферу парниковых газов. В свою очередь эти данные рассматриваются в качестве источника исходной информации, необходимой для проведения государственной инвентаризации и составления государственного кадастра парниковых газов.

Наряду с положениями статей 315 и 317 Экологического кодекса и постановления Правительства от 8 февраля 2008 года № 124 приказом Министра охраны окружающей среды от 13 декабря 2007 года № 348-п утверждены специальные правила инвентаризации выбросов парниковых газов. В соответствии с этими правилами юридические лица на ежегодной основе заполняют и подают в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды паспорта инвентаризации парниковых газов по установленной форме. Согласно пункту 6 Правил инвентаризации выбросов парниковых газов данный паспорт включает в себя:

1. регистрационный номер;
2. наименование организации-природопользователя в чьей собственности/ владении находятся источники парниковых газов;
3. Ф.И.О. и должности лиц составивших и утвердивших паспорт инвентаризации парниковых газов;
4. схематическая карта размещения источников парниковых газов, масштаб, географические координаты;
5. вид экономической деятельности, в результате которого образовался парниковый газ;
6. категория земель;
7. расположение относительно административных единиц;
8. общие сведения эксплуатации;
9. характеристика парниковых газов;
10. источники данных об объекте.

Следует отметить, что для природопользователей обязанность по предоставлению паспортов инвентаризации парниковых газов возникнет со следующего года. Однако сроки для выполнения данного обязательства определены в действующем законодательстве противоречиво. В Экологическом кодексе (статья 317) их предоставление предусмотрено не позднее второго квартала года, следующего за отчетным, тогда как согласно пункту 3 Правил МООС по инвентаризации выбросов парниковых газов от 13 декабря 2008 года паспорта инвентаризации парниковых газов подаются в уполномоченный орган охраны окружающей среды не позднее тридцатого марта следующего за отчетным годом, тогда

### *1.3. Квоты на выбросы парниковых газов*

В целях государственного регулирования выбросов парниковых газов статьей 313 Экологического кодекса предусмотрено квотирование выбросов парниковых газов, при этом предельно допустимые выбросы парниковых газов устанавливает уполномо-

ченный орган в области охраны окружающей среды. Для реализации этих положений по квотированию парниковых газов Экологического кодекса приняты подзаконные акты на уровне Правительства и Министерства охраны окружающей среды:

1. Правила ограничения, приостановления или снижения выбросов парниковых газов в атмосферу, утвержденные постановлением Правительства от 11 февраля 2008 года № 128;
2. Правила разработки и утверждения нормативов предельно допустимых выбросов парниковых газов и потребления озоноразрушающих веществ, утвержденные приказом Министра охраны окружающей среды от 13 декабря 2007 года № 350-п.

Вышеуказанными нормативными правовыми актами вводится система квот на выбросы парниковых газов, в соответствии с которой они выдаются сроком на один год и рассчитываются на основе проектов предельно допустимых выбросов парниковых газов в атмосферу, предоставляемых природопользователями. Несомненно, что годичный срок действия квот на выбросы парниковых газов не позволяет осуществлять как торговлю ими, так и ограничивает возможности их использования в качестве инструмента для финансирования проектов по сокращению выбросов парниковых газов. К тому же действующее законодательство Республики Казахстан оставляет открытым и неопределенным вопрос о подходах к определению количественных значений квот на выбросы парниковых газов в последующие периоды. По сути дела правила, утвержденные Правительством 11 февраля 2008 года, позволяют догадываться, что квоты будут постепенно снижаться относительно уровня выбросов парниковых газов предприятий в базовом году, т.е. в 2008 году.

Система квотирования выбросов парниковых газов вводится в казахстанском законодательстве по аналогии с загрязняющими веществами, т.е. на основе расчетов предельно допустимых выбросов применительно к предельно допустимым концентрациям. К тому же по основному парниковому газу (диоксиду углерода) отсутствует ПДК, на основе которого могли бы рассчитываться предельно допустимые выбросы, что делает невозможным квотирование его эмиссий. В целом, квотирование парниковых газов может строиться лишь на основе централизованного подхода. Так Директивой Европейского Союза были предусмотрены национальные планы распределения как инструмент, с помощью которого каждая страна-член Европейского Союза предлагает, какой объем квот должен быть распределен на определенный период, а также как эти квоты должны быть распределены между ранее существовавшими предприятиями и новыми предприятиями. На основе Национальных планов в странах Европейского Союза квоты первоначально были распределены на трехлетний период до 2007 года с последующим переходом на пятилетние периоды действия квот.

Следует отметить, что в казахстанской системе не определены виды парниковых газов, по которым будет производиться квотирование в Казахстане. Напомним, что обязательства по Киотскому протоколу распространяют действие на диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF<sub>6</sub>). Виды деятельности, по которым предусмотрено квотирование выбросов парниковых газов, определены перечнем в приложении 1 к утвержденным Правительством Правилам ограничения, приостановления или снижения выбросов парниковых газов в атмосферу. Некоторые из этих видов деятельности включены в перечень с указанием пороговых значений, например, в случае установок для сжигания топлива квотирование применяется только при мощности более 20 МВт. В то же время по многим видам деятельности требования по квотированию применяются без определения пороговых значений, в частности по выбросам метана при добыче угля. В целом, казахстанский перечень видов деятельности, по которым предусматривается квотирование выбросов парниковых газов определен на основе аналогичного перечня

Директивы 2003/87/ЕС Европейского Парламента и Совета от 13 октября 2003 года о схеме торговли квотами на эмиссию парниковых газов. Однако казахстанский перечень содержит некоторые существенные отличия, которые включают вышеупомянутые выбросы метана при добыче угля, животноводство и птицеводство, сжигание сельскохозяйственных остатков на полях, использование минеральных удобрений.

Введение квот на выбросы парниковых газов в Казахстане не сопровождается мерами по обеспечению их соблюдения, в частности посредством установления административной ответственности и определения размеров штрафов за превышение квот. Штраф в процентах от ставки платы за эмиссии, в случае превышения квоты по аналогии с превышением нормативов эмиссий в окружающую среду не может применяться, поскольку здесь нет самой платы (ставки платы) за эмиссии парниковых газов. В целом, в казахстанском законодательстве не решен четко вопрос об условиях получения квоты, а именно является ли она при любых условиях бесплатной. Для сравнения, в соответствии с Директивой Европейского Союза за превышение квоты предусмотрен штраф в размере 100 ЕВРО за 1 каждую тонну в эквиваленте диоксида углерода, причем на испытательный период 2005-7 годов была установлена сниженная сумма штрафа в размере 40 ЕВРО за 1

Следует отметить, что требования по квотированию парниковых газов, предусмотренные постановлением Правительства от 11 февраля 2008 года № 128 и приказом Министра охраны окружающей среды от 13 декабря 2007 года № 350-п, пока еще не применяются на практике. Во-первых, в случае приказа МООС прямо оговаривалось, что нормирование выбросов парниковых газов будет применяться только после ратификации Республикой Казахстан Киотского протокола. Во-вторых, как было показано введенные законодательные требования по ряду аспектов являются невыполнимыми на практике и в сфере охраны окружающей среды это не первый случай, когда положения вступивших в юридическую силу подзаконных актов не применяются по этой причине.

## **II. Законодательные и институциональные барьеры для реализации проектов по сокращению выбросов парниковых газов**

На сегодняшний день в Казахстане отсутствует единый стратегический документ и операционный план к нему, которые бы определяли мероприятия по снижению выбросов парниковых газов в комплексе со схемой (схемами) их реализации, в том числе посредством финансирования из государственного бюджета, привлечения финансирования для реализации проектов через участие в механизмах гибкости Киотского протокола и добровольных рынках углеродного финансирования. Хотя разработка национальной стратегии и программы по сокращению выбросов парниковых газов уже запланированы в действующих программных документах Правительства и Министрства охраны окружающей среды, их принятие предусматривается только после ратификации Казахстаном Киотского протокола. Как было отмечено выше, отдельные мероприятия, направленные на сокращение выбросов парниковых газов, уже запланированы в рамках Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, Концепции экологической безопасности на 2004-2015 годы, отраслевой Программе по охране окружающей среды на 2008-2010 годы. В то же время возможности финансирования проектов по сокращению выбросов парниковых газов за счет использования рыночных механизмов пока остаются крайне ограниченными в Казахстане, что в не в последнюю очередь связано с наличием определенных законодательных и институциональных барьеров.

## 2.1. Участие в механизмах Киотского протокола

С учетом рассмотренной выше позиции Казахстана по участию в Киотском протоколе в качестве страны Приложения I Рамочной Конвенции об изменении климата, открытыми для страны остаются только возможности участия в качестве продавца в механизмах совместного осуществления, торговли выбросами, а также в рамках разработки и реализации схемы “зеленых инвестиций”. Условия участия в проектах совместного осуществления согласно статье 6 Киотского протокола и в торговле выбросами согласно статье 17 Киотского протокола в первую очередь связаны с выполнением соответствующих критериев приемлемости. К шести критериям приемлемости относятся:

- ратификация Киотского протокола и приобретение прав и обязанностей Стороны данного международно-правового инструмента;
- вычисление, а также обоснование перед международным сообществом количественных обязательств Стороны по снижению выбросов парниковых газов, зафиксированных в Приложении В Киотского протокола;
- создание национальной системы для оценки антропогенных выбросов из источников и антропогенной абсорбции поглотителями парниковых газов;
- организация национального реестра углеродных единиц, на основе которого вводится система регистрации баланса выбросов и всех сделок по торговле правами на выбросы парниковых газов;
- проведение инвентаризации и подготовка национального кадастра выбросов и стоков парниковых газов, которая позволяет оценивать на постоянной основе состояние дел с выбросами парниковых газов по стране;
- предоставление в Секретариат РКИК ООН ежегодной дополнительной информации об установленном количестве, корректно рассчитанных прибавлениях к нему и вычетов из него.

Для реализации в стране проектов совместного осуществления по пути 1 (верификация сокращений выбросов парниковых газов на национальном уровне)<sup>1</sup> и торговли выбросами страной должны выполняться все шесть критериев применимости. В случае выбора пути 2 для реализации проектов совместного осуществления или схемы “зеленых инвестиций” нет необходимости в обеспечении соответствия всем шести критериям. Однако для использования любого механизма гибкости Киотского протокола необходимыми первоочередными шагами являются ратификация протокола, а также последующее прохождение процедур по выработке предложения, проведению международных переговоров, принятию Советом Сторон Киотского протокола поправки к Приложению В по количественному обязательству Казахстана в отношении сокращения выбросов парниковых газов. В конечном итоге для того, чтобы поправка к Приложению В Киотского протокола по количественному обязательству Казахстана вступила в силу, она должна быть принята (ратифицирована) не только Казахстаном, но не менее чем тремя четвертями Сторон данного международно-правового инструмента.

В плане последующей реализации проектов совместного осуществления по путям 1 и 2 в Казахстане необходимо ввести процедуру их утверждения, а также назначить уполномоченный орган для осуществления функций, связанных с их утверждением. Для реализации проектов совместного осуществления по пути 1 и участия в торговле выбросами парниковых газов на основе положений Киотского протокола в Казах-

---

<sup>1</sup> Путь 2 реализации проектов совместного осуществления предусматривает для верификации сокращений выбросов парниковых газов должна быть пройдена установленная процедура проверки Комитетом по надзору за соблюдением статьи 6.



стане потребуются также разработать законодательные и институциональные основы для создания и функционирования национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и антропогенной абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом. Кроме того, в отношении проектов по совместному осуществлению по пути 1, установленная национальная процедура должна обеспечивать не только утверждение проектов, но также их мониторинг и оценку.

По Киотскому протоколу передача сокращений выбросов по проектам по механизму совместного осуществления должна осуществляться через национальный реестр углеродных единиц. Следовательно, в случае ратификации Киотского протокола Казахстану потребуются также разработать законодательные и институциональные основы для создания и ведения такого реестра. На основе него будет вестись национальная система учета операций, связанных с получением, передачей или приобретением углеродных единиц, совместимая с международными требованиями. Создание национального реестра углеродных единиц является также обязательным условием для участия Казахстана в механизме Киотского протокола по торговле выбросами парниковых газов.

В случае выбора и нахождения Казахстаном покупателей по разработанной им схеме “зеленых инвестиций”, средства получают не казахстанские предприятия, но непосредственно само правительство. Оно в свою очередь должно будет их направить на финансирование проектов по сокращению выбросов парниковых газов либо природоохранных проектов в более широком смысле. В этом случае могут быть сняты проблемы по обеспечению соответствия критериям, связанным с реализацией проектов совместного осуществления, созданием и ведением национального реестра углеродных единиц. Однако возникает необходимость разработать на национальном уровне законодательные и институциональные основы для реализации определенной схемы “зеленых инвестиций”, которые могут включать следующие основные элементы:

- назначение уполномоченного органа и организации, которая будет заниматься продажей излишка казахстанской квоты на выбросы парниковых газов;
- критерии и процедура отбора проектов, которые будут финансироваться за счет средств, полученных в рамках схемы “зеленых инвестиций”;
- процедура контроля за целевым использованием средств;
- обеспечение гарантий целевого использования средств казахстанским правительством и финансируемыми в рамках схемы “зеленых инвестиций” предприятиями.

Четко разработанные законодательные и институциональные основы для реализации схемы “зеленых инвестиций”, обеспечивающие прозрачность и целевое использование средств, могут послужить важным аргументом при поиске покупателей под излишек казахстанской квоты по выбросам парниковых газов и устранения сомнений в отношении продажи так называемого “горячего воздуха”, т.е. без реальных усилий по сокращению выбросов парниковых газов и оздоровлению экологической обстановки.

## *2.2. Участие в добровольных углеродных рынках*

Механизмы добровольных сокращений выбросов парниковых газов не регулируются Киотским протоколом, но, как правило, они строятся на основе его принципов и подходов к регулированию, прежде всего это касается механизма чистого развития. На основе таких схем, чаще всего с помощью зарубежного инвестора, выполняется проект, результатом которого является сокращение выбросов парниковых газов, которые верифицируются независимыми экспертными компаниями на основе стандартов добровольных углеродных рынков. Каждая тонна сокращенных выбросов оформляется в виде сертификатов, представляющих собой тоже ликвидные активы – единицы добровольного сокращения выбросов (ЕДС), которые передаются инвестору. Как правило, поку-

пателями таких единиц выступают крупные компании, которые приобретают их с целью продвижения своей продукции на рынке, где существует серьезная конкуренция, и представление своего продукта как продукта с нулевым эффектом глобального потепления может принести компании существенные преимущества.

Основные правовые аспекты, связанные с разработкой, валидацией, верификацией и мониторинга проектов на рынке добровольных сокращений выбросов парниковых газов, регулируются с помощью не имеющих законодательной силы инструментов. В частности, для подготовки проектных предложений используются стандарты добровольного рынка такие, как золотой стандарт (GS), стандарт VER+, стандарт CCBS и т.д. Международная организация по стандартизации также разработала стандарты по количественному определению выбросов парниковых газов и их связи с экологическими последствиями, по аккредитации органов по валидации и верификации. Эти стандарты ИСО стали основой для нового добровольного углеродного стандарта (Voluntary Carbon Standard – VCS) Речь идет о следующих стандартах ИСО:

- ИСО 14064-1:2006 Парниковые газы. Часть 1: Технические требования и рекомендации для организаций по определению количества и отчетности об эмиссии и удалении парниковых газов
- ИСО 14064-2:2006 Парниковые газы. Часть 2: Технические требования с рекомендациями на проектном уровне для количественного представления, мониторинга и отчетности о снижении выбросов (в атмосферу) или увеличении удаления (из атмосферы) парниковых газов
- ИСО 14064-3:2006 Парниковые газы. Часть 3: Технические требования с рекомендациями для валидации и верификации утверждений относительно парниковых газов
- ИСО 14065:2007 Парниковые газы. Требования к органам по валидации и верификации парниковых газов, применяемые при аккредитации и других формах признания.

С учетом вышеуказанного сами по себе проекты по добровольному сокращению выбросов парниковых газов не требуют вмешательства в виде законодательного и административного регулирования со стороны государственных органов. Вместе с тем законодательное регулирование рынка добровольных сокращений может быть связано с реализацией мер, направленных на предотвращение сделок с несуществующими сокращениями и “двойного счета”, т.е. повторных сделок с одними и теми же сокращениями. Одним из подходов к снижению этих рисков является создание реестров добровольных кредитов, например, такой реестр создан в рамках стандарта VER+. Вместе с тем этот риск может сниматься посредством создания такого реестра на базе национального реестра углеродных единиц. Данный аспект может учитываться при разработке законодательных и институциональных основ для создания и ведения национального реестра углеродных единиц.

В условиях, когда Казахстан не является Стороной Киотского протокола, важным аспектом с точки зрения развития рынка добровольных сокращений выбросов парниковых газов, который возможно требует законодательного регулирования, является вопрос о природе единиц добровольного сокращения (ЕДС) и осуществлении операций с ними. Данная проблема может быть снята с помощью принятия подзаконного акта по вопросам углеродного финансирования, который бы позволил легитимизировать национальную торговлю квотами на выбросы парниковых газов и международную торговлю сокращениями на добровольных рынках. Среди прочего, он бы позволил решить вопрос о налоговом режиме соответствующих операций с точки зрения обложения налогом на добавленную стоимость, корпоративным подоходным налогом.

Сложившиеся портфели проектов по добровольному сокращению выбросов парниковых газов в Беларуси, Казахстане и ряде других стран показывают, что основ-

ной интерес для потенциальных инвесторов представляют проекты, связанные с использованием возобновляемых источников энергии, проведением энергосберегающих мероприятий. В этом смысле одним из препятствий для реализации таких проектов в стране может быть сложившаяся тарифная политика, которая может создавать экономические барьеры для инвестиций в энергетику, основанную на использовании возобновляемых источников энергии, а также для финансирования энергосберегающих мероприятий. В частности, низкие тарифы на электроэнергию являются основным препятствием для развития ветростанций и использования биогазовых установок, а значит соответственно они являются серьезным сдерживающим фактором для развития рынка добровольных сокращений выбросов парниковых газов в Казахстане. В данном контексте речь может идти, прежде всего, об устранении общих законодательных барьеров для развития возобновляемой энергетики и осуществления проектов по энергоэффективности в стране, а не барьеров для расширения в стране рынка добровольных сокращений выбросов парниковых газов.

### III. Предложения по развитию законодательных и институциональных основ

Ниже в таблицах 3.1 и 3.2 представлены предложения по развитию законодательных и институциональных основ для реализации проектов по сокращению выбросов парниковых газов. Первый из них предусматривает использование механизмов гибкости Киотского протокола, но как было указано в начале данного документа вероятность его реализации затруднена по причине крайней ограниченности времени для его ратификации и принятия количественных обязательств по Казахстану по сокращению выбросов парниковых газов. Второй вариант направлен на развитие национальной системы торговли квотами на выбросы парниковых газов и улучшения условий для расширения в Казахстане рынка добровольных сокращений выбросов парниковых газов. В частности, в качестве подхода по их улучшению предлагается постепенно гармонизировать законодательные основы в Казахстане с международными стандартами и требованиями, применяемыми в рамках Европейского Союза.

#### 3.1. Для участия в механизмах гибкости Киотского протокола

Элемент институциональных и законодательных основ	Комментарии	Вид нормативного правового акта
Ратификация Киотского протокола	Для участия в гибких механизмах Киотского протокола требуется как минимум его ратификация.	Закон о присоединении к Киотскому протоколу
Фиксация количественных обязательств Стороны в Приложении В Киотского протокола	Требуется для участия в любых гибких механизмах Киотского протокола, поскольку Казахстан может участвовать в Киотском протоколе только как страна Приложения I РКИК ООН.	Закон о ратификации поправки к Приложению В Киотского протокола
Долгосрочная стратегия по сокращению выбросов парниковых газов	Ее разработка предусмотрена пунктом 86 Плана мероприятий к Программе по охране окружающей среды на 2008-2010 годы	Указ Президента
Государственная программа по сокращению выбросов парниковых газов на трехлетний период	Ее разработка предусмотрена пунктом 3.1.1 Концепции экологической безопасности на 2004-2015 годы.	Указ Президента

Назначение уполномоченного органа по проектам совместного осуществления	Создается во всех государствах-участниках Киотского протокола, планирующих реализацию проектов по механизму совместного осуществления.	Постановление Правительства либо распоряжение Премьер-Министра
Процедуры утверждения, мониторинга и проверки проектов совместного осуществления	В качестве основы может быть использовано Решение Совещания Сторон 9/СМР.1 “Руководящие принципы для осуществления статьи 6 Киотского протокола”. Регулирование процедур мониторинга и проверки проектов является актуальным в случае реализации проектов совместного осуществления по пути 1. Для реализации проектов совместного осуществления по пути 2 достаточно разработки процедуры только для утверждения проектов.	Постановление Правительства
Методические указания, инструкции по проектам совместного осуществления	В частности, они могут касаться требований к проектной документации	Приказ уполномоченного органа по проектам совместного осуществления
Создание и ведение национального реестра углеродных единиц	Важно принять во внимание Решение Совещания Сторон 12/СМР.1 “Руководящие указания относительно систем реестров...”	Постановление Правительства
Методические указания, инструкции по формированию и ведению реестра углеродных единиц		Приказ уполномоченного государственного органа
Создание и ведение национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов	В качестве основы может быть использовано Решение Совещания Сторон 19/СМР.1 “Руководящие принципы для национальных систем...”	Постановление Правительства
Законодательная основа для реализации схемы “зеленых инвестиций”	Необходимо в случае принятия решения об использовании схемы “зеленых инвестиций” в рамках режима Киотского протокола.	Закон
Правила финансирования проектов в рамках схемы “зеленых инвестиций”	Определение процедур для выбора, финансирования, мониторинга, условий обеспечения гарантий по проектам в случае принятия решения об использовании схемы “зеленых инвестиций” в рамках режима Киотского протокола.	Постановление Правительства

#### Закон о ратификации Киотского протокола

Согласно сложившейся практике законы о ратификации (присоединении к) международных природоохранных конвенций и протоколов включают только соответствующее решения в отношении участия в данном международно-правовом инструменте. По-

скольку Киотский протокол вступил в силу 16 февраля 2005 года, то Казахстан в данном случае может принять решение о присоединении к нему.

Необходимо также отметить, что согласно статье 26 Киотского протокола при присоединении к данному международно-правовому инструменту не могут предусматриваться какие-либо оговорки. Согласно пункту 6 статьи 5 Закона “О международных договорах Республики Казахстан” для инициирования соответствующего законопроекта Правительством в Парламенте Министерству охраны окружающей среды необходимо подготовить следующие документы и информацию:

- проект соответствующего постановления Правительства;
- обоснование целесообразности присоединения к Киотскому протоколу;
- оценку возможных политических, правовых, финансово-экономических и иных последствий присоединения к Киотскому протоколу;
- указание государственных органов, уполномоченных реализовывать данный международный договор;
- перечень государств-участников Киотского протокола.

#### Закон о ратификации поправки к Приложению В Киотского протокола

Поскольку по Казахстану на 8-м пленарном заседании 9 ноября 2001 года было принято специальное решение о его будущем участии в Киотском протоколе в качестве Стороны приложения I Рамочной Конвенции об изменении климата, в рамках режима данного международно-правового инструмента страна должна также принять на себя определенное количественное обязательство по ограничению и сокращению выбросов парниковых газов. Для этого Казахстаном должна быть ратифицирована соответствующая поправка к приложению В Киотского протокола, а для ее вступления в силу потребуются ратификация не менее, чем 75% Сторон данного международного договора. Содержание обсуждаемой поправки должно быть определено решением Соправления Сторон Киотского протокола, которое может быть принято после присоединения Казахстана к Киотскому протоколу и проведения международных переговоров по своему количественному обязательству по сокращению парниковых газов.

Общее обязательство Стороны, включенных в приложение I Рамочной Конвенции об изменении климата, сократить их общие выбросы парниковых газов в период действия данного международно-правового инструмента по меньшей мере на пять процентов по сравнению с уровнями 1990 года. Отсюда количественное обязательство Казахстана также должно быть не больше 95% от уровня 1990 года. Отметим, что для Республики Беларусь, для которой количественное обязательство по сокращению выбросов парниковых газов было определено после вступления в силу Киотского протокола, оно было установлено Решением 32/СМР.1 Первого Соправления Сторон данного международно-правового инструмента в размере 95% от уровня 1990 года.

#### Долгосрочная стратегия по сокращению выбросов парниковых газов

Участие Казахстана в режиме Киотского протокола в качестве Стороны приложения I Рамочной Конвенции об изменении климата предусматривает обязательство по определению и реализации национальной политики, мер по смягчению последствий изменения климата путем ограничения своих антропогенных выбросов парниковых газов и защиты и повышения качества своих поглотителей и накопителей парниковых газов. Соответствующие цели, задачи, направления, механизмы реализации и ожидаемые результаты в долгосрочном аспекте будут основными элементами национальной стратегии по сокращению выбросов парниковых газов. С учетом привязки Концепции перехода к устойчивому развитию к 2024 году, данный стратегический документ может быть также принят на период до 2024 года с выделением периодов действия Киотского протокола, т.е. до 2012 года и последующего пост-Киотского соглашения.

Предлагаемая национальная стратегия должна определять цели и задачи в долгосрочном аспекте и на определенные среднесрочные периоды, в том числе механизмы и меры по сокращению выбросов парниковых газов по таким направлениям, как энергоэффективность и энергосбережение, использование возобновляемых источников энергии, лесовосстановление и лесоразведение, рациональное землепользование и т.д. В ней необходимо определить целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов в абсолютном выражении, в настоящее время применяется только относительный показатель по сокращению выбросов парниковых газов в тоннах углерода на миллион тенге ВВП, которые могут служить основой для квотирования выбросов парниковых газов на уровне отдельных предприятий.

#### Государственная программа по сокращению выбросов парниковых газов

Предлагаемая государственная программа должна определить комплекс мер, направленных на решение стратегических задач, с определением сроков, ресурсов, исполнителей и ожидаемых результатов, а также обеспечить их финансирование из бюджета в среднесрочной перспективе (трехлетние периоды). Наличие такой программы является важным элементом, который обеспечит приоритетное внимание к их реализации со стороны государственных органов. Государственное финансирование сможет также дополняться за счет реализации проектов в рамках механизмов гибкости Киотского протокола и рынка добровольных сокращений выбросов парниковых газов.

В данном случае предлагаемая программа носит четко выраженный межотраслевой характер и поэтому должна иметь статус государственной. Согласно пункту 11 Правил разработки и реализации государственных программ, утвержденных Указом Президента Республики Казахстан от 2 июня 2003 года N 1099, структура данного документа должна включать следующие разделы:

1. паспорт (основные параметры);
2. введение;
3. анализ современного состояния проблемы;
4. цель и задачи государственной программы;
5. основные направления и механизм реализации государственной программы;
6. необходимые ресурсы и источники их финансирования;
7. ожидаемый результат от реализации и индикаторы государственной программы.

#### Назначение уполномоченного органа по проектам совместного осуществления

Для реализации в стране проектов по механизму совместного осуществления Киотского протокола необходимо будет определить уполномоченный национальный орган для рассмотрения заявок на их реализацию. Соответствующая компетенция может быть закреплена в положении о соответствующем ведомстве либо принято в рамках специального нормативного правового акта Правительства или Премьер Министра. С учетом сложившегося разделения компетенции в Казахстане функции данного органа может выполнять Министерство охраны окружающей среды. При рассмотрении заявок требует обеспечения межведомственного подхода, который может обеспечиваться посредством создания соответствующей комиссии. Отдельным нормативным правовым актом может быть также создана такая комиссия, определены ее состав и компетенция, а также утверждено положение о ней.

Необходимо отметить, что в Республике Беларусь соответствующие предложения рассматривает Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды и выдает по нему в случае положительного решения письмо о поддержке. В России координационным центром по подготовке к утверждению таких проектов является Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации, а их окончательный перечень утверждается Правительством Российской Федерации.

### Правила утверждения, мониторинга и проверки проектов совместного осуществления

В эти правила необходимо включить соответствующий глоссарий, поскольку в них будут использоваться многие достаточно новые понятия, относящиеся к механизму совместного осуществления и реализуемым по нему проектам. Регламентирующая часть данного нормативного правового документа должна определять порядок в отношении:

1. представления, рассмотрения, согласования (утверждения) проектов совместного осуществления;
2. мониторинга и контроля за ходом реализации проектов совместного осуществления.

В частности, должны решены вопросы о требованиях по содержанию и оформлению заявок на проекты по совместному осуществлению, кем и в каком порядке они рассматриваются, форма, критерии и сроки согласования уполномоченным государственным органом таких проектов, а также какими органами и в каком порядке осуществляется мониторинг и контроль за фактическим соблюдением установленных показателей и критериев по проектам совместного осуществления.

В качестве доступных аналогов таких правил можно указать Беларуское положение о порядке представления, рассмотрения и мониторинга проектов совместного осуществления, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 сентября 2006 года № 1144 и Российское положение об утверждении и проверке хода реализации проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2007 года № 332.

### Методические указания по проектам совместного осуществления

В рамках данного документа могут разъясняться вопросы, касающиеся оформления проектной документации по проектам совместного осуществления для их представления в уполномоченный государственный орган. Содержание данного документа должно определяться с учетом трудностей, возникающих на практике, с оформлением проектных предложений, с правильным и четким изложением в них необходимых сведений о проекте.

### Правила создания и ведения национального реестра углеродных единиц

В данном нормативном правовом акте Правительства должны быть определены основные требования по учету единиц сокращений выбросов, единиц сертифицированных сокращений выбросов, единиц установленного количества и единиц абсорбции на основе ведения единого национального реестра углеродных единиц. В первую очередь данный документ должен определить правовую основу для создания такого реестра и назначения администратора, ответственного за его ведение, а также основные требования к программно-аппаратному комплексу и информационному наполнению реестра. Кроме того, в этих правилах могут быть установлены общие требования в отношении оснований и порядка ввода в обращение, аннулирование или изъятие из обращения углеродных единиц, а также проведения иных операций с ними. В этих правилах могут быть также определены общие условия и порядок обеспечения доступа к данным углеродного реестра.

### Методические рекомендации по ведению реестра углеродных единиц

Важная задача данного документа дать определения сокращений углеродных единиц, используемых в рамках режима Киотского протокола. Также администратору реестра необходимо дать необходимые разъяснения в отношении реестра углеродных единиц, в том числе для его приведения в соответствие с форматом и структурой международного регистрационного журнала операций и требований, предусмотренных соответствующими решениями Сессий Сторон. Одним из них является Решение 12/СМР.1 “Руководящие указания относительно систем реестров в соответствии с пунктом 4 статьи 7 Киотского протокола”.

В методических рекомендациях должны быть определены требования по ведению учета информации об углеродных единицах, которые будут введены в обращение в Казахстане, операций с углеродными единицами, в том числе по результатам проектов совместного осуществления. Они должны также дать четкие разъяснения в отношении открытия, ведения операций и аннулирования счетов углеродных единиц предприятий, если они будут предусмотрены в национальной системе. В качестве аналога может послужить Инструкция о порядке формирования и ведения национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь, утвержденная постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 22 января 2007 года № 4.

### Правила ведения национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов

В отличие от действующих нормативных правовых актов предлагаемый документ должен охватить все аспекты, связанные с национальной системой оценки выбросов парниковых газов, а не только вопросы их инвентаризации на уровне предприятий. Для этого в нем необходимо определить общую цель, задачи и направления осуществляемой оценки. В документе важно регламентировать вопросы, связанные с общей системой, создаваемой и обслуживаемой на уровне уполномоченного государственного органа и подчиненного ему РГП “Казгидромет”, сбором информации от других государственных органов, ведением общенационального кадастра выбросов парниковых газов, представления периодических сообщений в рамках Рамочной конвенции об изменении климата и Киотского протокола.

### Закон о зеленых инвестициях

Принятие такого закона необходимо в случае принятия решения об участии в механизмах гибкости Киотского протокола на основе национальной схемы зеленых инвестиций, т.е. если за счет продажи неиспользованной национальной квоты на выбросы парниковых газов будут профинансированы определенные “зеленые” проекты. Законом должны быть определены критерии к проектам, которые будут финансироваться за счет схемы зеленых инвестиций, порядок определения соответствующего перечня проектов, требования по мониторингу и контролю установленных требований и целевых показателей, замены проектов, реализуемых по данной схеме, применения ответственности за нарушения положений данного закона и т.д.



## Правила финансирования проектов в рамках схемы “зеленых инвестиций”

3.2. Для национальной торговли квотами на выбросы парниковых газов и участия в добровольных углеродных рынках

<b>Элемент институциональных и законодательных основ</b>	<b>Комментарии</b>	<b>Вид нормативного правового акта</b>
Долгосрочная стратегия по сокращению выбросов парниковых газов	Ее разработка предусмотрена пунктом 86 Плана мероприятий к Программе по охране окружающей среды на 2008-2010 годы	Указ Президента
Внесение изменений и дополнений в законодательство по вопросам квотирования выбросов в атмосферу парниковых газов	Создание законодательных основ по квотированию выбросов парниковых газов, позволяющих осуществлять национальную торговлю квотами и их гармонизация казахстанской системы с Европейской системой торговли выбросами парниковых газов	Внесение изменений и дополнений в Экологический кодекс, постановление Правительства от 6 февраля 2008 года № 107, приказ МООС от 13 декабря 2007 года № 350-п, Положение о Министерстве охраны окружающей среды
Правила создания и ведения реестра углеродных единиц для систем национального квотирования выбросов парниковых газов и проектов по добровольным углеродным рынкам	Создание реестра для операций, связанных с получением, передачей или приобретением углеродных единиц в рамках национальной торговли квот и участия в проектах по добровольному сокращению выбросов парниковых газов. Предотвращение “двойного счета” и оборота несуществующих сокращений.	Постановление Правительства
Правила торговли квотами и добровольными сокращениями выбросов парниковых газов	Введение необходимого глоссария, определение порядка национальной торговли квотами на выбросы парниковых газов, легитимизация операций по проектам по добровольным рынкам	Постановление Правительства

3.3. Концепция предлагаемых законодательных предложений

### **IV. Использованные документы**

<i>№ n/n</i>	<i>Название документа</i>
<b>Нормативные правовые акты Республики Казахстан</b>	
1	Экологический кодекс Республики Казахстан
2	Гражданский кодекс Республики Казахстан
3	Налоговый кодекс Республики Казахстан
4	Указ Президента Республики Казахстан от 12 марта 1999 года N 84 “О подписании Республикой Казахстан Киотского протокола к Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата”
5	Указ Президента Республики Казахстан от 3 декабря 2003 года № 1241 “О Концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы”

6	Указ Президента Республики Казахстан от 14 ноября 2006 года № 216 “О Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы”
7	Постановление Правительства Республики Казахстан от 14 февраля 2007 года № 111-1 “Об утверждении Плана мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы”
8	Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 апреля 2007 года № 316 “О Плана мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы”
9	Постановление Правительства Республики Казахстан от 6 февраля 2008 года № 107 “Об утверждении Правил торговли квотами и обязательствами на сокращение эмиссий в окружающую среду”
10	Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 февраля 2008 года № 124 “Об утверждении Правил государственного учета источников выбросов парниковых газов в атмосферу и потребления озоноразрушающих веществ”
11	Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 февраля 2008 года № 128 “Об утверждении Правил ограничения, приостановления или снижения выбросов парниковых газов в атмосферу”
12	Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 февраля 2008 года № 162 “Об утверждении Программы “Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2008-2010 годы””
13	Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 13 декабря 2007 года № 348-п “Об утверждении Правил инвентаризации выбросов парниковых газов и озоноразрушающих веществ”
14	Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 13 декабря 2007 года № 350-п “Об утверждении Правил разработки и утверждения нормативов предельно допустимых выбросов парниковых газов и потребления озоноразрушающих веществ”
<u>Киотский протокол и решения Совещания Сторон</u>	
15	Киотский протокол
16	Решение 9/СМР.1 “Руководящие принципы для осуществления статьи 6 Киотского протокола”
17	Решение 10/СМР.1 “Осуществление статьи 6 Киотского протокола”
18	Решение 11/СМР.1 “Условия, правила и руководящие принципы торговли выбросами согласно статье 17 Киотского протокола”
19	Решение 12/СМР.1 “Руководящие указания относительно систем реестров в соответствии с пунктом 4 статьи 7 Киотского протокола”
20	Решение 19/СМР.1 “Руководящие принципы для национальных систем согласно пункту 1 статьи 5 Киотского протокола”
<u>Документы Европейского Союза</u>	
	Директива 2003/87/ЕС Европейского Парламента и Совета от 13 октября 2003 года о схеме торговли квотами на эмиссию парниковых газов
	Положение Комиссии No 2216/2004 от 21 декабря 2004 года по стандартизированной и гарантированной системе реестров
	Решение Комиссии (2007/589/ЕС) от 18 июля 2007 года о создании руководящих документов по мониторингу и отчетности по эмиссиям парниковых газов
	Сообщение Комиссии Совету, Европейскому Парламенту, Европейскому Экономическому и Социальному Комитету и Комитету Регионов СОВЕТУ “Создание глобального углеродного рынка”, - Брюссель, 13.11.2006, COM(2006)676 final

<u>Стандарты по эмиссиям парниковых газов</u>	
	Voluntary Carbon Standard 2007. Voluntary Carbon Standard - Specification for the project-level quantification, monitoring and reporting as well as validation and verification of greenhouse gas emission reductions or removals. VCS Association, 2007
	ИСО 14064-1:2006 <i>Парниковые газы. Часть 1: Технические требования и рекомендации для организаций по определению количества и отчетности об эмиссии и удалении парниковых газов</i>
	ИСО 14064-2:2006 <i>Парниковые газы. Часть 2: Технические требования с рекомендациями на проектном уровне для количественного представления, мониторинга и отчетности о снижении выбросов (в атмосферу) или увеличении удаления (из атмосферы) парниковых газов</i>
	ИСО 14064-3:2006 <i>Парниковые газы. Часть 3: Технические требования с рекомендациями для валидации и верификации утверждений относительно парниковых газов</i>
	ИСО 14065:2007 <i>Парниковые газы. Требования к органам по валидации и верификации парниковых газов, применяемые при аккредитации и других формах признания.</i>

## **Правовой обзор по вопросам регулирования в Казахстане вопросов теплоснабжения и повышения энергоэффективности в данной области**

(Вадим Ни, эксперт проекта)

Данный правовой обзор подготовлен для проекта Программы развития ООН “Устранение барьеров для повышения энергоэффективности коммунального теплоснабжения” в рамках реализации компоненты по усилению нормативных правовых и институциональных рамок для продвижения энергоэффективности в теплоснабжении Казахстана. На основе проведенного обзора представлены рекомендации и предложения по основным направлениям для развития правовых основ, стимулирующих повышение энергоэффективности и предусматривающих внедрение устойчивых институциональных и финансовых механизмов в области коммунального теплоснабжения и поставки горячей воды.

При подготовке правового обзора были изучены действующие нормативные правовые акты и программные документы Республики Казахстан, некоторые практические аспекты их осуществления, а также в части рекомендаций и предложений рассмотрен применимый международный опыт регулирования и проведения реформ в данной сфере. Были охвачены такие аспекты, как:

- законодательные и программные основы для реализации задачи по повышению энергоэффективности по данному проекту;
- государственное регулирование деятельности, связанной с энергосбережением в области теплоснабжения;
- государственное регулирование размеров тарифов и сборов за горячее водоснабжение и отопление;
- правовые и институциональные основы для осуществления инвестиций в сфере теплоснабжения и снабжения горячей водой;
- правовое регулирование форм управления общим имуществом в составе кондоминиума.

Проектом ПРООН “Устранение барьеров для повышения энергоэффективности коммунального теплоснабжения” в качестве пилотной области для осуществления практических мероприятий по энергосбережению выбран город Алматы, поэтому основное внимание в обзоре в части программных основ, размеров тарифов и сборов за коммунальные услуги уделяется данным по данному городу.

### **1. Законодательные и программные основы для обеспечения энергоэффективности в теплоснабжении**

К общественным отношениям, возникающим в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии применяются положения Закона от 9 июля 2004 года № 588-ІІ “Об электроэнергетике”. Данный закон определяет в качестве одной из задач государственного регулирования в данной области - рациональное и экономное потребление электрической и тепловой энергии и относит к компетенции Комитета по государственному энергетическому надзору Министерства энергетики и минеральных ресурсов вопросы:

- организации разработки программы, нормативно-методических актов, правовых и экономических механизмов энергосбережения;

- контроля за выполнением энергосберегающей политики, рациональным и экономным использованием, оптимизацией режимов производства, передачей, потреблением электрической и тепловой энергии;
- организации проведения энергетических экспертиз на энергетических объектах по безопасному и рациональному производству, передаче, распределению и использованию электрической и тепловой энергии, обследования энергетической эффективности юридических лиц.

В законе об электроэнергетике указывается, что тепловая энергия также как и электрическая энергия является рыночным товаром. В то же время в отличие от рынка электрической энергии, состоящего из двух уровней, рынок тепловой энергии определен как одноуровневый – розничный рынок. При этом в случае рынка тепловой энергии данным законом основные вопросы, связанные с регулированием отношений между субъектами данного рынка, отнесены на уровень договоров между теплоснабжающей организацией и потребителями. Непосредственно в Законе об электроэнергетике (статья 18) установлены следующие основные требования, касающиеся договоров о теплоснабжении:

- 1) они должны содержать равные условия для всех участников розничного рынка тепловой энергии;
- 2) договор теплоснабжения является публичным и заключается по типовой форме, утвержденной Правительством.

В статье 19 данного Закона определены также основные права и обязанности потребителей, как электрической, так и тепловой энергии.

Другим действующим законодательным актом, регламентирующим вопросы энергосбережения в теплоснабжении, является Закон от 25 декабря 1997 года № 210-I “Об энергосбережении”. В качестве объектов энергосбережения им охватываются процессы, связанные с добычей, переработкой, транспортировкой, производством, хранением и использованием всех видов топливно-энергетических ресурсов, тепловой и электрической энергии, т.е. в том числе поставка и распределение тепла по централизованным сетям. Данный Закон среди основных направлений по энергосбережению указывает сокращение потерь тепловой энергии при транспортировке и потреблении, а также обеспечение точности, достоверности и единства измерений в отношении учета отпускаемых и потребляемых энергетических ресурсов. В качестве ключевого инструмента для реализации мер по энергосбережению определены государственная, региональные и отраслевые программы, а также программы по энергосбережению, разрабатываемые на уровне отдельных юридических лиц. Для финансирования этих программ предусмотрено использование средств государственного бюджета, собственных и заемных средств предприятий и организаций, а также иных источников, не противоречащих законодательству. Закон об энергосбережении оговаривает возможности применения мер стимулирования в отношении, как потребителей, так и производителей тепловой энергии, однако соответствующая законодательная норма носит отсылочный характер и не определяет подходов и механизмов по их реализации. Наряду с этим в нем определены общие задачи по организации информирования населения посредством повышения осведомленности о программах энергосбережения, в том числе с использованием нормативно-методических и справочно-информационных документов и материалов.

Еще одним из инструментов, предусмотренных Законом об энергосбережении и получившим определенное развитие на практике, является экспертиза энергосбережения. Она проводится в целях оценки эффективности использования энергетических ресурсов и снижения затрат потребителей на обеспечение топливно-энергетическими ресурсами. Одним из объектов данной экспертизы являются технико-экономические обоснования и проекты строительства новых и расширения (реконструкции, техниче-

ского переоборудования, модернизации) действующих объектов и организаций с годовым потреблением топливно-энергетических ресурсов в 500 и выше тонн условного топлива<sup>1</sup>. Экспертиза действующих предприятий и организаций включает в себя предпусковую, первичную, периодическую (повторную), внеочередную, локальную и экспресс-экспертизу. Периодичность проведения экспертизы энергосбережения, предусмотренная законодательством - не реже одного раза в три года.

В целом и общем, за период после принятия, большинство положений Закона об энергосбережении не получило должной реализации на практике. Прежде всего, это проявилось в том, что не были приняты ни государственная, ни отраслевые, ни региональные программы энергосбережения. В связи с чем, 15 октября 2007 года Премьер-Министром было дано поручение уполномоченному государственному органу в области энергосбережения – Министерству энергетики и минеральных ресурсов разработать государственную программу энергосбережения и новую редакцию Закона об энергосбережении. Для решения этих задач распоряжением Премьер-Министра от 7 ноября 2007 года № 329-р создана специальная рабочая группа, а на региональном уровне инициирован процесс разработки программ по энергосбережению, например, в Восточно-Казахстанской и Северо-Казахстанской областях.

В Алматы к разработке программы по энергосбережению приступили раньше нежели в других регионах страны и решением XXXI сессии городского маслихата от 3 июля 2007 года уже утверждена региональная Программа внедрения энергосберегающих мероприятий на 2007-2016 гг. Общий потенциал энергосбережения по городу в ней оценивается на уровне 30% от уровня энергопотребления, применительно к коммунально-бытовому сектору – на уровне 20%, а потенциал энергосбережения бюджетных организаций – 25-30%. С целью использования этих возможностей по достижению большей энергоэффективности запланированы мероприятия по следующим направлениям:

- совершенствование системы управления энергосбережением города Алматы;
- энергосбережение в бюджетных организациях города;
- энергосбережение в коммунальной сфере;
- энергосбережение в жилищной сфере;
- энергосбережение на предприятиях естественной монополии;
- внедрение возобновляемых источников энергии;
- популяризация и пропаганда энергосбережения, информационное обеспечение.

Алматинская региональная программа включает в себя широкий круг направлений и комплекс мероприятий по каждому из них, но при этом обеспечение энергоэффективности в системе коммунального теплоснабжения является ее ключевым направлением. Оно предусматривает практические мероприятия по внедрению механизмов энергосбережения за счет запуска проектов по бюджетным организациям и многоэтажным жилым домам. Для этого будут созданы базы данных по соответствующим зданиям и проведены предварительные экспресс-обследования по ним, подготовлена проектно-сметная документация по выбранным объектам, а затем поэтапно устанавливаются коллективные системы регулирования и учета тепла, а также при необходимости проводятся мероприятия по сокращению потерь тепловой энергии. Их осуществление предполагается на основе принципа самокупаемости энергосберегающих мероприятий с определением сроков окупаемости вложенных инвестиций. Данный принцип ожидается реализовать, прежде всего, посредством создания “револьверного фонда” – финансового механизма, который позволит инвестировать средства в энерго-

---

<sup>1</sup> См. статью 12 Закона об энергосбережении и Правила экспертизы энергосбережения действующих и строящихся объектов, утвержденные постановлением Правительства от 4 февраля 2000 года N 167.

сберегающие проекты на возвратной основе с аккумуляцией средств, полученных в качестве услуг энергосервисной компанией на платной основе. В соответствии с Программой энергосбережения по г. Алматы для этого требуется учредить фонд энергосбережения при Акимате города в качестве некоммерческой организации, источниками финансирования для которой будут служить бюджетные средства в качестве стартового капитала и участие международных организаций, иных физических и юридических лиц, а в последующем – возврат средств от реализации проектов по энергосбережению. Наряду с этим предусматривается создание энергосервисной компании (ЭСКО) для предоставления услуг по проектированию, приобретению, финансированию, монтажу, пуско-наладке, эксплуатации, техобслуживанию и ремонту энерго- или водосберегающего оборудования, для проведения иных энергосберегающих мероприятий на выбранных объектах (здания бюджетных организаций и жилые многоквартирные дома). Таким образом, в рамках ЭСКО планируется организовать необходимую подготовительную работу, систему услуг по установке и обслуживанию оборудования, стимулирующего потребителя к сбережению тепловой энергии (коллективные системы регулирования и счетчики тепла), обучение персонала и проведение энергомониторинга оборудованных объектов. Финансирование соответствующих работ и услуг будет осуществляться за счет средств “револьверного фонда”.

Направление по улучшению системы управления энергосбережением включает себя разработку и реализацию законодательных и нормативных положений по основам энергосбережения города Алматы; внедрение энергетических паспортов потребителя (по зданиям и промышленным объектам), разработку и внедрение порядка стимулирования бюджетных организаций при внедрении энергосберегающих технологий, а также упомянутые выше мероприятия по созданию финансовой и институциональной основ для проведения на устойчивой основе проектов по энергосбережению (“револьверный фонд” и ЭСКО). Энергосбережение в коммунальной сфере предполагает переход на использование энергосберегающих светильников в системе освещения улиц и парковых территорий города, а также модернизацию электропривода муниципального электротранспорта. Еще одно направление – снижение энергоемкости услуг и предприятий естественной монополии предусматривает проведение энергетического обследования и реализацию энергосберегающих мероприятий на коммунальных предприятиях города, предоставляющих услуги по водоснабжению и санитарии, газо- и электроснабжению. Направление по использованию возобновляемых источников энергии определено на основе внедрения определенных в данной Программе мощностей по выработке электроэнергии за счет малых гидроэлектростанций, гелио- и ветроустановок, в том числе местное производство гелиоустановок, ветротурбин и генераторов. Популяризация и пропаганда будет строиться, прежде всего, через проведение семинаров для специалистов, а также в средних и высших учебных заведениях, освещение информации по энергоэффективности через средства массовой информации и развитие специализированного журнала, а также повышение квалификации специалистов.

Реализация мероприятий по рассматриваемой Программе планируется в 3 этапа.

На I-ом этапе (2007-2009 гг.), предусматривается совершенствование законодательной и нормативной основ, разработка финансового и институционального механизма для осуществления на последующих этапах, планирование долгосрочных мероприятий, а также первоочередная реализация быстрокупаемых практических проектов по энергосбережению. На II-ом (2010-2012 гг.) и III-ом (2013-2016 гг.) этапах будут осуществляться запланированные в Программе и уточняемые по ходу реализации среднесрочные и долгосрочные мероприятия по энергосбережению. В целом, рассматриваемый документ хорошо разработан с точки зрения комплексности подхода к определению направлений деятельности по энергосбережению на муниципальном уровне, детальности и последовательности запланированных мероприятий (за исключением направления по популяризации и пропаганде энергоэффективности). Вместе с тем пред-

ставляется необходимым более четко проработать ожидаемые результаты от реализации Программы, которые бы позволили применять более конкретные качественные и количественные индикаторы и соответственно обеспечили возможности проведения ее мониторинга с точки зрения достижения ожидаемых результатов. В отношении мероприятий, запланированных на первый период реализации Программы по внедрению энергосберегающих мероприятий по г. Алматы, наиболее актуальным сейчас является проработка статуса ЭСКО и фонда энергосбережения (по форме, учредителю и т.д.), а также правовых, финансовых и налоговых аспектов создания и дальнейшей работы “револьверного фонда”.



## Законодательные и программные основы образования для устойчивого развития и экологического образования в Казахстане. Обзор.

(Вадим Ни, эксперт проекта)

### 1. Законодательные основы образования для устойчивого развития и экологического образования в Казахстане.

Законодательная основа для достижения цели и выполнения задач образования для устойчивого развития (ОУР) в Республике Казахстан определяется, прежде всего, в рамках экологического законодательства и законодательства по образованию. В первом случае законодательные основы в значительной степени определены в отношении экологического образования и просвещения, охватывая категории формального, неформального и непреднамеренного обучения. В то же время законодательство об образовании позволяет решать задачи образования для устойчивого развития с гораздо более широким кругом лиц в рамках формального обучения в организациях образования.

Основополагающим актом экологического законодательства Республики Казахстан является **Экологический кодекс**, который был принят 9 января 2007 года. Он включает специальную главу 25 по экологическому образованию и просвещению, повышению квалификации специалистов. При разработке положений Экологического кодекса были приняты во внимание положения Стратегии Европейской Экономической Комиссии ООН для образования в интересах устойчивого развития (далее – Стратегия ЕЭК ООН по ОУР), в том числе сформулированная в ней задача по созданию законодательных, программных и нормативных основ для образования для устойчивого развития.

Данный закон определяет в качестве цели экологического образования и просвещения – **«формирование активной жизненной позиции граждан и экологической культуры в обществе, основанной на принципах устойчивого развития»**. В целом экологическому образованию и просвещению, повышению квалификации специалистов в области охраны окружающей среды отводится роль важнейшей движущей силы для развертывания более всеобъемлющей системы образования для устойчивого развития, охватывающей различные сферы человеческой деятельности, т.е. рассматривается переход от экологического образования и просвещения к ОУР. В частности, такой подход нашел отражение в одной из сформулированных в данном Законе задач по государственной поддержке экологического образования и просвещения - определение долгосрочного плана действий в области образования для перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию. Разработка и принятие данного плана предусмотрена в соответствии с пунктом 1 статьи 184 Экологического кодекса. Вместе с тем хотя проект плана рассматривался в начале 2007 года на заседании Совета по устойчивому развитию под председательством Премьер-Министра Республики Казахстан, в окончательном варианте данный документ пока не утвержден.

Важным аспектом Экологического кодекса является то, что его положениями охватываются все три категории образования для устойчивого развития (формальное, неформальное и непреднамеренное обучение). В частности, это нашло отражение при определении основных задач (статья 181) и организационных основ (статья 182) экологического образования, просвещения и повышения квалификации специалистов, которые выходят за пределы формального образования и включают также обучение в семье, обществе, на рабочем месте. Согласно требованиям рассматриваемого закона развитие системы экологического образования, экологического просвещения и повышения квалификации специалистов в институциональном плане предполагается строить на основе вовлечения широкого круга субъектов, включая государственные органы, организа-

ции образования, культуры и науки, природоохранные учреждения, природопользователей, общественные объединения, а также педагогов и ученых. При этом для решения задач по организации экологического просвещения в семье, повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды в Экологическом кодексе предусмотрено создание региональных советов (центров) при организациях образования, научных и общественных объединениях. К их компетенции отнесены вопросы межсекторального сотрудничества и межведомственного взаимодействия, учебно-методического и научно-методического обеспечения данной деятельности.

Рассматриваемый закон определяет целый ряд приоритетных направлений, по которым государство должно оказывать поддержку экологическому образованию и просвещению:

- определение долгосрочного плана действий в области образования для перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию;
- совершенствование учебно-методической и научно-методической основ экологического образования и просвещения;
- подготовка квалифицированных специалистов в области охраны окружающей среды;
- обеспечение доступности учебных и методических материалов по экологическому образованию и просвещению;
- содействие развитию организаций, осуществляющих программы и мероприятия по экологическому просвещению в обществе и семье.

По существу эти положения Экологического кодекса были разработаны и приняты для реализации основных задач Стратегии ЕЭК ООН по ОУР применительно к системам экологического образования и просвещения. При этом в качестве мер их поддержки со стороны государства указываются:

- финансирование экологического образования в организациях образования;
- активное участие государственных органов в формировании государственного образовательного заказа на подготовку специалистов;
- предоставление государственного заказа на научные исследования в области образования для устойчивого развития;
- предоставление государственного социального заказа общественным объединениям, осуществляющим деятельность в области экологического образования и просвещения;
- обеспечение необходимых мероприятий по экологическому образованию и просвещению, повышению квалификации и переподготовке кадров в рамках программ по охране окружающей среды.

Среди других актов экологического законодательства следует также отметить Закон от 7 июля 2006 года № 175-III ЗРК «**Об особо охраняемых природных территориях**». Данным законодательным актом определяются условия для реализации задач неформального и непреднамеренного обучения на таких особо охраняемых природных территориях (далее – ООПТ), как природные заповедники, природные парки и резерваты. С этой целью в рассматриваемый закон включена специальная статья 42, которой регламентируется эколого-просветительская деятельность, осуществляемая в рамках организации на территории ООПТ экологического туризма, музеев, экспозиций, демонстрационных участков, экскурсионных троп и других объектов. Вопросы неформального и непреднамеренного обучения по отдельным аспектам образования для устойчивого развития регулируются также Трудовым, Водным и Лесным кодексами, Законом от 13 июня 2001 года № 211-II «О туристской деятельности в Республике Казахстан» и другими законами.

Основные общие законодательные положения, касающиеся формального обучения в организациях образования, регулируются в Казахстане Законом от 27 июля 2007 года «Об образовании». Данный закон определяет образовательную деятельность как «процесс целенаправленного, педагогически обоснованного, последовательного взаимодействия субъектов образования, в ходе которого решаются задачи обучения, развития и воспитания личности». В нем прямо отражены такие принципы осуществления ОУР, как непрерывность процесса обучения, равенство прав всех на получение качественного образования, уважение прав и свобод человека, приоритет гражданских ценностей, жизни и здоровья людей, демократический характер управления образованием, прозрачность деятельности системы образования. Наряду с вышеуказанным, в контексте образования для устойчивого развития следует отметить такие принципы государственной политики Казахстана в области образования, как приоритетность развития системы образования, гуманистический и развивающий характер образования, единство обучения и воспитания.

Закон об образовании, хотя и не содержит специальных положений по ОУР, но устанавливает общие законодательные рамки для решения таких задач в области образования для устойчивого развития, как:

- интегрирование ключевых тем устойчивого развития в государственные общеобязательные стандарты образования и образовательные учебные программы;
- организация процесса формального обучения в образовательных организациях на основе принципа устойчивого развития, в том числе посредством использования инструментов аттестации и аккредитации;
- подготовка, аттестация и повышение квалификации педагогических работников для решения задач в области образования для устойчивого развития;
- обеспечение доступности учебных средств и учебно-методических пособий по образованию для устойчивого развития;
- содействие научным исследованиям в области образования для устойчивого развития;
- развитие международного сотрудничества организаций образования по вопросам образования для устойчивого развития.

Ниже в таблице приводится краткое описание некоторых из подзаконных актов в области образования.

**Таблица. Отдельные подзаконные акты в области образования**

<b>Название подзаконного акта</b>	<b>Регулируемые отношения</b>	<b>Регулируемые организации образования</b>
Постановление Правительства от 30 марта 2006 года № 216	Государственный контроль соответствия предоставляемых ими образовательных услуг требованиям государственного общеобязательного стандарта соответствующего уровня образования	Организации образования, реализующие образовательные программы начального профессионального, среднего профессионального, высшего профессионального и послевузовского профессионального образования
Приказ Министерства образования и науки от 7 декабря 2005 года № 750	Порядок организации дополнительного образования и требования по структуре и содержанию соответствующих программ.	Общеобразовательная школа, гимназия, лицей, школа-гимназия, школа-лицей и другие общеобразовательные учебные заведения

Приказ и.о.министра образования и науки от 28 июля 2006 года № 415	Требования к процедуре организации и проведения государственной аттестации	Организации образования, реализующие основные и дополнительные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего, начального профессионального, среднего профессионального, высшего профессионального и послевузовского профессионального образования
Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 29 ноября 2007 года № 583	Руководство и координация учебно-методической работы в организациях образования и соответствующих инфраструктурах.	Организации образования, реализующие общеобразовательные учебные программы начального, основного среднего и общего среднего, образовательные учебные программы технического и профессионального, профессиональные учебные программы послесреднего, профессиональные учебные программы высшего и послевузовского образования
Приказ и.о. Министра образования и науки Республики Казахстан от 21 декабря 2007 года № 644	Порядок организации деятельности, включая порядок избрания членов методического (учебно-методического, научно-методического) совета (далее - Совет), являющегося одним из коллегиальных органов управления в организациях образования	Организации образования
Приказ и.о. Министра образования и науки Республики Казахстан от 27 декабря 2007 года № 661	Организация и осуществление международного сотрудничества, осуществляемого казахстанскими и зарубежными организациями образования.	Казахстанские организации образования

Ключевыми министерствами по реализации задач в области образования для устойчивого развития в Казахстане являются Министерство образования и науки и Министерство охраны окружающей среды. Наряду с этим в 2004 году создан Совет по устойчивому развитию под председательством Премьер-министра с целью продвижения принципов устойчивого развития в сферы общественной жизни, в том числе, в области образования.

## **2) Программные основы образования для устойчивого развития и экологического образования.**

В 2006 году в Казахстане был принят основополагающий стратегический документ в области устойчивого развития - **Концепция перехода к устойчивому развитию на 2007-2024 годы**. Она определяет видение принципов, цели, задач и основных механизмов достижения устойчивости во всех сферах жизнедеятельности страны. В качестве цели Концепции перехода к устойчивому развитию указано достижение баланса экономических, социальных, экологических и политических аспектов развития Республики Казахстан как основы повышения качества жизни и обеспечения конкурентоспособности страны в долгосрочной перспективе. При этом, в качестве одного из важнейших приоритетов перехода к устойчивому развитию в данном документе указано

дальнейшее развитие образования для устойчивого развития. Кроме того, специально для целей координации научно-исследовательской и образовательной деятельности в сфере устойчивого развития данной Концепцией предусмотрено создание центра по проблемам устойчивого развития.

Наряду с вышеуказанным, Концепция перехода к устойчивому развитию включает в себя специальный подраздел по образованию и науке, в котором определен ряд общих задач по совершенствованию системы образования, а именно:

- обеспечение модернизации национальной системы многоуровневого образования с учетом приоритетов Стратегического плана развития страны до 2010 года для повышения качества подготовки человеческих ресурсов и удовлетворения потребностей личности и общества;
- модернизация образования на научно-методическом уровне, создания принципиально новых структур, обеспечивающих взаимосвязь учебных, научных и производственных процессов;
- подготовка конкурентоспособной личности, готовой к активному участию в социальной, экономической и политической жизни страны;
- обеспечение равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся, создания условий для обучения старшеклассников в соответствии с их индивидуальными способностями и намерениями относительно продолжения образования, самореализации и обретения своего места на рынке труда;
- создание широких возможностей социализации учащихся, эффективной подготовки выпускников школ к освоению программ профессионального образования.

В рассматриваемом документе предусматриваются также более конкретные мероприятия, предусматривающие создание в стране ряда элитных учебных заведений международного уровня и студенческих городков (кампусов), введение технологической подготовки в средней школе для того, чтобы поддерживать высокий уровень инноваций в стране, проведение мониторинга кадрового потенциала республики с определением прогнозной потребности в специалистах высшей научной квалификации, как на республиканском, так и региональном уровне. Два из этих мероприятия уже включены в План мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, утвержденный постановлением Правительства РК от 14 февраля 2007 года № 111-1. Это касается разработки предложений Правительству по созданию в стране ряда элитных учебных заведений международного уровня и студенческих городков (кампусов) в III квартале 2007 года, а также разработки комплекса мер по развитию системы технологических институтов, в том числе регионального уровня, политехнических колледжей, профессионально-технических училищ, учебно-курсовых комбинатов – до 15 января 2008 года.

Наряду с вышеуказанным, в рассматриваемом Плате мероприятий предусмотрено:

- внести в Правительство в IV квартале 2007 года предложения по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов в области устойчивого развития;
- принять меры по интегрированию в учебные программы и планы вопросов устойчивого развития до 15 июля 2009 года.

В целом, несмотря на принятие вышеуказанного Плана, сохраняет актуальность вопрос о разработке и принятии более детального долгосрочного плана действий в области образования для перехода к устойчивому развитию, основные направления которого могут быть внесены в Правительство в соответствии с пунктом 1.3.2. Плана мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции перехода к УР.

Наряду с программными основами перехода страны к устойчивому развитию следует также отметить, что в целях развития системы образования Республики Казахстан Указом Президента от 11 октября 2004 года № 145 утверждена **Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы**. В качестве одной из ее основных задач запланировано обновление содержания и структуры образования на основе отечественных традиций, мирового опыта и принципов устойчивого развития. С точки зрения реализации задач образования для устойчивого развития отдельного упоминания заслуживают положения данного программного документа, касающиеся реализации принципа «образование для всех в течение всей жизни», ориентации на подготовку обучающихся к компетентному, ответственному и творческому участию в жизни общества.

В качестве общих задач по реализации данной программы предусматривается:

- **трансформировать содержание образования от знаниецентристского к «компетентностному», ориентированному на результат;**
- улучшить материально-техническую базу и учебно-методическое обеспечение организаций образования;
- усилить языковую, информационную, экологическую, экономическую и правовую подготовку обучающихся;
- **усовершенствовать структуру и содержание профессиональных образовательных учебных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров всех уровней образования;**
- обеспечить преемственность уровней образования по содержанию и продолжительности обучения.

В качестве важнейших конкретных ожидаемых результатов от реализации данной программы определены: переход на 12-летнее среднее общее образование; в системах вузовского и послевузовского образования - переход на трехступенчатую модель подготовки специалистов (бакалавриат – магистратура – докторантура). Вместе с тем запланированный на второй этап реализации (2008-2010 годы) программы переход на 12-летнее образование вряд ли будет осуществлен в установленные сроки в силу отсутствия необходимой для этого материально-технической базы.

Наряду с рассмотренными выше программными документами по устойчивому развитию и развитию образования необходимо отметить, что в Казахстане определены программные основы для развития экологического образования и просвещения в рамках **Концепцию экологической безопасности на 2004-2015 годы и Концепцию экологического образования**. Так, Концепция экологической безопасности определяет три основных направления развития экологического образования:

- 1) формирование системы непрерывного экологического образования и внедрение вопросов экологии и устойчивого развития в учебные программы всех уровней образования;
- 2) подготовка специалистов и преподавательских кадров по экологическим вопросам для всех уровней системы обязательного и дополнительного образования;
- 3) государственная поддержка экологического образования.

Концепция экологического образования утверждена совместным приказом Министерства образования и науки РК от 25 сентября 2002 года № 697 и Министерства охраны окружающей среды РК от 24 сентября 2002 года № 229-п. Она определяет в качестве основной задачи системы экологического образования наряду с обучением необходимому комплексу знаний об окружающей среде - формирование, развитие и закрепление у граждан стереотипов поведения, предусматривающих умения принимать экологически обоснованные решения и действовать в соответствии с требованиями природоохранного законодательства. Концепция экологического образования предусматри-

вает создание в Казахстане государственной системы непрерывного экологического образования, в том числе посредством экологизации учебных дисциплин, введения спецкурсов, факультативов, семинаров, а также введение в учебную сетку как минимум одного недельного часа в старших классах для дисциплин экологического цикла ("Экология", "Охрана окружающей среды и основы рационального природопользования", "Геоэкология") в общеобразовательной школе. В плане развития внеклассных форм обучения в рассматриваемом документе отдается приоритет: привлечению учащихся к участию в различного рода научных и экологических мероприятиях (конкурсах, семинарах, конференциях, в международных экологических программах); проведению практических занятий (полевых центров, эколого-туристических лагерей); организации экологической практики в сельской местности, включая создание учебных хозяйств и опытных земельных участков.

### **3) Общеобязательные стандарты образования и типовые учебные программы для реализации цели и задач ОУР в системе высшего образования.**

В действующий государственный общеобязательный стандарт образования «Образование высшее профессиональное. Бакалавриат. Основные положения» в качестве обязательного компонента цикла базовых дисциплин включена дисциплина «Экология» с общей трудоемкостью в 45 часов и объемом в 1 кредит. Начиная с 2008-09 уч.года во всех высших учебных заведениях в размере 2 кредитов будет **введен курс «Экология и УР»**. В соответствии с «ГОСО 5.04.019-2008. Высшее образование. Основные положения» утвержденным приказом Министра образования и науки от 20.01.2008 года № 26 в цикле общеобразовательных дисциплин «**Экология» заменена на дисциплину «Экология и устойчивое развитие» в объеме 2 кредита, 90 часов** (письмо МОН РК № 03-3/528 от 20 июня 2008г.).

*На текущий момент можно говорить о том, что введение в число общеобразовательных дисциплин по программам подготовки бакалавров по всем специальностям дисциплины «Экология и устойчивое развитие» является первым наиболее масштабным и полным отражением образовательной стратегии, поддерживающей ОУР на национальном уровне.*

Наряду с этим следует отметить, что наличие специальности «экология» на уровне бакалавриата и магистратуры. Требования к содержанию образования и уровню подготовки бакалавров по специальности 050608 – Экология установлены ГОСО РК 3.08323-2006. Подготовка по данной специальности сформирована с учетом потребностей будущей работы в производственной, научно-исследовательской и образовательной сфере, в экологических службах мониторинга и контроля качества природной среды и здоровья человека. Образовательная деятельность по данной специальности предполагает организацию и проведение учебного процесса в средних и специальных учебных заведениях по экологическому образованию, а также воспитанию и просвещению для различных групп населения.

Обучение по специальности «экология» на уровне бакалавриата предусматривает изучение в качестве одной из профильных дисциплин «Устойчивое развитие экосистем и общества». На ее изучение данного курса в качестве обязательного компонента по типовому учебному плану по специальности «экология» выделяется 135 часов в течение 4-х семестров. Дисциплина «Устойчивое развитие экосистем и общества» рассматривается как теоретический курс, охватывающий вопросы, связанные с познанием устойчивости и изменчивости экосистем, т.е. их способности противостоять действию внешних природных и/или антропогенных сил и сохранять свою структуру и функции при изменяющихся условиях среды. В части, касающейся устойчивого развития общества, рассматриваются вопросы улучшения условий жизни человека, при сохранении уровней воздействий на окружающую среду в пределах хозяйственной емкости биосферы, при которых не разрушается природная основа функционирования чело-

вещества. Согласно требованиям рассматриваемого государственного стандарта обучение по данной дисциплине должно покрывать следующие разделы:

- Понятие и принципы устойчивого развития (УР);
- Аспекты устойчивого развития и приоритеты;
- Всемирные саммиты в Стокгольме (1972), в Рио-де-Жанейро (1992), в Йоханнесбурге (2002);
- Повестка 21;
- Глобальные инициативы в области УР;
- Индикаторы УР;
- Национальные и международные институты УР;
- Устойчивое развитие Республики Казахстан – цель государственной экологической политики;
- Национальный план действий по охране окружающей среды для устойчивого развития РК (1998);
- Совет по устойчивому развитию РК (2004);
- Концепция устойчивого развития общества;
- Принципы и закономерности взаимодействия общества и природы;
- Особенности и определение понятий;
- Методология устойчивости геосистем и развития общества;
- Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость;
- Основы теории и современного состояния исследований по устойчивости экосистем;
- Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде;
- Показатели и оценка запаса устойчивости и критические состояния экосистем.

Требования к содержанию образования и уровню подготовки бакалавров по специальности 6N0608 – Экология установлены ГОСО РК 3.08.194-2004. Данный стандарт представляет чрезвычайно важный интерес с той точки зрения, что он является на данный момент базовым для подготовки преподавателей экологических дисциплин для высших учебных заведений, т.е. непосредственно связан с выполнением задачи по освоению ими знаний, позволяющих включать вопросы устойчивого развития в преподаваемые ими дисциплины, в том числе в новую дисциплину «Экология и устойчивое развитие». Подготовка магистров по специальности «экология» предполагает изучение в качестве базовых дисциплин: историю и философию науки; иностранный язык; менеджмент; психологию; педагогику, а в качестве профильных дисциплин: учение о биосфере, ноосфера; химия и физика окружающей среды; основы развития и экополитики, экологическое законодательство; климатологию и метеорологию.



## **Рекомендации по созданию в стране необходимых законодательных, программных и нормативных основ для реализации цели и задач Стратегии Европейской Экономической Комиссии ООН по ОУР**

1. Разработать подзаконные акты, направленные на реализацию новых положений по образованию для устойчивого развития, экологическому образованию и просвещению Экологического кодекса. В частности, предлагается уделить особое внимание законодательным и правовым основам для создания и деятельности региональных советов (центров), а также решения на их основе задач по поддержке экологического просвещения в обществе и семье, повышения квалификации и переподготовки специалистов в соответствии с пунктом 2 статьи 182 Экологического кодекса. Наряду с этим представляется важным разработать законодательные и правовые основы для создания и деятельности центра по проблемам устойчивого развития и осуществления на его базе координации образовательной деятельности в сфере устойчивого развития на национальном уровне в соответствии с пунктом 3.7 Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию.

2. Рассмотреть вопросы, связанные с обеспечением реализации в рамках бюджетного и налогового законодательства, законодательства об образовании, государственном социальном заказе мер по государственной поддержке образования для устойчивого развития, экологического образования и просвещения, предусмотренных в главе 25 Экологического кодекса. В частности, это касается обеспечения доступности учебных и методических материалов, проведения научных исследований в области для устойчивого развития, поддержки образовательных программ, осуществляемых общественными организациями.

3. Утвердить на уровне правительственного постановления долгосрочный план действий в области образования для устойчивого развития, предусмотренный подпунктом 1 пункта 1 статьи 184 Экологического кодекса. В отношении содержания данного плана предлагается обратить внимание на положения Экологического кодекса, которые устанавливают требования для уполномоченных органов определить и реализовать мероприятия по следующим направлениям:

- совершенствование учебно-методической и научно-методической основ экологического образования и просвещения;
- подготовка квалифицированных специалистов в области охраны окружающей среды;
- обеспечение доступности учебных и методических материалов по экологическому образованию и просвещению;
- содействие развитию организаций, осуществляющих программы и мероприятия по экологическому просвещению в обществе и семье.

4. Внести необходимые коррективы в государственные общеобязательные стандарты образования, обеспечивающие выполнение постановленной Министерством образования и науки задачи по внедрению во всех высших учебных заведениях новой учебной дисциплины «Экология и устойчивое развитие». В частности, предлагается обратить внимание на ГОСО РК 5.03.001-2004 и определяющим общее содержание образовательных программ по всем специальностям бакалавриата, а также ГОСО РК 3.08323-2006 и ГОСО РК 3.08.194-2004 по специальности «экология» бакалавриата и магистратуры, служащие основой для подготовки педагогических кадров по экологическим дисциплинам.

## **Обзор аспектов образования для устойчивого развития в законодательстве РК по образованию и охране окружающей среды и ГОСО** (обзор эксперта Вадима Ни)

Законодательная основа для достижения цели и выполнения задач образования для устойчивого развития (ОУР) в Республике Казахстан определяется, прежде всего, в рамках законодательства об образовании и экологического законодательства. В первом случае они касаются, в основном, системы формального образования, тогда как положениями экологического законодательства охватываются системы как формального, так и неформального обучения, а также просвещения. В дополнение к этому в Концепцию перехода к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, принятую в Казахстане 14 ноября 2006 года, включены отдельные программные положения в отношении осуществления образования для устойчивого развития, прежде всего в рамках организаций образования.

### **Аспекты ОУР в законодательстве об образовании**

Закон Республики Казахстан № 319-III ЗРК “Об образовании” определяет понятие “образовательная деятельность” как “процесс целенаправленного, педагогически обоснованного, последовательного взаимодействия субъектов образования, в ходе которого решаются задачи обучения, развития и воспитания личности”. В нем прямо отражены такие принципы осуществления ОУР, как непрерывность процесса обучения, равенство прав всех на получение качественного образования, уважение прав и свобод человека, приоритет гражданских ценностей, жизни и здоровья людей, демократический характер управления образованием. Наряду с вышеуказанным, в контексте образования для устойчивого развития следует отметить такие принципы государственной политики Казахстана в области образования, как приоритетность развития системы образования, гуманистический и развивающий характер образования, единство обучения и воспитания.

Закон об образовании, хотя и не содержит специальных положений по ОУР, но устанавливает общие законодательные рамки для решения таких задач в области образования для устойчивого развития, как:

- интегрирование тематик устойчивого развития в государственные общеобразовательные стандарты образования и образовательные учебные программы;
- организация процесса формального обучения в образовательных организациях на основе принципа устойчивого развития, в том числе посредством использования инструментов аттестации и аккредитации;
- подготовка, аттестация и повышение квалификации педагогических работников для решения задач в области образования для устойчивого развития;
- обеспечения доступности учебных средств и учебно-методических пособий по образованию для устойчивого развития;
- содействие научным исследованиям в области образования для устойчивого развития;
- развитие международного сотрудничества организаций образования по вопросам образования для устойчивого развития.

Кроме того, Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы определяет в качестве одной из ее задач – обновление содержания и структуры образования на основе принципов устойчивого развития. Решение данной задачи предполагает в первую очередь отражение вопросов устойчивого развития в соответствующих государственных общеобразовательных стандартах образования и структуре учебных программ, а также при необходимости проведение структурных преобразований в самом процессе воспитания и обучения.

Таким образом, **первоочередная задача в плане интегрирования аспектов ОУР в систему формального образования в Казахстане – провести обзор и на этой основе обновить содержание образования и структуры определенных учебных программ организаций образования.** Логично в этом смысле начать с высшего профессионального образования по специальности “экология”, т.е. с системы подготовки педагогических кадров с последующим внесением необходимых корректив, с учетом возникающих потребностей, в системы их аттестации, а также аккредитации организаций образования.

#### **Аспекты ОУР в экологическом законодательстве**

В сравнении с Законом об образовании Экологический кодекс, принятый 12 января 2007 года, содержит специальные положения по образованию для устойчивого развития. Во-первых, в нем есть отдельная глава 25, посвященная экологическому образованию, экологическому просвещению и повышению квалификации специалистов в области охраны окружающей среды. Во-вторых, в качестве цели экологического образования и просвещения определено формирование активной жизненной позиции граждан и экологической культуры в обществе, *основанных на принципах устойчивого развития.* В целом экологическому образованию и просвещению, повышению квалификации специалистов в области охраны окружающей среды отводится роль важнейшей движущей силы для развертывания более всеобъемлющей системы образования для устойчивого развития, охватывающей различные сферы человеческой деятельности, т.е. рассматривается переход от экологического образования и просвещения к ОУР. В частности, такой подход нашел отражение в одной из сформулированных в данном Законе задач по государственной поддержке экологического образования и просвещения - определение долгосрочного плана действий в области образования для перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию.

В отношении содержания плана действий по ОУР следует обратить внимание на положения Экологического кодекса, которые устанавливают требования для уполномоченных органов определить и реализовать мероприятия по следующим направлениям:

- совершенствование учебно-методической и научно-методической основ экологического образования и просвещения;
- подготовка квалифицированных специалистов в области охраны окружающей среды;
- обеспечение доступности учебных и методических материалов по экологическому образованию и просвещению;
- содействие развитию организаций, осуществляющих программы и мероприятия по экологическому просвещению в обществе и семье.

В целях их более эффективного осуществления предусматривается оказание государственной поддержки и согласно пункту 2 статьи 184 Экологического кодекса соответствующие меры включают:

- финансирование экологического образования в организациях образования (учебно-методических работ и мероприятий по экологическому образованию и просвещению, повышению квалификации специалистов) в рамках различных государственных, отраслевых и региональных программ;
- активное участие государственных органов в формировании государственного образовательного заказа на подготовку специалистов;
- предоставление государственного заказа на научные исследования в области образования для устойчивого развития;
- предоставление государственного социального заказа общественным объединениям, осуществляющим деятельность в области экологического образования и просвещения;

- обеспечение необходимых мероприятий по экологическому образованию и просвещению, повышению квалификации и переподготовке кадров в рамках программ в области охраны окружающей среды.

Развитие системы экологического образования, экологического просвещения и повышения квалификации специалистов в институциональном аспекте предполагается строить на основе вовлечения широкого круга субъектов, включая государственные органы, организации образования, культуры и науки, природоохранные учреждения, природопользователей, общественные объединения, а также педагогов и ученых. При этом для решения задач по организации экологического просвещения в семье, повышения квалификации и переподготовки в области охраны окружающей среды в Экологическом кодексе предусмотрено создание региональных советов (центров) при организациях образования, научных и общественных объединениях. К их компетенции отнесены вопросы межсекторального сотрудничества и межведомственного взаимодействия, учебно-методического и научно-методического обеспечения данной деятельности.

В целом, в соответствии с Экологическим кодексом уполномоченные государственные органы должны предпринять следующие первоочередные шаги по созданию системы образования для устойчивого развития:

1. разработка и принятие долгосрочного плана действий в области образования для перехода к устойчивому развитию;
2. осуществление мер по созданию и развитию институциональной основы для решения задач ОУР на уровне семьи и общества.

#### **Аспекты ОУР в Концепции перехода РК к устойчивому развитию**

Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, одобренная указом Президента Республики Казахстан от 14 ноября 2006 года № 216, определяет образование в качестве составной части направления по устойчивому развитию общества. Она включает в себя ряд общих задач по совершенствованию системы образования, а именно:

- обеспечение модернизации национальной системы многоуровневого образования с учетом приоритетов Стратегического плана развития страны до 2010 года для повышения качества подготовки человеческих ресурсов и удовлетворения потребностей личности и общества;
- модернизация образования на научно-методическом уровне, создания принципиально новых структур, обеспечивающих взаимосвязь учебных, научных и производственных процессов;
- подготовка конкурентоспособной личности, готовой к активному участию в социальной, экономической и политической жизни страны;
- обеспечение равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся, создания условий для обучения старшеклассников в соответствии с их индивидуальными способностями и намерениями относительно продолжения образования, самореализации и обретения своего места на рынке труда;
- создание широких возможностей социализации учащихся, эффективной подготовки выпускников школ к освоению программ профессионального образования.

Наряду с вышеуказанными задачами в рассматриваемом документе предусматриваются также более конкретные мероприятия, предусматривающие:

- создание в стране ряда элитных учебных заведений международного уровня и студенческих городков (кампусов);
- введение технологической подготовки в средней школе для того, чтобы поддерживать высокий уровень инноваций в стране;
- проведение мониторинга кадрового потенциала республики с определением прогнозной потребности в специалистах высшей научной квалификации, как на республиканском, так и региональном уровне.

Два из этих мероприятия уже включены в План мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, утвержденный постановлением Правительства РК от 14 февраля 2007 года № 111-1. Это касается разработки предложений Правительству по созданию в стране ряда элитных учебных заведений международного уровня и студенческих городков (кампусов) в III квартале 2007 года, а также разработки комплекса мер по развитию системы технологических институтов, в том числе регионального уровня, политехнических колледжей, профессионально-технических училищ, учебно-курсовых комбинатов – до 15 января 2008 года. Эти задачи и мероприятия отражают, преимущественно потребности в подготовке профессиональных кадров для стратегических кадров для решения стратегических задач по экономическому развитию страны.

Наряду с вышеуказанным в рассматриваемом Плате мероприятий предусмотрено:

1. внести в Правительство в IV квартале 2007 года предложения по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов в области устойчивого развития;
2. принять меры по интегрированию в учебные программы и планы вопросов устойчивого развития до 15 июля 2009 года.

В целом, утверждение Правительством вышеуказанного Плате сохраняет актуальным вопрос о разработке и принятии более детального долгосрочного плана действий в области образования для перехода к устойчивому развитию, основные направления которого могут быть внесены в Правительство в соответствии с пунктом 1.3.2. Плате мероприятий на 2007-2009 годы по реализации Концепции перехода к УР.

Проект

**ТИПОВАЯ ПРОГРАММА КУРСА**

**«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»**

**АЛМАТЫ  
2009**

Программа курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для студентов технических высших учебных заведений Республики Казахстан для специальностей: 050608 Экология, 050702 Автоматизация и управление; 050805 Водные ресурсы и водопользование; 050731 Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды; 050724 Технологические машины и оборудование; 050729 Строительство; 050718 Электроэнергетика; 050708 Нефтегазовое дело; 050709 Metallургия; 050706 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых; 050707 Горное дело и др.

Алматы, 2009 г.

**Разработана:** Рабочей группой проекта «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность»/«Разработка и внедрение образовательных материалов по изменению климата в высшей школе» (пилотный проект на базе Казахского национального технического университета имени К. И Сатпаева): Шаймарданова Б.Х., Шакирова Т.А., Нуркеев С.С., Мусина У.Ш., Жильцов В.Г., Ни В.П., Мустафина В.В., Нурмуханбетова Г.А., Осколков В.С., Куртавцева Л.Н., Корогод Н.П., Асылбекова Г.Е., Исхакова Ф.Г.

**Составители:** Аскарлов Е.С., Борисова Н.Г., Жаркимбаева Г.Б., Жильцов В.Г., Казова Р.А., Мунсызбай Т.М., Некрасов В.Г., Ниязова Ш.В., Тажбеков Н.И., Тергемес К.Т., Утегулов Н.И.

**Под редакцией:** Мусиной Умут Шайхисламовны, доцента Казахского Национального Технического Университета имени К.И. Сатпаева, к. т. н.

*Программа курса подготовлена при поддержке компании Шеврон-Мунайгаз, ПМГ ГЭФ / ПРООН и РЭЦА.*

*Разработка данного курса является вкладом в достижение целей Декады ООН по ОУР и Стратегии ЕЭК ООН по ОУР в Казахстане.*

**Рецензенты проекта Типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие»:**

1. Бурлибаев Малик Жолдасович, Заместитель генерального директора по науке Казахстанского агентства прикладной экологии, академик Российской Академии Водохозяйственных наук (РАВН), доктор технических наук, профессор.
2. Сулейменов Калкаман Аблаевич - Главный эксперт по энергетике фонда народного благосостояния "Самрук-Казына", доктор технических наук.

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА КУРСА  
**«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»**

для технических специальностей

**АЛМАТЫ**  
**2009**



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	98
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ.....	101
КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА.....	102
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	104
БЛАГОДАРНОСТИ .....	109
Список специальностей высшего образования, на которых целесообразно введение курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» .....	110
Специальности послевузовского образования, на которых целесообразно введение курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» .....	111
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
1.Примерные темы практических занятий.....	115
2.Список рекомендуемой литературы.....	117

## РЕЗЮМЕ

Программа учебного курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» предусматривает изучение теории и практические занятия в новой области знаний по проблемам устойчивого развития, энергоэффективности, энергосбережения, использования топливных и энергетических ресурсов и внедрения возобновляемых источников электрической энергии и тепла.

В соответствии с приоритетами устойчивого развития Республики Казахстан, особое внимание уделяется разработке новых материалов, техники и технологий генерации электрической энергии, энергосбережения и энергоэффективности в различных отраслях промышленного производства и потребления топливных и энергетических ресурсов в целях обеспечения комплексного подхода к использованию природных ресурсов Казахстана.

Материалы курса представляют научную новизну и предлагают инновационные подходы в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения. Они могут быть адаптированы и включены в другие, уже существующие курсы (из разделов ООД ОК, БД и ПД и др.), например, «Экология и устойчивое развитие», «Промышленная экология», «Экономика природопользования», «Экологический менеджмент», «Технологии основных промышленных производств» и др. технологические дисциплины всех специальностей.

Материалы курса могут быть использованы для проведения лекций и практических занятий в образовательном процессе в техническом вузе и в повышении квалификации по вопросам использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения для различных целевых групп (преподавателей, менеджеров предприятий, экономистов, экологов и др.).

## ВВЕДЕНИЕ

На Всемирном Саммите по устойчивому развитию «РИО + 10» в г. Йоханнесбурге (2002 г.) при оценке 10 - ти летнего прогресса в области устойчивого развития (УР) было отмечено, что для решения проблем в экологической, социальной и экономической сферах необходимо обеспечить более высокий уровень образования и просвещения общества.

Образование, включая повышение квалификации и просвещение общественности, является ключевым инструментом для достижения устойчивого развития. Подчеркивая роль образования и просвещения, Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций (ООН) в декабре 2002 г. была принята резолюция о Декаде образования для устойчивого развития (ОУР) с 2005 по 2014 годы. ЮНЕСКО является координирующей организацией по этому вопросу на глобальном уровне.

В рамках Декады с 2002 г. активно развиваются процессы разработки и реализации региональных стратегий по ОУР. Страны Центральной Азии (ЦА) и Казахстан, в силу своего геополитического положения, имеют уникальную возможность принимать участие в двух региональных процессах: в регионе Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК) ООН и в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР). Во всех странах ЦА начат процесс реализации целей Декады и Стратегии ЕЭК ООН по ОУР на субрегиональном и национальном уровнях.

В настоящее время активизируются европейские процессы в сфере высшего образования. В этом направлении *19 июня 1999 г. в городе Болонья было принято совместное заявление европейских министров образования о достижениях последних* нескольких лет по углублению отношений Европейского Союза с другими странами, которые приобрели более конкретный характер, стали более полно отвечать реалиям по формированию и укреплению ее интеллектуального, культурно-нравственного, социального и научно-технологического потенциала.

Европейские высшие учебные заведения, в соответствии с фундаментальными принципами университетской хартии «*Magna Charta Universitatum*», принятой в Болонье в 1988 г., стали играть основную роль в построении Зоны европейского высшего образования, что послужило стимулом приобретения университетами самостоятельности, поскольку независимость и автономия университетов способствуют тому, что системы высшего образования и научных исследований будут непрерывно адаптироваться к изменяющимся условиям, запросам общества и к необходимости развития научных знаний.

Казахстан как один из активных участников международных процессов в области УР переходит к внедрению принципов устойчивого развития в стратегические документы и практику государственного управления. В 2006 году была разработана «**Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на период 2007 - 2024 годы**» и одобрена Президентом РК, а в 2007 году Премьер-министром Казахстана был принят План мероприятий по реализации данной Концепции.

Одним из главных приоритетов Концепции и государственной политики Казахстана в области образования является подготовка высококвалифицированных инженерных кадров и повышение компетентности работников образовательного сектора в вопросах УР, которые составляют основу **Плана мероприятий по реализации Концепции**: «1.3. Подготовка кадров для устойчивого развития. 1.3.1. Внести предложения по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов в области устойчивого развития».

**Основными задачами Государственной программы развития образования в Республике Казахстан на период 2005 - 2010 г. г. являются:**

- обеспечение доступности качественного образования для всех слоев населения;

- воспитание казахстанского патриотизма, толерантности, высокой культуры, уважения к правам и свободам человека;
- обновление содержания и структуры образования на основе отечественных традиций, мирового опыта и принципов устойчивого развития;
- интеграция с мировым образовательным пространством.

**Для реализации поставленных задач, согласно Программе, необходимо:**

- трансформировать содержание образования от «знаниецентристского» к «компетентностному»;
- усовершенствовать структуру и содержание профессиональных образовательных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров всех уровней образования.

Мировым сообществом также предпринимаются меры в области развития институционального потенциала, особенно в сфере обучения и образования. Тема «изменение климата» (ИК) является одной из ключевых тем УР и, следовательно, одной из составляющих ОУР. Сравнительно новая и развивающаяся концепция ОУР включает соответствующие процессы демократизации и рассматривает три основных аспекта УР – экологический, социальный и экономический в их взаимосвязи и взаимодействии.

Многие страны мира параллельно с внедрением программ по смягчению воздействия на ИК разрабатывают национальные стратегии адаптации к участвующему негативному влиянию катастрофических факторов для того, чтобы ослабить их нынешние и долгосрочные (ввиду инерционности) вредные последствия в локальном и глобальном масштабах.

Приоритетными техническими мерами данной политики являются повышение эффективности выработки электрической энергии, производства тепла на электрических станциях, внедрение экономических механизмов потребления и энергосбережения, обеспечение технической и экологической безопасности при эксплуатации оборудования, аппаратов, бытовых приборов, осветительной аппаратуры, электронных систем и прочие механизмы повышения эффективности использования топливных и энергетических ресурсов.

Одним из техногенных объектов, воздействующих на изменение климата в глобальном масштабе, является энергетика, в основе которой действуют масштабные технологические процессы сжигания топлива, использования различных видов энергоносителей (жидкое, газообразное, твердое ископаемое топливо) и высокоэнергетических веществ (ядерное топливо; горючие сланцы; синтетическое топливо из углей; битуминозные породы; спиртовые топлива; водородная энергетика; азотная энергетика; технологии, основанные на резонансных волновых процессах) для производства электрической энергии и тепла, их транспортировки и использования потребителями. Основным источником парниковых газов (ПГ) ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ ) являются тепловые электрические станции, сжигающие ископаемые виды топлива в огромных масштабах. Как следствие генерации и потребления энергии и тепла, одним из опасных явлений, влияющих на изменение климата, являются эмиссии в атмосферу фреонов (хлорфторуглеродов), возникновение искусственных электромагнитных полей, выделение свободных радикалов при использовании электронных приборов. Значительный вклад в образование парниковых газов вносят энергетика и нефтегазодобывающая промышленность, сжигающие топливо в топках и попутный газ в факелах, а также нефтехимическая перерабатывающая промышленность за счет высокотемпературных процессов окисления органического топлива, реформинга и крекинга нефти.

Прогнозные данные свидетельствуют о том, что негативные процессы проявятся в будущем в более широком масштабе ввиду синергетического взаимодействия опасных выбросов и инерционности, инновационных мер мирового сообщества.

Выбросы ПГ в энергетическом секторе составляют 30% в Панъевропейском регионе и 82 % - в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА).

Значительный вклад в увеличение парникового эффекта вносит транспорт и использование топливных и энергетических ресурсов промышленностью.

В Казахстане в образовательных Госстандартах в блоке ООД ОК с 2008 года внедрен учебный курс «Экология и устойчивое развитие» в объеме двух кредитов (90 часов), который был разработан в рамках пилотного проекта на базе Павлодарского государственного педагогического института (ПГПИ) в 2007 - 2008 годах. Данная модель продвижения ОУР в систему высшего образования Казахстана послужила основой для разработки специального курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие» для технических вузов, который призван содействовать реализации государственной политики в области энергоэффективности (ЭЭ) и рационального использования возобновляемых источников энергии; наряду с традиционной энергетикой. Это направление является одним из ключевых условий вхождения Казахстана в число 50 - ти наиболее развитых стран Мира.

Проект типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие» разработан в 2008 - 2009 учебном году на базе Казахского национального технического университета имени К. И. Сатпаева (КазНТУ), выпускающего технических специалистов в Республике Казахстан по 119 специальностям, в т. ч. – 87 инженерных специализаций, в рамках пилотного проекта «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность».

Данный проект реализуется на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева и осуществляется в соответствии с **Государственной программой развития образования в Республике Казахстан на 2005 - 2010 гг.** и нацелен на *«Создание условий для преимущественной подготовки кадров высшей квалификации по техническим специальностям, обеспечивающих реализацию стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы»*, а именно на:

- внедрение в сферу технического образования современных знаний об экологических инновациях, новых экологически обоснованных и энергосберегающих технологиях;

- формирование навыков управления производством и принятия сбалансированных решений с учетом всех составляющих УР – экологической, экономической и социальной;

- содействие в подготовке молодых технических кадров новой формации, прошедших обучение методологии ОУР и различным темам УР, в т.ч. использования ВИЭ, энергоэффективности (ЭЭ), энергосбережения (ЭС) и изменения климата (ИК), способных в будущем решать проблемы согласно принципам УР, ЭЭ и ЭС.

Новый курс создает реальные условия для успешного внедрения в образовательный процесс технических вузов методологии, принципов и ключевых тем УР, формирования новых компетенций, нового мировоззрения и тем самым создания основы для принятия сбалансированных решений будущими инженерами и специалистами в области энергетики, нефтегазовой, нефтехимической и горно-металлургической промышленности.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

**Пререквизиты курса:** экология и устойчивое развитие; экономика и управление производством; инженерные системы, сети и оборудование; электротехника и электроника, технологии основных промышленных производств и другие дисциплины блоков ООД, БД, ПД (ОК).

**Постреквизиты курса:** профилирующие дисциплины технических специальностей. Курс может быть использован для подготовки бакалавров и магистрантов по специальностям, перечень которых приведен ниже в таблицах 1 и 2.

**Основная цель дисциплины** - обучить студентов теории, методологии и практике повышения эффективности использования топливных и энергетических ресурсов для подготовки нового поколения специалистов в области рационального и эффективного использования природных ресурсов.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать основополагающие знания о возобновляемых (альтернативных) источниках энергии, энергоэффективности, энергосбережении в производстве и потреблении;

- способствовать формированию у студентов понимания устойчивого развития государства через энергоэффективность, энергосбережение и использование возобновляемых источников энергии;

- развить компетенции для принятия решений на всех уровнях использования топливных и энергетических ресурсов;

- подготовить конкурентоспособную личность, готовую к активному участию в социальной, экономической и политической жизни страны, способную принимать ответственные решения.

Дисциплина «Энергоэффективность и устойчивое развитие» является базовой дисциплиной по выбору (БД КВ) для всех специальностей.

Курс может быть использован для подготовки бакалавров и специалистов по специальностям, перечень которых приведен в приложении.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины:**

В результате изучения дисциплины у специалиста «Энергоэффективность и устойчивое развитие» должны быть сформированы следующие компетенции:

#### ***I. Требования к умению получать знания и понимать ситуацию:***

1) в области международной политики в использовании ВИЭ, обеспечения энергоэффективности, энергосбережения и предотвращения изменения климата;

2) в области законодательства РК по ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережению;

3) при использовании мирового опыта в области ВИЭ, энергосбережения, энергоэффективности и энергоэффективных технологий;

4) в целом по энергетическому сектору;

5) по использованию традиционных и альтернативных видов энергии;

6) получению новых видов топливных и энергетических ресурсов;

7) о новых технике и технологиях следующих поколений;

8) об энергоэффективности и энергосбережении на транспорте, в коммунальном и сельском хозяйстве, энергоемких производствах различных отраслей промышленности, в строительстве;

#### ***II. Требования к навыкам, умениям и способности действовать:***

1) с чувством ответственности (в локальном и глобальном контексте), понимая последствия принятых решений и инерционности их проявления;

2) с анализом мер по экономии топливных и энергетических ресурсов, выявляя ориентиры и перспективы энергообеспечения, включая использование ВИЭ, энергоэффективность и энергосбережение на основе достигнутого мирового опыта;

3) с применением знаний в ситуациях, связанных с эффективным использованием топливных и энергетических ресурсов и разрабатывая возможные пути совершенствования энергетической системы.

4) применения индикаторных методов статистической экологии на основе результатов мониторинговых исследований;

5) анализа процессов в технологических, экологических, энергоэффективных и экономических аспектах;

6) разработки оценочных критериев энергоэффективности и энергосбережения в технологических процессах и потреблении топливных и энергетических ресурсов;

7) постановки конкретных задач и приоритетов в природоохранной и энергосберегающей деятельности и использования полученных знаний для их решения.

### ***III. Требования к личным компетенциям:***

1) Умение ясно выражать свои мысли устно (вербально) и письменно на казахском (русском) и иностранных языках и объяснять суть проблем, применять знания в ситуациях, связанных с эффективным использованием топливных и энергетических ресурсов.

Умение соблюдать пиетет руководителя;

2) Умение принимать решения в условиях неопределенности.

3) Умение действовать решительно, с опережением и владеть собой в условиях стресса.

4) Умение решать возникающие проблемы новационно, творчески.

5) Умение действовать на локальном уровне, принимая во внимание глобальный контекст проблемы.

### ***IV. Требования к умению работать в команде:***

1) Умение контактировать с чувством уважения к коллегам и распределять обязанности в коллективе;

2) Принимать решения и понимать личную ответственность за них;

4) Умение определить заинтересованные стороны и их интересы;

5) Умение вести переговоры и добиваться консенсуса.

6). Способствовать демократическому процессу принятия решений с учетом мнения всех сторон.

7) Доводить начатое дело до конца.

### ***V. Специфические требования для технических специальностей:***

1) применение индикаторных методов статистической экологии на основе мониторинговых исследований;

2) анализ процессов в технологических, экологических, энергоэффективных, экономических аспектах;

3) разработка оценочных критериев энергоэффективности и энергосбережения технологических процессов и потребления топливных и энергетических ресурсов;

4) постановка конкретных задач и ранжирование приоритетов в природоохранной и энергосберегающей деятельности и использование полученных знаний для их решения.

### **Программой дисциплины предусматриваются:**

- проведение лекционных занятий;

- проведение практических занятий;

- выполнение самостоятельных работ с преподавателем.

Дисциплина ориентирована на повышение экономической, социальной и экологической составляющих при подготовке специалистов технического профиля и базируется на знаниях, полученных при изучении социально-экономических, естественнона-

учных и общеобразовательных дисциплин. Ее изучение рекомендуется проводить на старших курсах бакалавриата и магистратуры технических вузов.

**Краткое содержание.** В дисциплине рассматриваются: современное состояние топливных и энергетических ресурсов страны в контексте устойчивого развития, законодательные, институциональные и политические основы управления возобновляемыми и невозобновляемыми топливными и энергетическими ресурсами, совершенствование системы управления, информационное обеспечение процесса рационального и эффективного энергообеспечения с соблюдением принципов энергетической независимости и международного сотрудничества.

В дисциплине рассматриваются: современное состояние топливных и энергетических ресурсов страны, основные понятия и определения категорий возобновляемых источников энергии (ВИЭ), энергоэффективности (ЭЭ) и энергосбережения (ЭС), отражение вопросов ЭЭ в стратегических документах РК, основные принципы международной политики в области ЭС для устойчивого развития.

Приводится характеристика и классификация топливных и энергетических ресурсов. Рассматриваются невозобновляемые и возобновляемые топливные и энергетические ресурсы, их использование и перспективы; вторичные виды энергетических ресурсов; системы распределения и доставки энергоресурсов потребителям; энергоэффективность, энергосбережение в системах энергоснабжения и энергопотребления в энергоемких отраслях промышленности Казахстана, в электро-, тепло-, газоснабжении, горячем и холодном водоснабжении, вентиляции и кондиционировании промышленных предприятий, на транспорте, в коммунальном и сельском хозяйстве; наилучшие доступные технологии в энергосбережении различных отраслей промышленности, внедрение которых позволит повысить энергоэффективность производства и потребления и будет способствовать снижению экологической нагрузки, влияющей на изменение климата Земли.

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Всего</b>	<b>135</b> час:
Лекций	<u>30</u> час.
Семинарских занятий	<u>15</u> час,
СРС	<u>75</u> час.
СРСП	<u>15</u> час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b> кредита



## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

№	Наименование темы	Всего	Контактные часы				СРС
			в том числе				
			лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРСП	
1	Энергоэффективность как компонент устойчивого развития	8	2	3	-	1	2
2	Политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения. Международное сотрудничество Республики Казахстан в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения	8	2	-	-	1	5
3	Характеристика топливных и энергетических ресурсов, традиционные технологии производства электроэнергии	10	2	2	-	1	5
4	Невозобновляемые топливные и энергетические ресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбережения.	8	1	-	-	1	6
5	Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности	8	2	-	-	1	5
6	Перспективные виды топлив и новых технологий	8	2	-	-	1	5
7	Вторичные виды энергетических ресурсов	11	1	3	-	1	6
8	Системы доставки и распределения энергетических ресурсов потребителям	9	1	-	-	1	7
9	Энергосберегающий	8	2	-	-	1	5

	привод						
10	<u>Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий</u>	10	1	2	-	1	6
11	Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте.	9	2	1	-	1	5
12	Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве	9	2	1	-	1	5
13	Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, в химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслях промышленности и др.) – вариации	10	6	1	-	1	2
14	Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий	9	2	-	-	1	6
15	Учет расхода электрической энергии, тепла, пара и экономика энергосбережения. Меры по стимулированию экономного расхода энергоносителей.	10	2	2	-	1	5
	<b>Всего</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>75</b>	<b>15</b>
	<b>Общая трудоемкость курса</b>	<b>3 кредита</b>					

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Тема 1. Энергоэффективность как компонент устойчивого развития**

Введение в проблему энергетического кризиса. Аспекты устойчивого развития (УР): экономический, экологический, социальный. Принципы УР. Основные понятия и определения категорий возобновляемых источников энергии (ВИЭ), энергоэффективности (ЭЭ) и энергосбережения (ЭС). Место ЭЭ и ЭС в УР. ЭЭ и ЭС как приоритет УР в Казахстане.

Концепция перехода РК к устойчивому развитию. Цель и задачи перехода к устойчивому развитию в РК. Программа УР на 2007 – 2024 г. г. Принципы и приоритеты, цель и задачи перехода к устойчивому развитию в РК. Энергоэффективность и энергосбережение – предпосылка к переходу РК к устойчивому развитию. Перспективы развития топливного и энергетического секторов экономики в свете устойчивого развития Казахстана.

### **Тема 2. Политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения.**

**Международное сотрудничество Республики Казахстан в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения.**

Вопросы использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения в стратегических документах РК. Государственная Программа РК по использованию возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережению. Государственная поддержка инвестиционной деятельности по энергосберегающим мероприятиям. Законы РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», «Об энергосбережении». Закон РК «Об электроэнергетике». Имеющиеся институциональные барьеры на пути устойчивого развития РК.

Основные принципы международной политики в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения. Международные организации и договоры в сфере использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения. Диверсификация энергоснабжения. Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК), Киотский протокол.

### **Тема 3. Характеристика энергетических ресурсов, технологии производства электроэнергии.**

Энергия и ее виды. Назначение и использование. Топливные и энергетические ресурсы и их классификация. Природный капитал. Природопользование, рациональное использование природных ресурсов и проблемы использования ограниченных природных ресурсов.

Производство электроэнергии традиционными способами: на электростанциях: тепловых, гидро- и атомных электростанциях. Основное оборудование электростанций. Энергетическое понимание энергетической и экономической эффективности использования энергоносителей.

### **Тема 4. невозобновляемые топливные и энергетические ресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбережения**

Ископаемые топливные и энергетические ресурсы –невозобновляемые природные энергоносители: органические и ядерное топлива.

Использование невозобновляемых минеральных ресурсов. Использование невозобновляемых энергетических ресурсов (уголь, нефть и газ, ядерное топливо, атомная

энергия в системе энергетики, особенности ядерного топлива, состояние и дальнейшее развитие атомной энергетики Казахстана).

Ограничения на использование невозобновляемых источников энергии. Сроки использования ископаемых энергетических ресурсов. Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии. Развитие атомной энергетики Казахстана.

Ресурсы мировой энергетики. Мировая энергетика и перспективы ее развития. Энергетика индустриально развитых стран.

Система топливно-энергетического комплекса (ТЭК). ТЭК Республики Казахстан: проблемы и основные направления энергоресурсосбережения. Структура энергопотребления в Казахстане и ее особенности в промышленности. Влияние топливных характеристик на создание экологически чистых технологий. Топливные характеристики. Классификационные экологические параметры угольного топлива: индекс загрязнения, показатель вредности и их ценовая оценка. Влияние качественных характеристик угольного топлива на работу ТЭС. Основные показатели работы ТЭС, зависящие от качества сжигаемого топлива. Сертификат качества угля по международному стандарту ИСО. Комплексный показатель совершенства технологической топливоиспользующей установки.

Биотехнологические методы повышения качества угля: биогеотехнология обескислороживания углей, поглощением метана бактериями

#### **Тема 5. Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности**

Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Гидроэнергетика. Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика. Биологическая энергетика. Геотермальная энергетика. Морская энергетика (волновая; течений; приливная; использование разности температур различных слоев морской воды; использование градиента солености). Водородная энергетика. Космоэнергетика. Перспективы развития ВИЭ. Барьеры для использования возобновляемых источников энергии в Казахстане.

Опыт энергосбережения США. Опыт Германии, Дании, Испании, Индии в ветровой энергетике. Опыт Японии в использовании солнечной энергии. Опыт Китая в биоэнергетике. Опыт в энергосбережении Белоруссии и России.

#### **Тема 6. Перспективные виды топлив и технологий**

Новые виды топливных и энергетических ресурсов. Новые виды жидкого и газообразного топлива. Синтетическое топливо из углей. Горючие сланцы. Битуминозные породы. Спиртовые топлива. Водородная энергетика. Азотная энергетика. Биотехнологические методы получения энергии: фотобиотехнология, фитобиотехнология, биоконверсии отходов производства, получение метана и других углеводородов, получение водорода. Технологии, основанные на резонансных волновых процессах.

Технологическое перевооружение экономики за счет новейших технологий и техники. Научно-технические природосберегающие высокотехнологичные производства. «Прорывные технологии». Развитие локального энергосбережения с высокими показателями энергоэффективности топливных и других энергетических носителей.

#### **Тема 7. Вторичные виды энергетических ресурсов**

Классификация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Определение выхода и использования ВЭР. Определение экономии топлива от использования ВЭР. Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании. Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР.

## **Тема 8. Системы распределения и доставки энергетических ресурсов потребителям**

Проблемы транспортировки и утилизации электрической энергии, тепла и пара. Электрические сети и системы. Состояние системы транспортировки электрической энергии и топливных ресурсов в Казахстане. Централизованное и автономное обеспечение потребителей электрической энергией и теплом. Технологии и организационные меры по снижению технологических потерь при транспортировке электрической энергии и топливных ресурсов. Системы диспетчеризации и учета электрической энергии и тепла.

## **Тема 9. Энергосберегающий привод**

Энергетические показатели электроприводов. Применение электроприводов с частотными регуляторами (ЧРП) для оптимизации режимов эксплуатации насосов, вентиляторов. Регулируемый электропривод как средство энергосбережения. Регулируемый электропривод по системе: «Тиристорный преобразователь – двигатель». Регулируемые частотные электроприводы.

## **Тема 10. Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий**

Энергосбережение. Метод предельного энергосбережения. Источники и этапы выявления резервов энергосбережения в системах электроснабжения и электропотребления, в том числе в энергоемких отраслях промышленности Казахстана. Анализ режимов работы систем электроосвещения, водоснабжения и водоотведения предприятий.

Энергосбережение в электро-, тепло-, газоснабжении, горячем и холодном водоснабжении, вентиляции и кондиционирования промышленных предприятий. Рекуперация энергии и использование тепла отработанных энергетических ресурсов в теплонасосных установках предприятий.

## **Тема 11. Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте**

Энергосбережение в агропромышленном комплексе (биогазовые установки; повышение КПД топливопотребляющего оборудования; совершенствование учета и отчетности в энергопотреблении; снижение потерь нефтепродуктов при транспортировке, хранении и использовании в мобильной сельскохозяйственной технике, электроэнергии – в сельских электрических сетях, трансформаторных подстанциях; внедрение тепловых реле для автоматизации управления электронагревом автоматических систем регулирования вентиляции).

Энергосбережение в пищевой промышленности (экономия энергоресурсов в *энергоемких с/х* производствах *сахара, спирта*, совершенствованием технологических схем и оборудования, использованием низкопотенциальной теплоты вторичных паров в тепловых схемах), холодильников, использованием ВЭР).

Энергосбережение на транспорте. Экономия топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте. Энергоэффективные виды транспорта. Основные направления и пути снижения вредных выбросов автотранспорта. Техническое совершенствование автомобилей с двигателями внутреннего сгорания.

Экономия топлива. Введение присадок в топливо. Использование комбинированных и новых видов топлива.

Разработка альтернативных видов автотранспорта. Разработка альтернативных видов автотранспорта.

## **Тема 12. Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве**

Энергосбережение в системах водоснабжения и водоотведения. Использование дождевых и талых вод в зданиях. Тепловая защита зданий. Резервы энергосбережения в жилищном строительстве. Система учета потребления тепла и управления тепломассопереносом в зданиях. Автоматические терморегуляторы и автоматизированные тепловые пункты и элеваторные узлы. Энерго- и теплосбережение в зданиях (экономия потребления тепла, тепловая изоляция, установка приборов учета расхода тепла и регулирования потоками энергоносителей). Энергетически эффективные здания и сооружения (системы учета, нормирование и контроль потребления электрической энергии и тепла, аппаратура и устройства, обеспечивающие энергосбережение). Тепловая защита ограждающих конструкций зданий. Резервы энергосбережения в жилищном строительстве. Теплоэнтропийнонулевые «умные» дома.

## **Тема 13. Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслях промышленности и др.). Вариации**

*Горно-металлургический комплекс.* Энергетические источники, используемые в горно-металлургическом комплексе. Энергоемкие технологии металлургического производства: процессы рудоподготовки, пирометаллургические процессы, термическая обработка металлов, отдельные процессы гидрометаллургии. Возможности по сбережению энергии и тепла в энергоемких технологиях. Замена энергоемких технологий на энергоэффективные в современных условиях эксплуатации горно-металлургического комплекса. Виды энергосберегающих технологий и их комбинации с энергоемкими. Вторичные тепловые ресурсы: горячие отходящие и вторичные горючие газы, нагретые растворы и промышленные и сточные воды и др. Возможности использования вторичного тепла. Возобновляемые энергетические источники в горно-металлургическом комплексе и их применение. Применение теплоизолирующих и огнеупорных материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами для снижения тепловых потерь сооружений и высокотемпературных агрегатов.

Энергосберегающие технологии шахтных установок: регулируемый электропривод вентиляторов для автоматизированного проветривания; контроль удельного расхода электрической энергии при эксплуатации компрессорных установок; системы регулирования электропривода при эксплуатации шахтных подъемных установок.

Применение энергосберегающего оборудования и транспорта в металлургическом производстве. Возможности использования энергии ветра, солнца и воды для нужд горно-металлургического комплекса.

### **Химическая, нефтехимическая, нефтегазовая отрасли промышленности.**

Потери энергоресурсов в нефтяной отрасли. Рациональное использование нефтяных ресурсов. Проблема энергообеспечения. Мировые запасы нефти и газа. Энергосбережение в химической и нефтехимической отраслях промышленности. Разливы нефти и меры борьбы с ними.

Состояние и перспективы использования нефтегазовых ресурсов Казахстана. Комплексная автоматизация процессов добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти. Разливы нефти и меры борьбы с ними.

Гибридные силовые установки и двигатели. Газ как технологически и экологически приемлемый источник энергии. Утилизация попутного газа без его сжигания в факелах. Снижение выбросов парниковых газов за счет увеличения энергоэффективности, применения новых технологий и ограничения выбросов.

#### **Тема 14. Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий**

Энергетический менеджмент. Основная задача энергетического менеджмента. Основные направления повышения эффективности использования электрической энергии и тепла. Энергоаудит. Задачи энергоаудита, правовые основы, этапы, используемые методы, приборы для проведения энергоаудита. Энергетическая паспортизация промышленных и коммунально-бытовых объектов. Энергетический и эксергетический балансы предприятий. Внедрение проектов по снижению выбросов парниковых газов. Проекты по энергоэффективности в системе экологического менеджмента согласно ИСО 14001. Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) объектов. Анализ энергобаланса.

#### **Тема 15. Учет расхода электрической энергии, тепла и экономика энергосбережения.**

Нормативная и техническая документация узла учета расходов электрической энергии и тепла. Учет электрической энергии и тепла у потребителей, теплоносителей в системах теплоснабжения и теплопотребления.

Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ). Приборы учета электрической энергии и тепла. Учет расхода холодной и горячей воды. Учет расхода природного газа.

Нормирование расхода тепла. Себестоимость и тарифы на электрическую энергию и тепло. Энергетический надзор. Показатели эффективности энергосберегающего проекта. Дистанционные системы учета расхода ресурсов.

## БЛАГОДАРНОСТИ

**РЭЦЦА и НПО «Байтерек» выражают благодарность руководству КазНТУ имени К. И. Сатпаева как пилотного вуза, любезно предоставившего возможности для выполнения проекта «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность», членам Межведомственной рабочей группы проекта:**

- Куанганову Фархату Шаймуратовичу, Ответственному Секретарю Министерства образования и науки РК;
- Омирбаеву Серику Мауленовичу, Директору Департамента высшего и послевузовского образования Министерства образования и науки РК,
- Исмагуловой Светлане Сальменовне, Начальнику Управления аналитической работы и мониторинга Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки РК,
- Абитовой Гульнаре Аскеровне, национальному координатору по мониторингу Декады ООН по ОУР, главному эксперту Департамента стратегии развития Министерства образования и науки РК.
- Бекнияз Булату Кабыкеновичу, Директору Департамента устойчивого развития и научно-аналитического обеспечения Министерства охраны окружающей среды РК.

**Особую благодарность выражаем компании Шеврон-Мунайгаз в лице Гульжан Смагуловой и ПМГ ГЭФ ПРООН в лице Станислава Ким за оказание финансовой и информационной поддержки проекта и предоставление материалов при формировании данного курса.**

**Выражаем благодарность всем казахстанским и международным экспертам за консультационную помощь и предоставление материалов для разработки курса:**

- Галкуте Лайма, доктор естественных наук, аналитик Центра мониторинга и анализа по науке и высшему образованию, Литовская Республика.
- Искаков Бисембай Мамаевич, доктор технических наук, профессор, КазНТУ имени К.И.Сатпаева.
- Бигалиев Айтхожа Бигалиевич, академик НАН ВШ РК, доктор биологических наук, профессор, КазНУ имени Аль-Фараби.
- Некрасов Вадим Георгиевич, кандидат технических наук, доцент, Актюбинский государственный университет.
- Злыденный Александр Александрович, директор машиностроительного завода «Алькор», г. Алматы.

**Выражаем благодарность рецензентам проекта Типовой программы дисциплины «Энергоэффективность и устойчивое развитие»:**

1. Бурлибаев Малик Жолдасович, Заместитель генерального директора по науке Казахстанского агентства прикладной экологии, академик Российской Академии Водохозяйственных наук (РАВН), доктор технических наук, профессор.
2. Сулейменов Калкаман Аблаевич - Главный эксперт по энергетике фонда народного благосостояния "Самрук-Казына", доктор технических наук.

**Особую благодарность выражаем преподавателям и студентам КазНТУ имени К.И. Сатпаева за помощь и поддержку в реализации проекта и предоставление материалов при формировании курса.**



**Список специальностей высшего образования, на которых целесообразно введение курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие»**

Таблица 1 - Перечень специальностей бакалавриата (4 года обучения)

<b>Код</b>	<b>Наименование специальности</b>
050420	Архитектура
050506	Экономика
050507	Менеджмент
050508	Учет и аудит
050509	Финансы
050511	Маркетинг
050602	Информатика
050608	Экология
050702	Автоматизация и управление
050703	Информационные системы
050704	Вычислительная техника и программное обеспечение
050706	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых
050707	Горное дело
050708	Нефтегазовое дело
050709	Металлургия
050710	Материаловедение и технология новых материалов
050711	Геодезия и картография
050712	Машиностроение
050713	Транспорт, транспортная техника и технологии
050716	Приборостроение
050718	Электроэнергетика
050719	Радиотехника, электроника и телекоммуникации
050720	Химическая технология неорганических веществ
050721	Химическая технология органических веществ
050722	Полиграфия
050723	Техническая физика
050724	Технологические машины и оборудование
050729	Строительство
050731	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
050732	Стандартизация, метрология и сертификация
050805	Водные ресурсы и водопользование
050903	Землеустройство
050907	Кадастр
050908	Оценка

**Специальности послевузовского образования, на которых целесообразно введение курса «Энергоэффективность и устойчивое развитие»**

Таблица 2 - Список специальностей магистратуры (2 года обучения)

<b>№ пп</b>	<b>Шифр специальности магистратуры</b>	<b>Наименование специальностей магистратуры</b>
1	6N0420	Архитектура
2	6N0506	Экономика
3	6N0507	Менеджмент
4	6N0509	Финансы
5	6N0511	Маркетинг
6	6N0602	Информатика
7	6N0604	Физика
8	6N0608	Экология
9	6N0702	Автоматизация и управление
10	6N0703	Информационные системы
11	6N0704	Вычислительная техника и программное обеспечение
12	6N0705	Математическое и компьютерное моделирование
13	6N0706	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых
14	6N0707	Горное дело
15	6N0708	Нефтегазовое дело
16	6N0709	Металлургия
17	6N0710	Материаловедение и технология новых материалов
18	6N0711	Геодезия и картография
19	6N0712	Машиностроение
20	6N0713	Транспорт, транспортная техника и технология
21	6N0716	Приборостроения
22	6N0718	Электроэнергетика
23	6N0719	Радиотехника, электроника и телекоммуникация
24	6N0720	Химическая технология неорганических веществ
25	6N0721	Химическая технология органических вещества
26	6N0722	Полиграфия
27	6N0724	Технологические машины и оборудование
28	6N0723	Техническая физика
29	6N0729	Строительство
30	6N0731	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
31	6N0732	Стандартизация, метрология и сертификация
32	6N0736	Управление проектами
33	6N0805	Водные ресурсы и водопользование
34	6N0903	Оценка

**Программа курса  
«Энергоэффективность и устойчивое развитие»  
Региональный экологический центр Центральной Азии  
Алматы, 2009**

1. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3 - Наименование тем практических занятий, их содержание, объем в часах

№ не де ли	Наименование тем на выбор	Содержание	Ча-сы
<b>Эксергия</b>			
1-3	Расчет эксергетического КПД вегетации растений	Методика и расчет	3
	Эксергетический КПД животного		
	Эксергетический баланс атомной электростанции		
4-5	Расчет эксергетического КПД конденсатора Энергетический и эксергетический балансы подогревательной печи	Методика и расчет	2
6-8	Энергетический и эксергетический балансы нагревательной колодезной печи Расчет потерь эксергии на конденсационной электростанции.	Методика и расчет	3
9-10	Расчет энергетического и эксергетического балансов ТЭЦ	Методика и расчет	2
11	Расчет оптимальных параметров греющего пара	Методика и расчет	1
12	Распределение стоимости производства на ТЭЦ	Методика и расчет	1
<b>Парниковые газы</b>			
13	Международная торговля выбросами углерода (МТВ)	Методика и расчет	1
<b>Горение топлива</b>			
14-15	Пересчет на рабочую массу заданного состава мазута	Определить содержание золы в рабочей массе $A_p$ . Пересчет остальных элементов: $S_p$ , $H_p$ , $O_p$ , $N_p$ , $Sp$ , %.	2
	Определение состава влажного природного газа	Определяется объем влаги в газе, затем содержание во влажном газе всех составляющих газа.	
	Определение теплоты сгорания мазута	Определение теплоты сгорания мазута $Q_n^p$ , кДж/кг.	
	Определение теплоты сгорания природного газа	Вычисление теплоты сгорания природного газа по формуле $Q_n^p$ , кДж/м <sup>3</sup> .	
	Вычисление расхода воздуха и количества продуктов сгорания природного газа	Вычисление по формуле	
	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания мазута	Вычисление по формуле	

Таблица 4 - Дополнительный список практических занятий  
по теме «Расчет выбросов парниковых газов»

№	Наименование тем	Содержание
1	Расчет выбросов парниковых газов	Методика и расчет
2	Расчет годового снижения эмиссии диоксида углерода от внедрения проекта сооружения парогазовой установки мощностью 370 мВт	Методика и расчет
3	Расчет снижения эмиссии парниковых газов на примере реализации проекта утилизации попутных нефтяных газов месторождения Кумколь Кызылординской области РК	Методика и расчет
4	Снижение выбросов в Приаральском регионе	Методика и расчет
5	Утилизация в энергетических целях попутного газа нефтедобычи и факельного газа нефтепереработки	Методика и расчет
6	Повышение энергоэффективности существующих систем централизованного теплоснабжения	Методика и расчет
7	Энергетический менеджмент естественного леса	Методика и расчет
8	Вычисление расхода воздуха и количества продуктов сгорания природного газа	Вычисление по формуле
9	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания мазута	Вычисление по формуле

## 2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический кодекс Республики Казахстан, 2007.
2. Арутюнян А.А. Основы энергосбережения. – М.: Энергосервис, 2007, 600 с.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. – М.: Форум: Инфра-М, 2006, 352 с.
4. Колесников А.И., Федоров М.Н., Варфоломеев Ю.М. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях. М.: Инфра-М, 2008, 124 с.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. М.: ИП РадиоСофт, 2008, 228 с.
6. Возобновляемые источники энергии и энергосбережение. Под ред. Н. Исакова, Астана, 2008, 354 с.
7. Развитие электроэнергетики и повышение эффективности энергопотребления в Казахстане. Изд-во: Би Джи Групп. 2008. 32 с. ([www.bg-group.com](http://www.bg-group.com)).
8. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии. Безруких П.П., Арбузов Ю.Д., Борисов Г.А. и др. - СПб.: Наука, 2002.
9. Закиров Д.Г. Энергосбережение - Пермь: МНИИЭКО, 1998.
10. Путилов В.Я. Экология энергетики - М.: МЭИ, 2003.
11. Кожевников К.Г., Вакульская А.Г. Энергоресурсосбережение - М.: ВИНТИМ, 1999.
12. Кожевников К.Г. Энергоаудит - М.: ВИНТИ, 1999.
13. Назмеев Ю.Г. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий - М.: МЭИ, 2002.
14. Макензи Д. Перспективы развития ТЭС // «Мировая энергетика», 1994. № 2.
15. Сибикин Ю.Д., Чулков А.З., Кухаренко И.Г. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов - М.: ЦНИИТЭИМС Госнаба СССР, 1979.
16. Основы современной энергетики. Бурман А.П. и др. - М.: МЭИ, 2002.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гамаев И.П., Костерин Ю.В. Экономия тепла в промышленности - М.: Энергия, 1979.
2. Некрасов В.Г. Водонитратное монотопливо. Алматы, 2008, 170 с.
3. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика. М.: Молодая гвардия, 1988. 252 с.
4. Савенко В.С. Геохимические аспекты устойчивого развития. М.: ГЕОС, 2003, 180 с.
5. Тарко А.М. Парниковый эффект и климат // Экология и жизнь. 2001, № 1. с. 48-51.
6. Денисон Э. Исследование различий в темпах экономического роста. – М.: Прогресс, 1971, 645 с.
7. Мельдаханова М.К. Занятость населения и экономический рост: методология, стратегия и механизм регулирования. – Алматы, 1999.
8. Проект закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».
9. Человеческое развитие в Казахстане: учебник/ Под общ. ред. Н.К. Мамырова и Ф. Акчуры. – Алматы: Экономика, 2003, 436 с.
10. Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе приня-

- тия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, Орхус, 1998 (ратифицирована Законом РК № 92-И от 23.10.2000).
11. Общие методические положения по выявлению резервов экономии топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов на предприятиях - М.: НИИПиН, 1977.
  12. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя - М.: НЦЭНАС, 2004.
  13. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. О важнейших направлениях энергосберегающей политики в Российской Федерации//Энергетическая политика ОАО ВНИИО-ЭНГ, 1998 . № 2.
  14. Ятров С.Н., Жилина Л.В., Сибикин Ю.Д. и др. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом. В 2 т. - М.: С-ма «Энергосбережение», 1993. т. 1 и 2.
  15. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Оптимизация энергоемкости продукции - главное направление экономии энергоресурсов / Вестник электроэнергетики, 1999. № 2, 3.
  16. Плущевский М.Б. Современные отечественные тенденции стандартизации в области энергосбережения // Вестник электроэнергетики, 1999. № 2.
  17. Сибикин М.Ю. Пути экономии ТЭР в энергоемких отраслях промышленности //Вестник электроэнергетики, 1995. № 2.
  18. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Использование горючих вторичных энергоресурсов в перспективе до 2015 г. // Вестник электроэнергетики, 2001. № 1.
  19. Дьяков А.Ф. Перспективы развития отечественной энергетики//Вестник электроэнергетики, 2000. № 4.
  20. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий // Вестник электроэнергетики, 2004. № 4.
  21. Монахова И.П. Проблемы и задачи энергосбережения//Вестник электроэнергетики, 2000. № 3.
  22. Лютенко А.Ф., Пчелин М.М., Церерин Ю.А. Перспективы энергосбережения России // Вестник электроэнергетики, 1998. № 1.
  23. Малафеев В.П. О формировании тарифов в системах теплофикации и централизованного теплоснабжения // Вестник электроэнергетики, 1994. № 4.
  24. Басин А.С. Получение кремниевых пластин для солнечной энергетики. Сиб. отд. Акад. Наук, ин-т теплофизики. - Новосибирск, 2000.
  25. Безруких П.П., Церерин Ю.А., Пашков Е.В., Плущевский М.Б. О разработке комплекса нормативных документов в области нетрадиционной энергетики // Энергетическое строительство. 1993. № 12. С. 15.
  26. Безруких П.П., Пашков Е. В., Церерин Ю.А., Плущевский М.Б. Стандартизация энергопотребления - основа энергосбережения // Стандарты и качество. 1993. № 11. С. 19.
  27. ГОСТ 30167-99 «Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию».
  28. Нормативные документы и извлечения из них по вопросам энергосбережения. - М.: Минстрой РФ, 1997.
  29. Инструкция по эксплуатации тепловых сетей. - М.: Энергия, 1974.
  30. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий. - Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Главэнергонадзор Минтопэнерго РФ, Российско-Датский институт энергоэффективности (РДИ-ЭЭ), Московский институт коммунального хозяйства и строительства. - М., 1998.
  31. Колесников А.И., Авдолимов Е.М., Федоров Е.М. и др. Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве / Под общ. ред. Л.Н. Чернышева, Н.Н. Жукова. - М.: Госстрой, 2001.

32. Строительные нормы и правила. «Строительная климатология», СНиП 23-01-99\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
33. Строительные нормы и правила. «Тепловая защита зданий», СНиП 23-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
34. Строительные нормы и правила. «Котельные установки», СНиП И-35-76\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
35. Строительные нормы и правила. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». СНиП41-01-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
36. Строительные нормы и правила. «Тепловые сети», СНиП 41-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
37. Строительные нормы и правила. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СНиП 41-03-2003. М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
38. Строительные нормы и правила. «Газораспределительные системы», СНиП42-01-2002. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
39. Свод правил «Проектирование тепловой защиты», СП 23-101-2000. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
40. Богословский В.Н., Поз М.Я. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Стройиздат, 1983.
41. Булгаков К.В. Энергоснабжение промышленных предприятий. - М.; Л.: «Энергия», 1966.
42. Ефимов А.Л. Энергобалансы промышленных предприятий: Учеб. пособие. - М.: МЭИ, 2002.
43. Кокорин О.Я., Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2004.
44. Варфоломеева А.П. Надежность систем водяного отопления Учеб. пособие. - М.: ЦМИПКС, 1998.
45. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие / Под ред. Л.Д. Богуславского - М.: Стройиздат, 1990.
46. Рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Минмонтаж-спецстрой, 1989.
47. Пособие по проведению инспекционных обследований состояния жилищно-коммунального обслуживания населения, осуществляемых муниципальной жилищной инспекцией Москвы. - М.: Стройиздат, 1994.
48. ВСН-58-88р. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. - М.: Госкомархитектура: Стройиздат, 1990.
49. Методические рекомендации по разработке эксплуатационных режимов систем централизованного теплоснабжения на межотопительный период. - М.: Роскоммунэнерго, 1995.
50. Руководство по разработке энергетического паспорта потребителя энергоресурсов производственного назначения. Сборник I. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов ЭПП. (Типовые формы, переработанные). Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М., 1997.
51. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий: Учеб. пособие. Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М.: АСЭМ, 1999.
52. Безруких П. П., Арбузов Ю. Д., Борисов Г. А. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии. С.-Пб. Наука. 2002.
53. Гриценко А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. - М.: ВНИИГАЗ. 1996.



54. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах.- М.: М.О Гидрометеоиздата. 1985.
55. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения. Учебник. М.: Форум—Инфра. - М. 2006.
56. Ятров С. Н., Жилина Л. В., Сибикин Ю. Д. и др. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом в 2 т. - М.: Фирма «Энергосбережение». 1993.
57. Общие методические положения по выявлению резервов экономии топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов на предприятиях - М.: НИИПиН, 1977.
58. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя - М.: НЦЭНАС, 2004.
59. Ятров С. Н., Жилина Л. В., Сибикин Ю. Д. и др. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом. В 2 т. - М.: С-ма «Энергосбережение», 1993. т. 1 и 2.
60. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Оптимизация энергоемкости продукции - главное направление экономии энергоресурсов / Вестник электроэнергетики, 1999. № 2, 3.
61. Плущевский М. Б. Современные отечественные тенденции стандартизации в области энергосбережения // Вестник электроэнергетики, 1999. № 2.
62. Сибикин М.Ю. Пути экономии ТЭР в энергоемких отраслях промышленности // Вестник электроэнергетики, 1995. № 2.
63. Сибикин Ю.Д., Сибикин М. Ю. Использование горючих вторичных энергоресурсов в перспективе до 2015 г. // Вестник электроэнергетики, 2001. № 1.
64. Сибикин Ю.Д., Сибикин М. Ю. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий // Вестник электроэнергетики, 2004. № 4.
65. Монахова И.П. Проблемы и задачи энергосбережения// Вестник электроэнергетики, 2000. № 3.
66. Малафеев В.П. О формировании тарифов в системах теплофикации и централизованного теплоснабжения // Вестник электроэнергетики, 1994. № 4.
67. Международный стандарт ИСО 8402:1994(E/F/R). Словарь. - В сб. ИСО 9000. Международные стандарты. - М.: Изд-во стандартов. 1995. Т.1, 2.
68. Закиров Д.Г. Автоматизация учета и управления энергопотреблением. - М.: МНИИЭКО, 1998.
69. Басин А.С. Получение кремниевых пластин для солнечной энергетики. Сиб. отд. Акад. Наук, ин-т теплофизики. - Новосибирск, 2000.
70. Безруких П. П., Церерин Ю. А., Пашков Е. В., Плущевский М. Б. О разработке комплекса нормативных документов в области нетрадиционной энергетики // Энергетическое строительство. 1993. № 12. С. 15.
71. Безруких П. П., Пашков Е. В., Церерин Ю. А., Плущевский М. Б. Стандартизация энергопотребления - основа энергосбережения // Стандарты и качество. 1993. № 11. С. 19.
72. ГОСТ 30166 - 95 «Ресурсосбережение. Основные положения».
73. ГОСТ 30167-99 «Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию».
74. Положение о проведении энергетических обследований предприятий. - М.: Минтопэнерго, 1998.
75. Нормативные документы и извлечения из них по вопросам энергосбережения. - М.: Минстрой РФ, 1997.
76. Инструктивные материалы Главгосэнергонадзора России по проведению обследования электрических и теплопотребляющих установок и тепловых сетей. - М.: АОЗТ «Энергосервис», 1997.
77. Инструкция по эксплуатации тепловых сетей. - М.: Энергия, 1974.
78. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий. - Министерство общего и

- профессионального образования Российской Федерации, Главэнергонадзор Минтопэнерго РФ, Российско-Датский институт энергоэффективности (РДИ-ЭЭ), Московский институт коммунального хозяйства и строительства. - М., 1998.
79. Колесников А.И., Авдолимов Е.М., Федоров Е.М. и др. Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве / Под общ. ред. Л.Н. Чернышева, Н.Н. Жукова. - М.: Госстрой, 2001.
  80. Строительные нормы и правила. «Строительная климатология», СНиП 23-01-99\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  81. Строительные нормы и правила. «Тепловая защита зданий», СНиП 23-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  82. Строительные нормы и правила. «Котельные установки», СНиП И-35-76\*. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  83. Строительные нормы и правила. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». СНиП41-01-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  84. Строительные нормы и правила. «Тепловые сети», СНиП 41-02-2003. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  85. Строительные нормы и правила. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СНиП 41-03-2003. М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  86. Строительные нормы и правила. «Газораспределительные системы», СНиП42-01-2002. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  87. Свод правил «Проектирование тепловой защиты», СП 23-101-2000. - М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2004.
  88. Богословский В.Н., ПозМ.Я. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Стройиздат, 1983.
  89. Булгаков К.В. Энергоснабжение промышленных предприятий. - М.; Л.: «Энергия», 1966.
  90. Ефимов А.Л. Энергобалансы промышленных предприятий: Учеб. пособие. - М.: МЭИ, 2002.
  91. Кокорин О.Я., Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2004.
  92. Варфоломеева А.П. Надежность систем водяного отопления Учеб. пособие. - М.: ЦМИПКС, 1998.
  93. Рекомендации по определению экономии электрической и тепловой энергии и топлива при выполнении технических мероприятий. Министерство энергетики и электрификации СССР. Энергосбыт Ярэнерго. - Ярославль, 1975.
  94. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справочное пособие / Под ред. Л.Д. Богуславского - М.: Стройиздат, 1990.
  95. Рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. - М.: Минмонтаж-спецстрой, 1989.
  96. Пособие по проведению инспекционных обследований состояния жилищно-коммунального обслуживания населения, осуществляемых муниципальной жилищной инспекцией Москвы. - М.: Стройиздат, 1994.
  97. ВСН-58-88р. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. - М.: Госкомархитектура: Стройиздат, 1990.
  98. Методические указания по обследованию теплопотребляющих установок закрытых систем теплоснабжения и разработке мероприятий по энергосбережению. Нормативные документы для тепловых электростанций, котельных и тепловых сетей. РД 34.09. 455-95. - М.: ВТИ, 1996.

99. Материалы курса лекций по энергоаудиту. - М.: Российско-Датский институт энергоэффективности, 1997.
100. Руководство по разработке энергетического паспорта потребителя энергоресурсов производственного назначения. Сборник I. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов ЭПП. (Типовые формы, переработанные). Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М., 1997.
101. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий: Учеб. пособие. Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М.: АСЭМ, 1999.
102. Федоров М.Н. Рекомендации по расчету котельного топлива. Управление топливно-энергетического хозяйства правительства г. Москвы. - М.: ОНТИ ГПИ и НИИ ГА, 1979.
103. Инструкция по расчету экономической эффективности применения частотно-регулируемого электропривода. - М., 1997.
104. Айзенберг Ю.Б., Рожков Н.В. Энергосбережение в светотехнических установках. Выпуск 16 (4). — М.: Дом Света, 1999.
105. Чаусов Ф.Ф., Раевская Г.А. Комплексный водно-химический режим тепло-энергетических систем низких параметров. - М.; Ижевск, 2002.
106. Инструкция по нормированию расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций 35-500 кВ. - М.: СПО Союз-техэнерго, 1981.
107. Леонов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
108. Бурман А. и др. Основы современной энергетики. - М. МЭИ. 2002.
109. Безруких П., Арбузов Ю.Д., Борисов Г.А. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии. С.-Пб. Наука. 2002.
110. Бушуев В.В. Об энергетической стратегии России // Вестник электроэнергетики, 1998, № 3.
111. Гриценко А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. - М.: ВНИИГАЗ. 1996.
112. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах. - М.: М.О Гидрометеиздат. 1985.
113. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. Учебник. М.: Форум-Инфра. - М. 2006.

**ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»  
к курсу «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ» для технических вузов Казахстана**

**Пилотный проект на базе Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева**

*Под редакцией  
кандидата технических наук, доцента Мусиной У.Ш.*

**Редакционная коллегия:**  
доктор технических наук, профессор Нуркеев С.С.,  
кандидат технических наук Жильцов В.Г.,  
кандидат биологических наук, доцент Шаймарданова Б.Х.,  
кандидат биологических наук Шакирова Т.А.

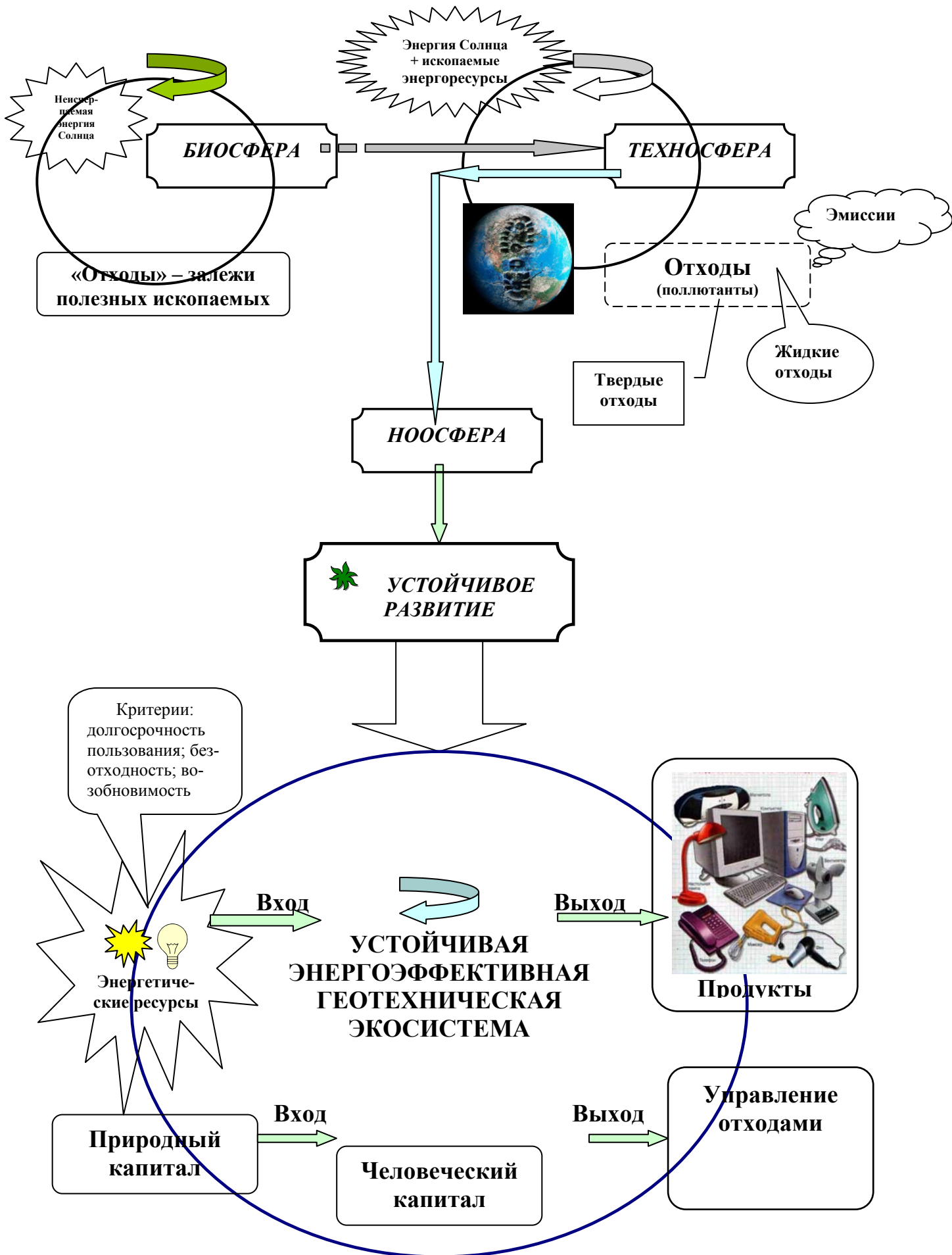
# ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ

Модуль	Гипертекст	Задания	Тесты	Помощь
--------	------------	---------	-------	--------



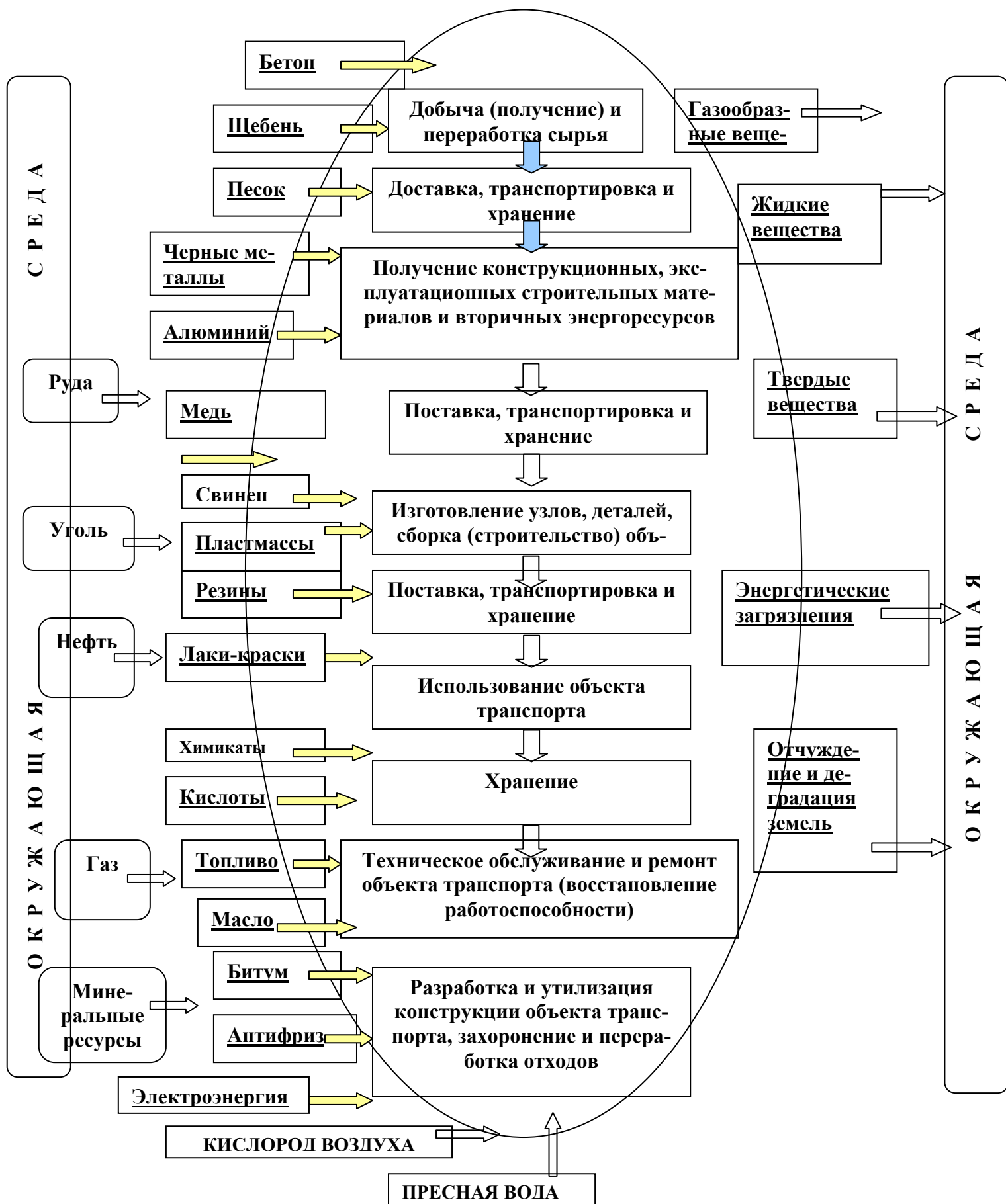
# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Под-  
модуль  
Логика  
курса



# ПРОДУКТЫ УСТОЙЧИВОЙ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

## ❖ Жизненный цикл получаемой продукции



**Энергоэффективность и устойчивое развитие**

1. **Энергоэффективность как компонент устойчивого развития**

2. **Политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения.**

3. **Характеристика энергетических ресурсов, технологии производства электроэнергии**

4. **Невозобновляемые энергоресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбережения**

5. **Возобновляемые источники энергии. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности**

6. **Перспективные виды топлив и технологий.**

7. **Вторичные виды энергоресурсов.**

8. **Системы распределения и доставки энергетических ресурсов потребителям.**

9. **Энергосберегающий привод.**

10. **Методология проектирования энергосберегающих технологий. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения предприятий.**

11. **Технические и технологические меры энергосбережения в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, транспорте.**

12. **Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве.**

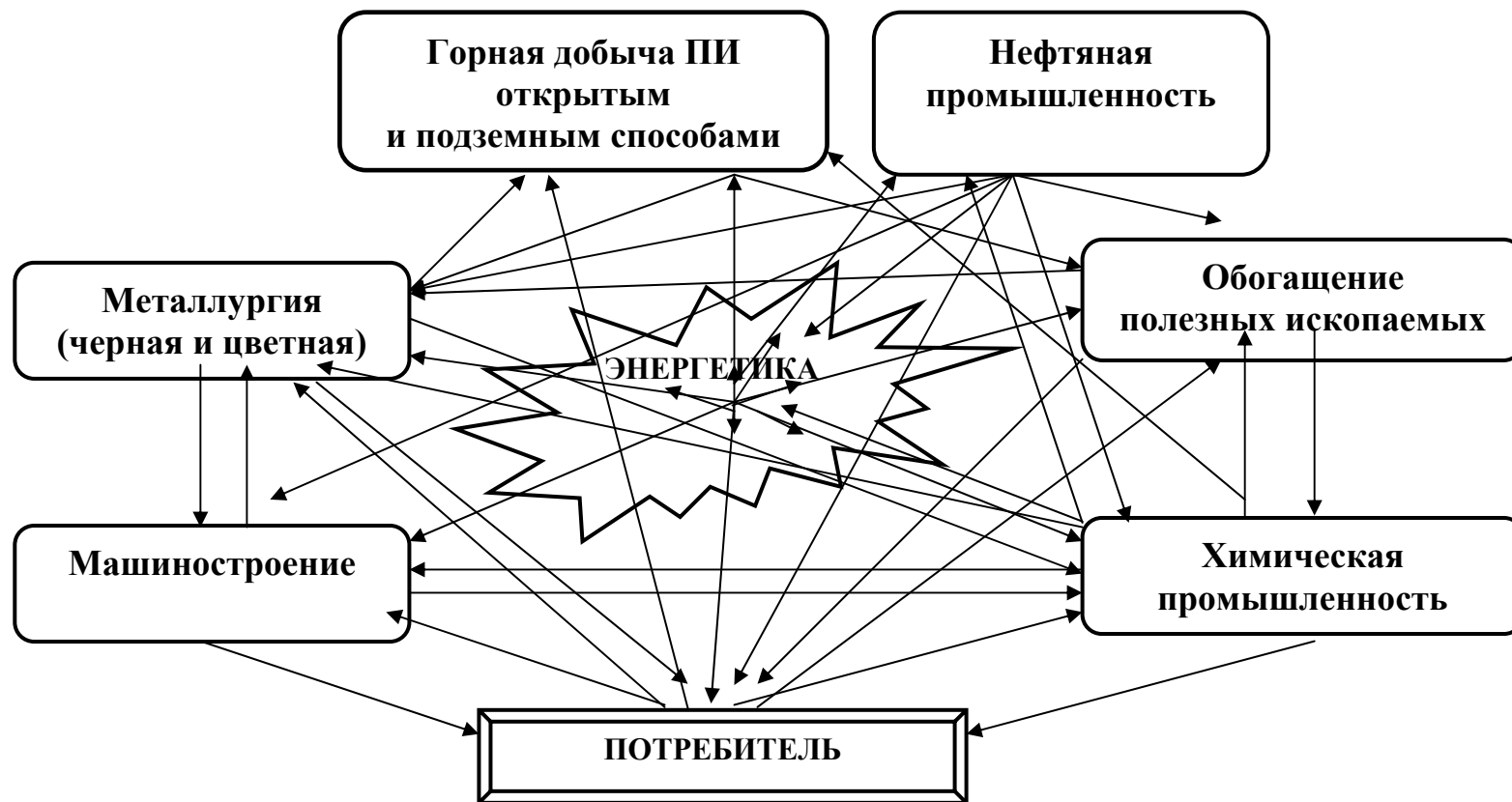
13. **Энергосберегающие технологии по отраслям (в горно-металлургическом комплексе, химической, нефтехимической, нефтегазовой отраслям промышленности и др.). Вариации.**

14. **Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий.**

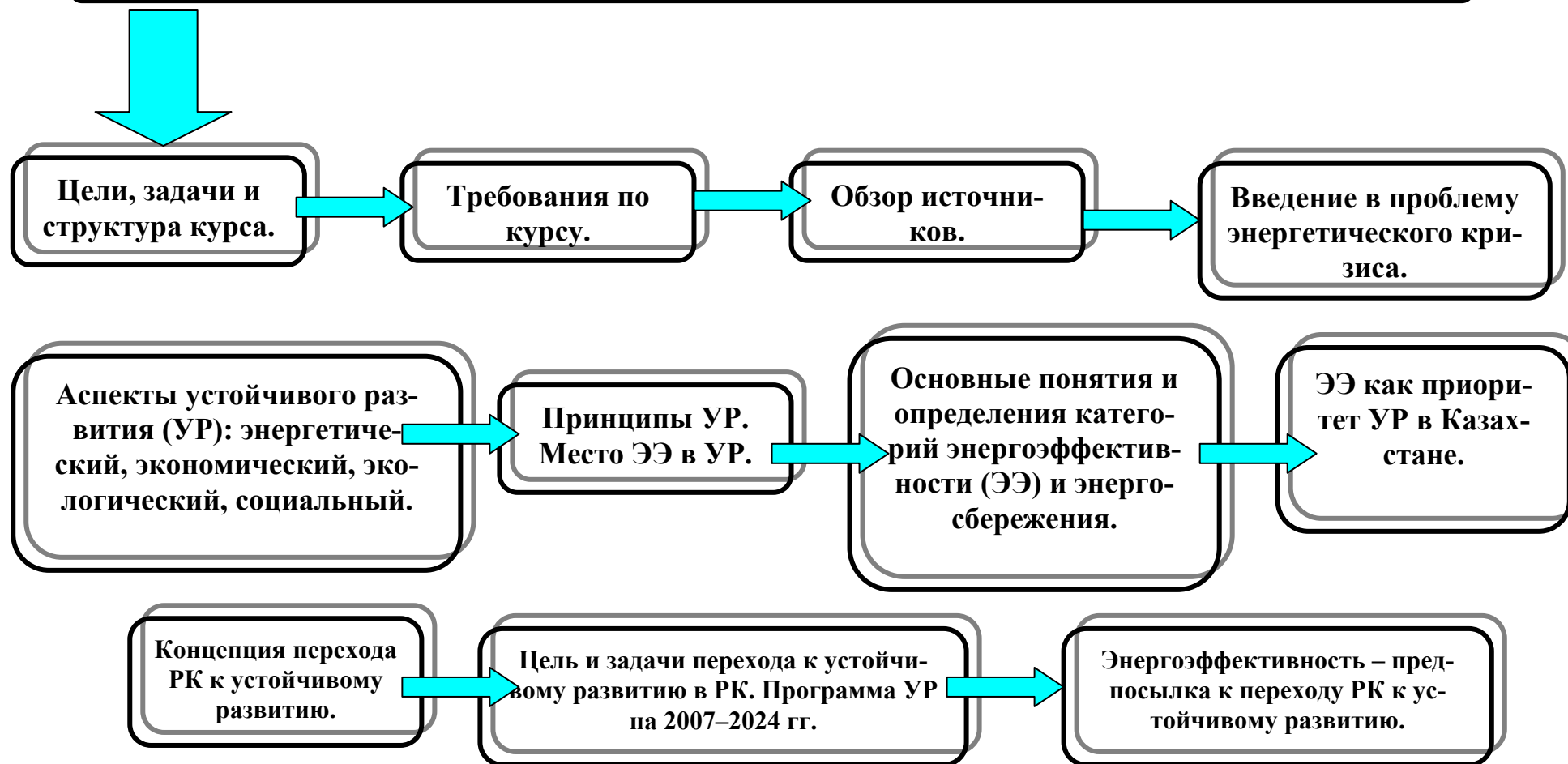
15. **Учет расхода электрической энергии, тепла и экономика энергосбережения.**



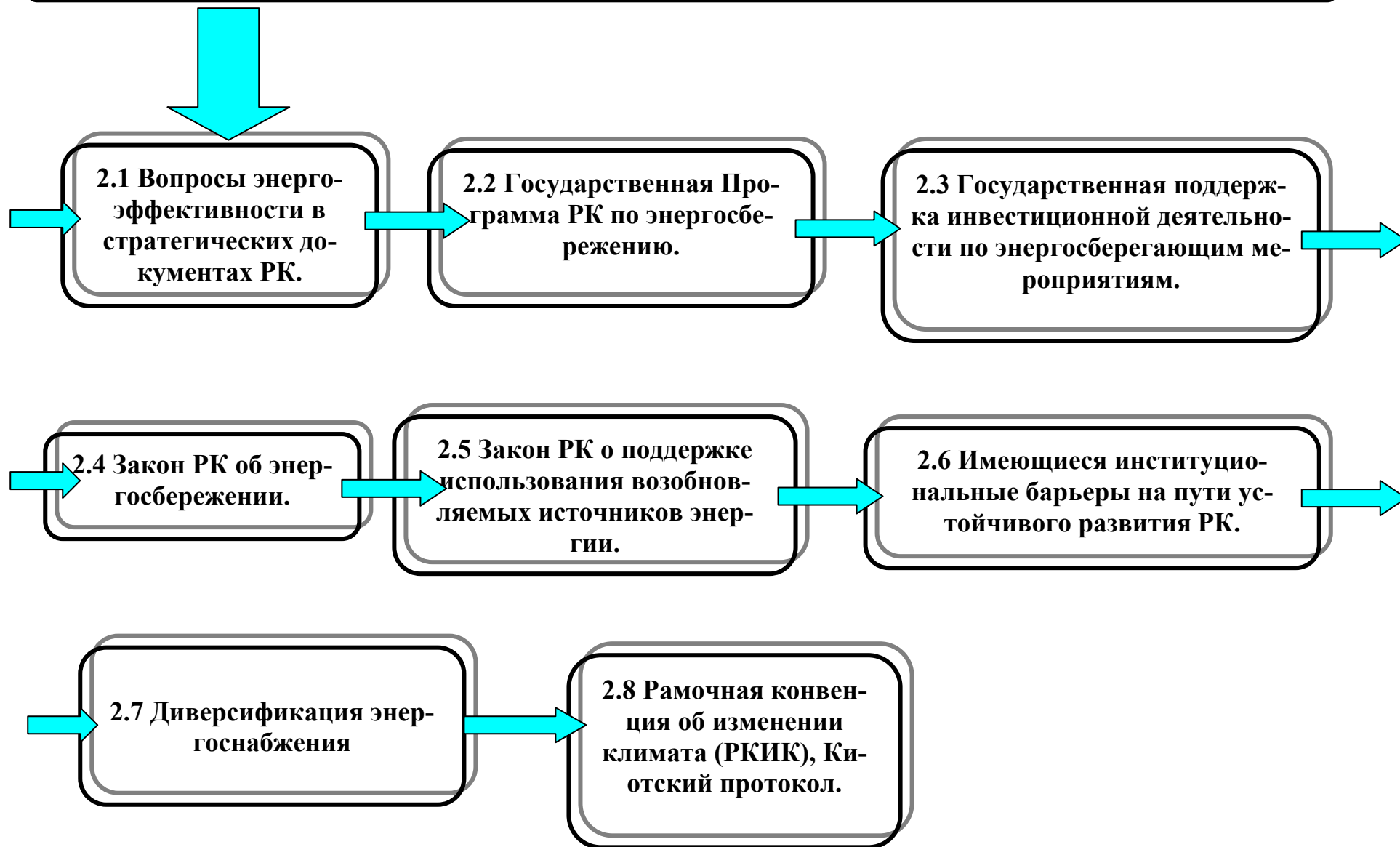
# ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПИЩЕВЫЕ СЕТИ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (ГТЭС)



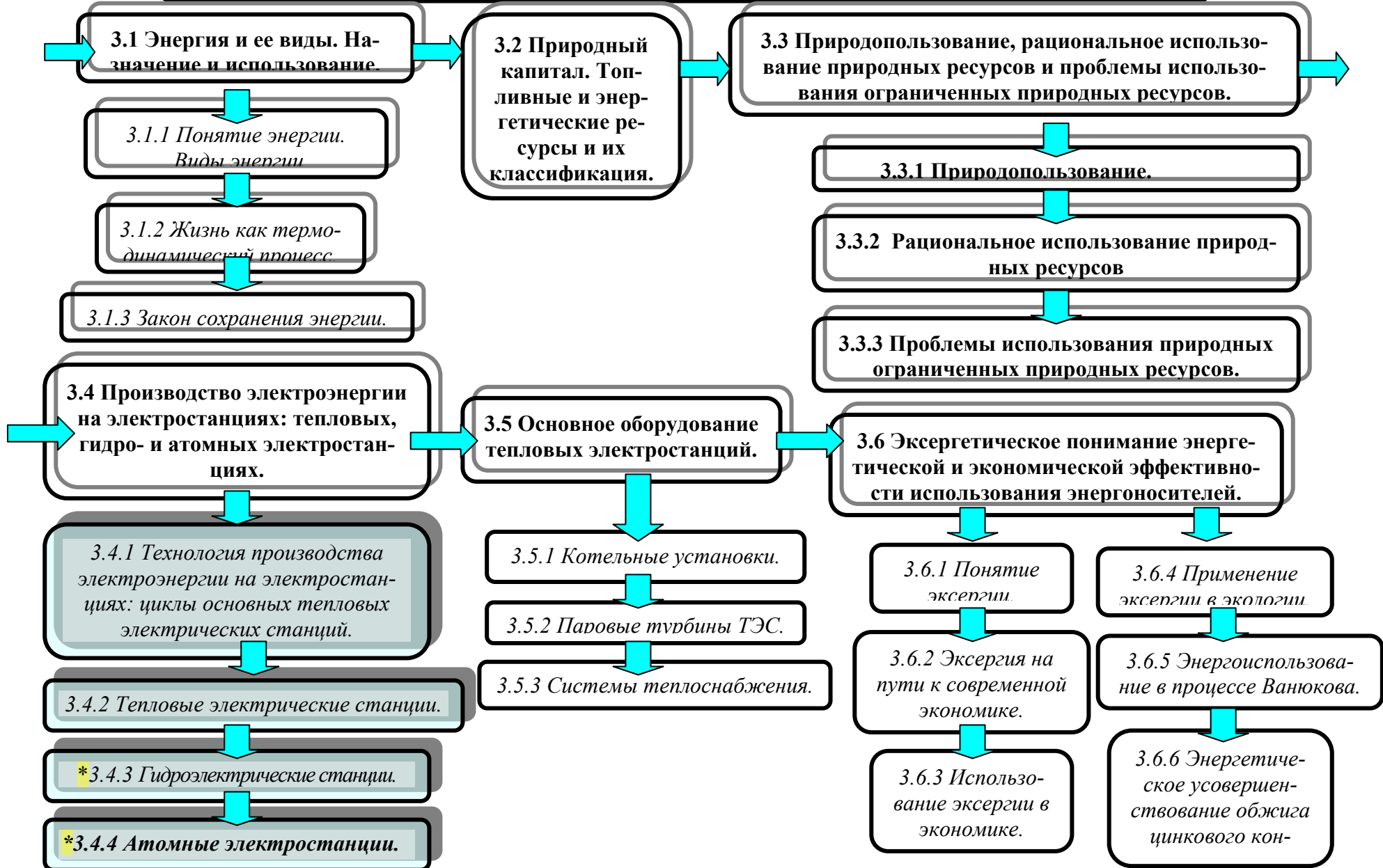
# 1. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ



## 2. Политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения



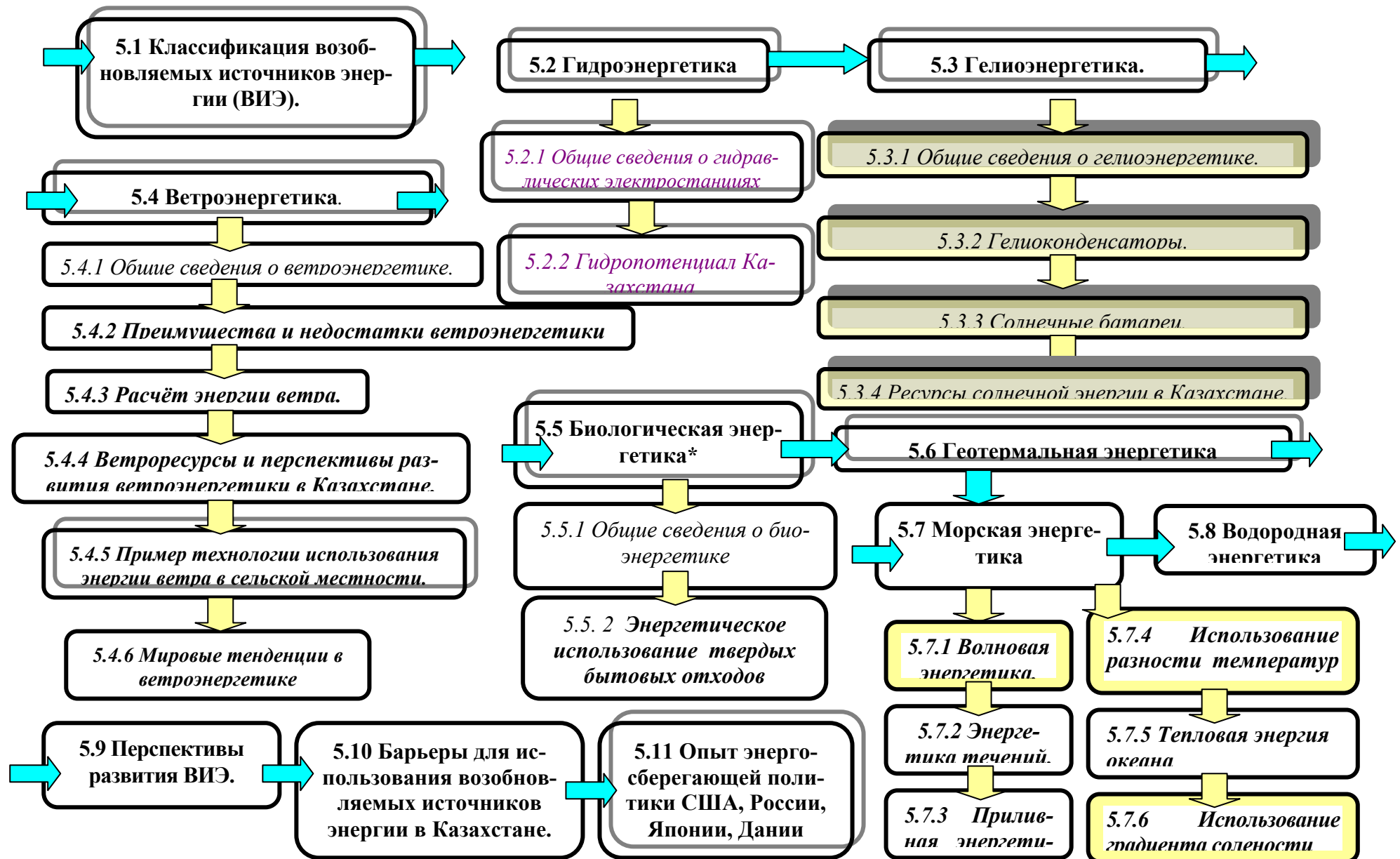
### 3. Характеристика энергетических ресурсов, традиционные технологии производства электроэнергии



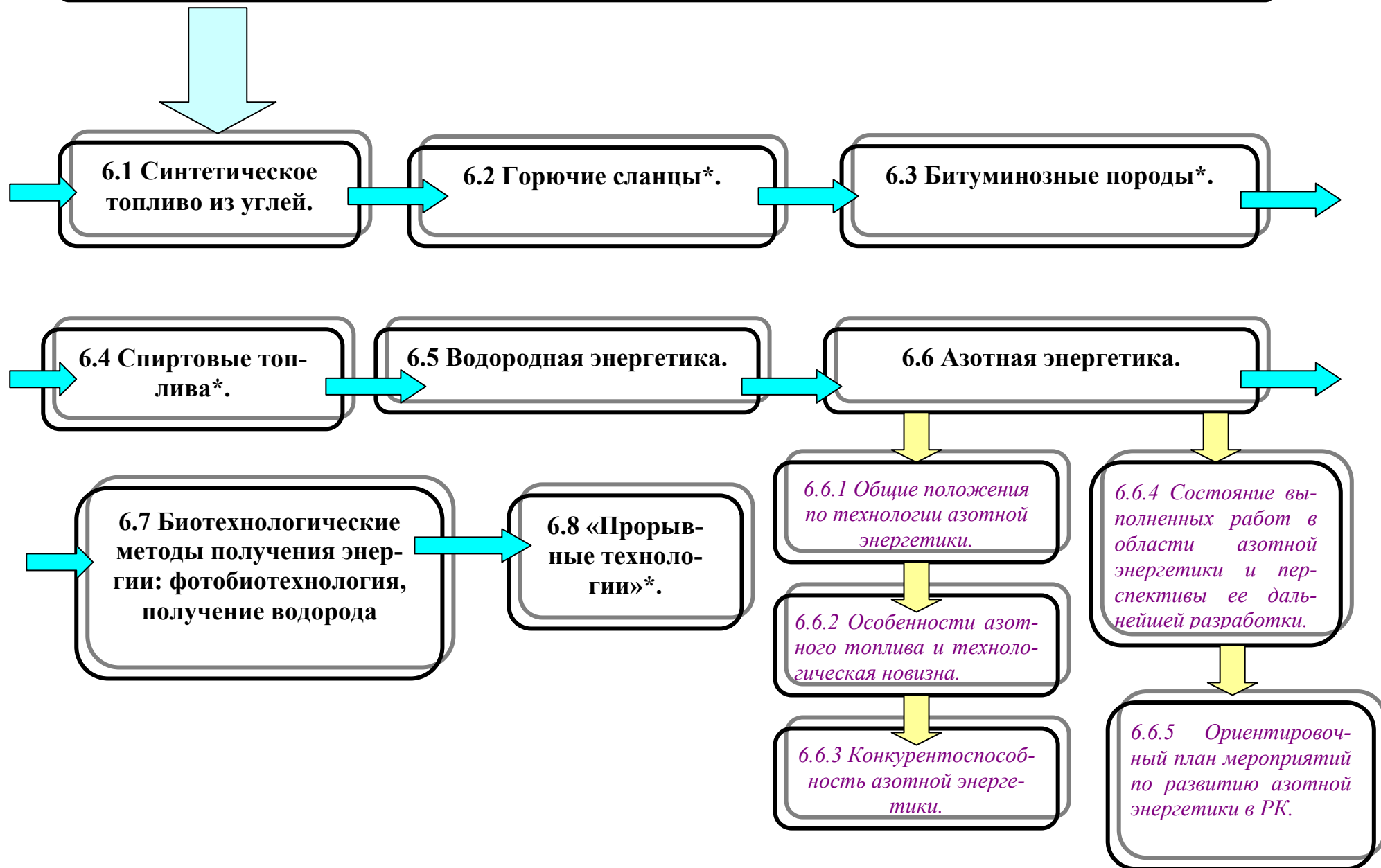
## 4. Невозобновляемые энергоресурсы: использование, основные направления энергоресурсосбережения



# 5. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. МИРОВОЙ ОПЫТ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



## 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВ И ТЕХНОЛОГИЙ



## 7. ВТОРИЧНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

```
graph TD; A[7. ВТОРИЧНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ] --> B[7.1 Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР).]; A --> C[7.2 Определение выхода и использования ВЭР.]; A --> D[7.3. Определение экономии топлива от использования ВЭР.]; A --> E[7.4 Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании.]; A --> F[7.5 Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР.];
```

**7.1 Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР).**

**7.2 Определение выхода и использования ВЭР.**

**7.3. Определение экономии топлива от использования ВЭР.**

**7.4 Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании.**

**7.5 Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР.**



## 8. СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПОТРЕБИТЕЛЯМ

**8.1 Проблемы транспортировки и утилизации электрической энергии, тепла и пара.**

**8.2 Электрические сети и системы.**

**8.3 Централизованное и автономное обеспечение электрической энергией и теплом.**

**8.4 Технологии и организационные меры по снижению потерь при транспортировке электрической энергии и топливных ресурсов.**

**8.5 Системы диспетчеризации и учета.**

## 9 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ПРИВОД

**9.1 Энергетические показатели электроприводов.**

**9.2 Применение электроприводов с частотными регуляторами (ЧРП) для оптимизации режимов эксплуатации насосов, вентиляторов.**

**9.3 Регулируемый электропривод как средство энергосбережения.**

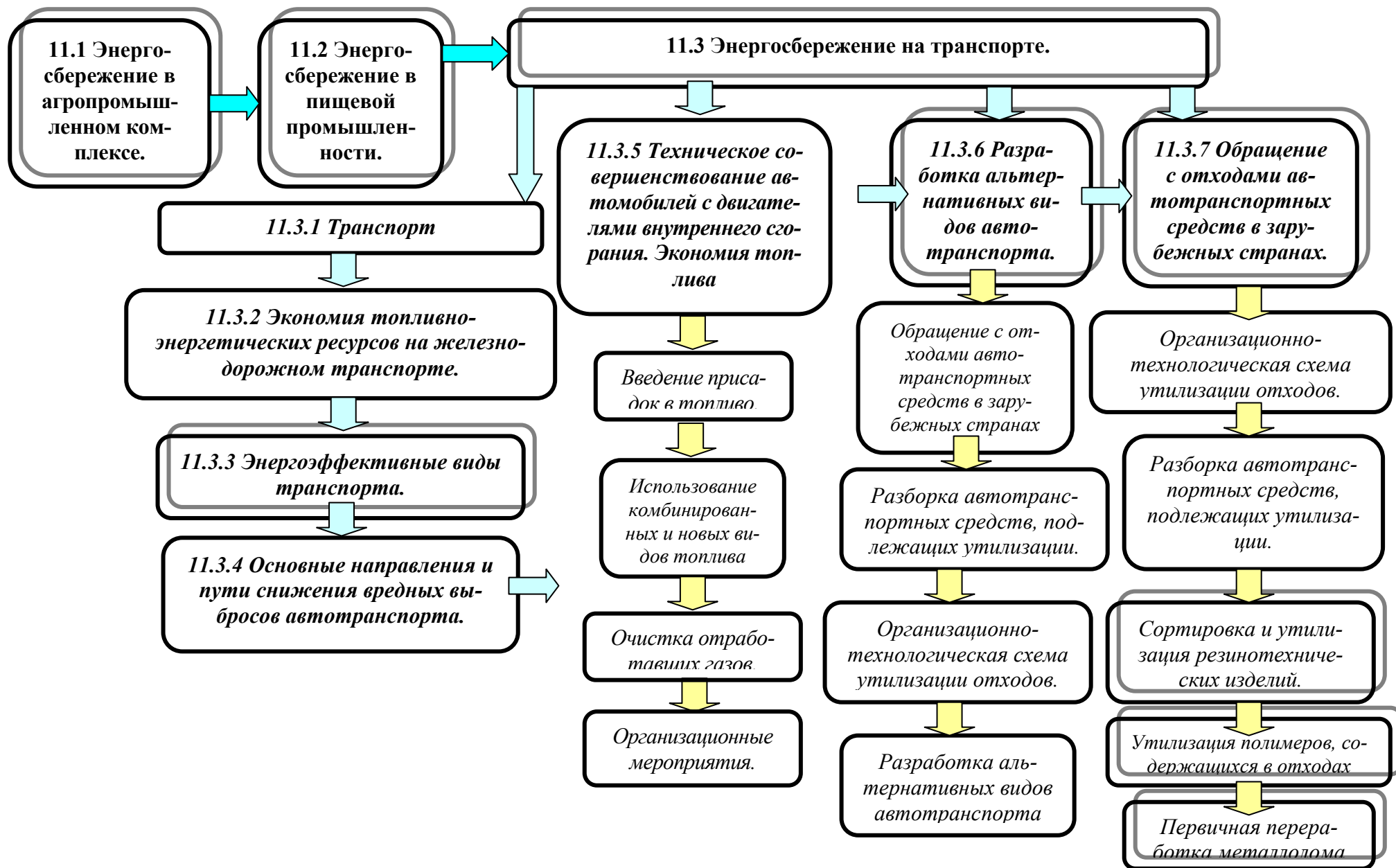
**9.4 Регулируемый электропривод по системе: «Тиристорный преобразователь – двигатель».**

**9.5 Регулируемые частотные электроприводы.**

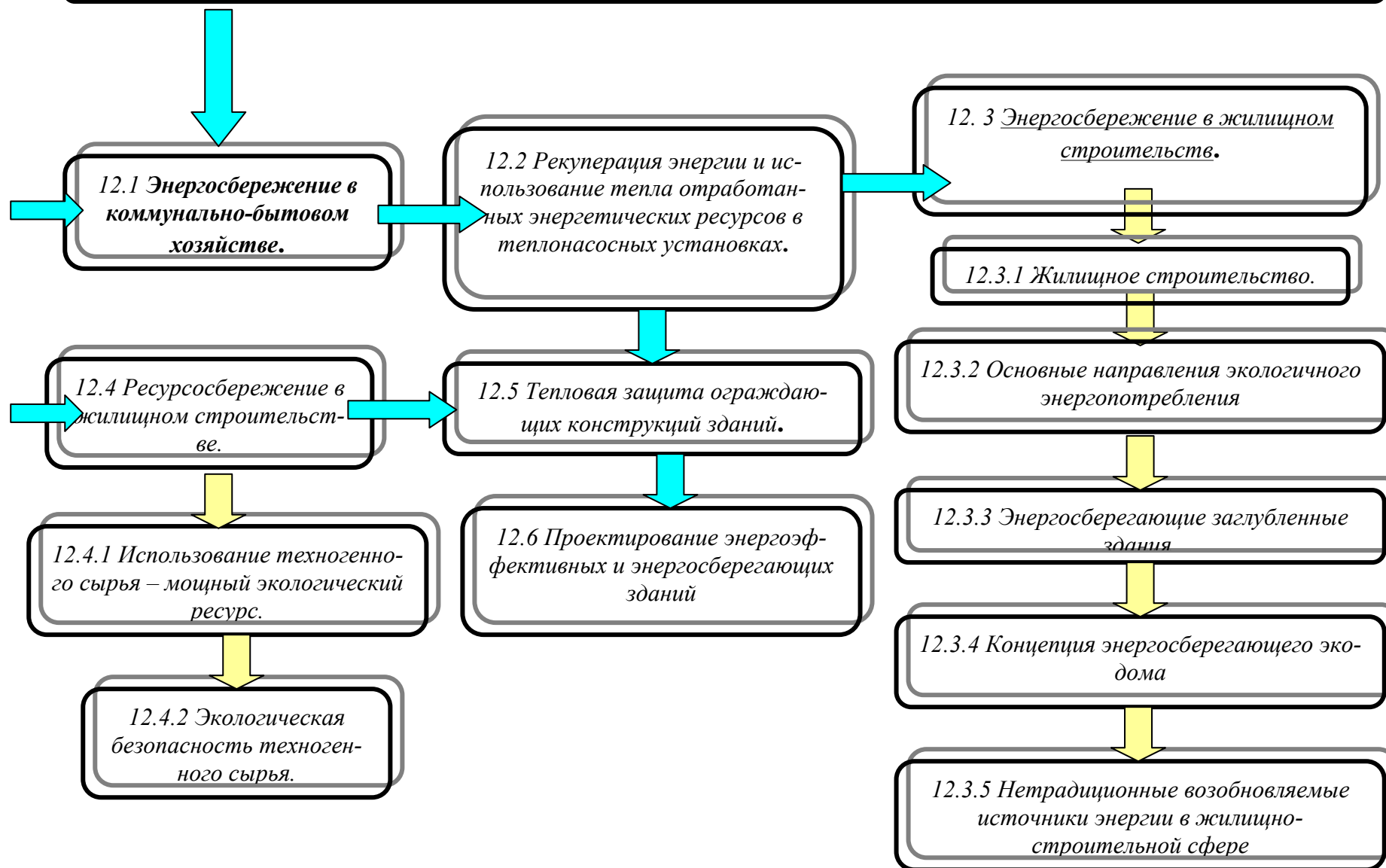
10.Методология проектирования энергосберегающих технологий.  
Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления,  
водоснабжения и водоотведения предприятий



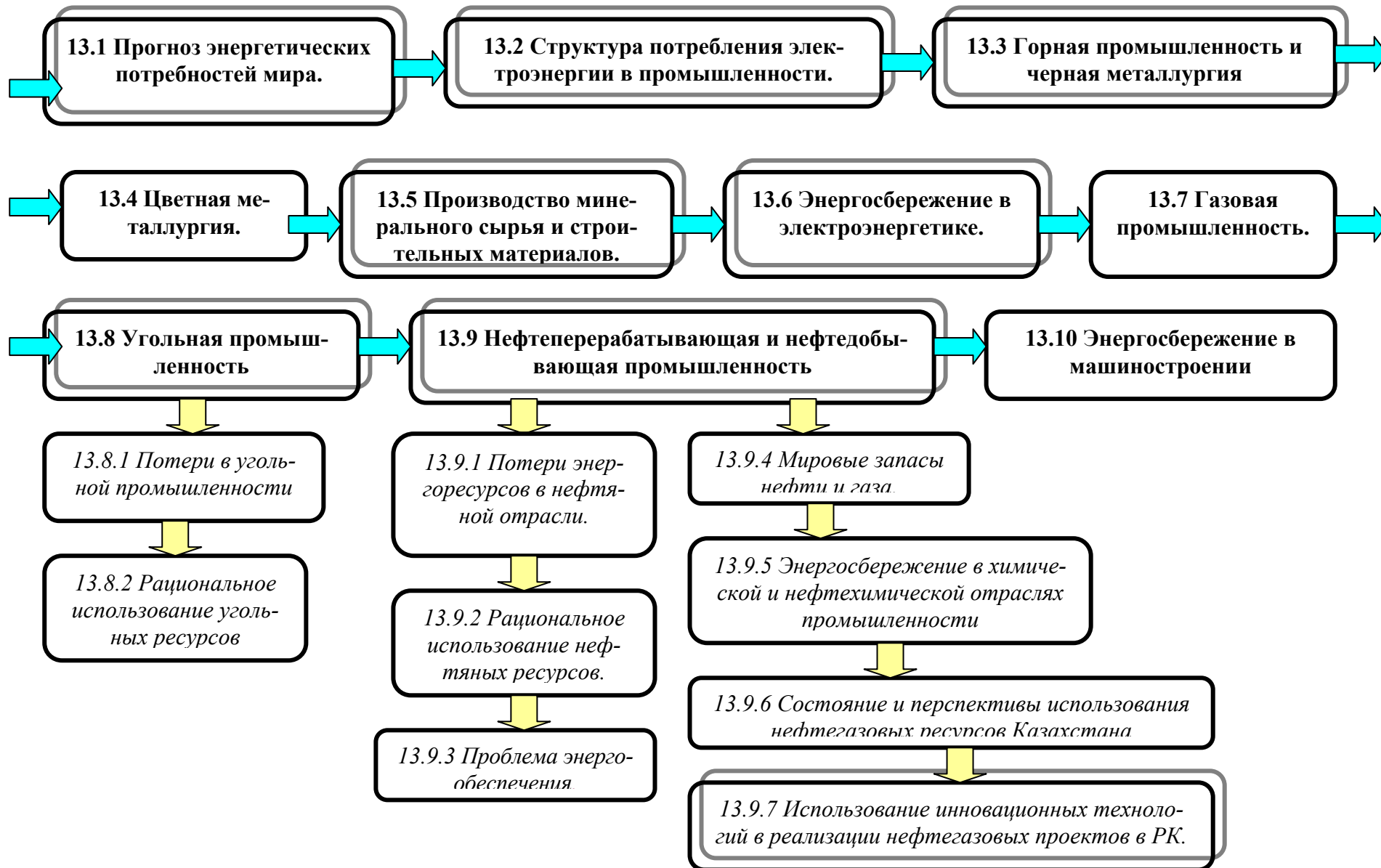
# 11. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ, ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТРАНСПОРТЕ



## 12. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ



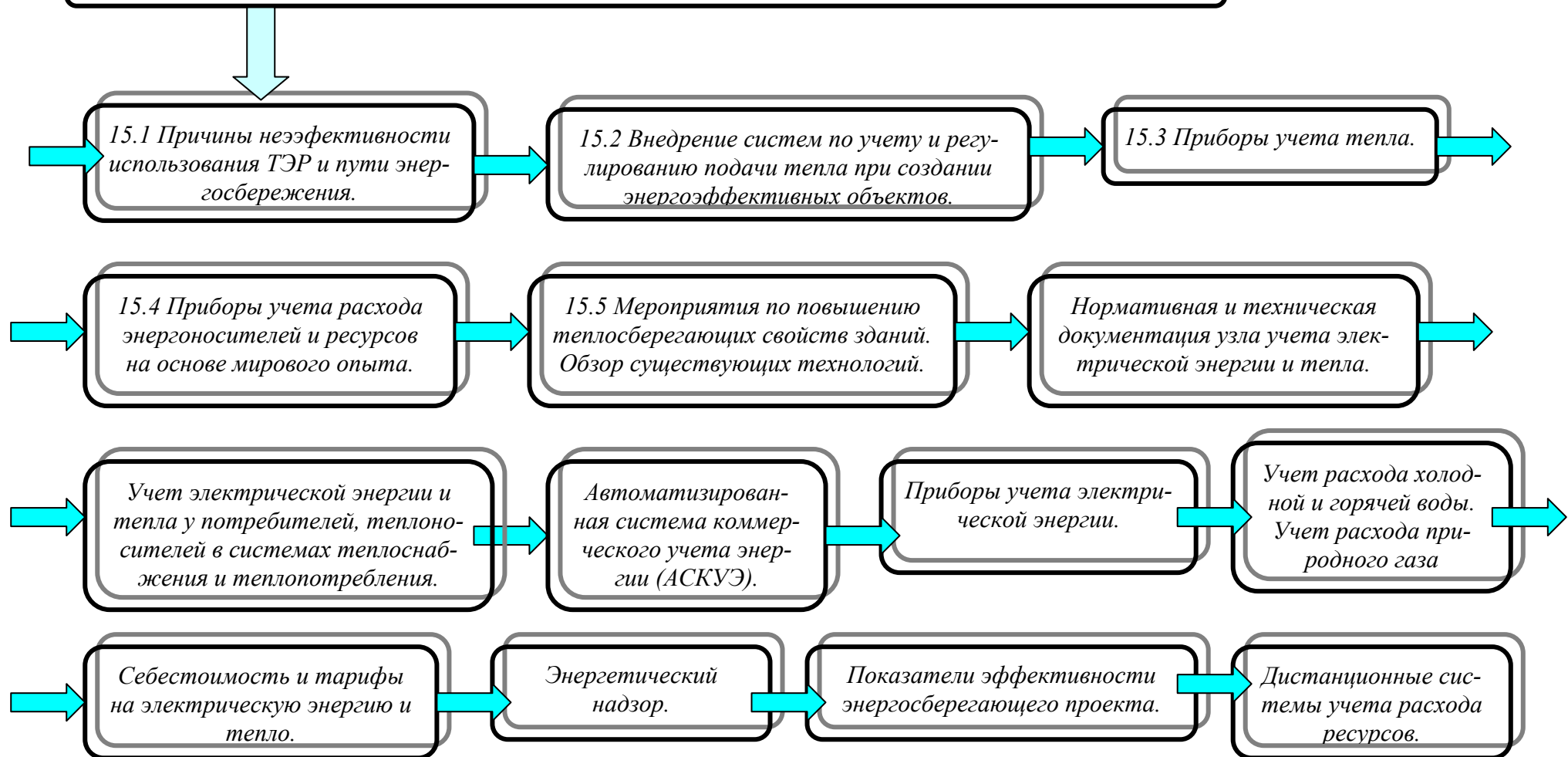
# 13. Энергосберегающие технологии по отраслям



## 14. ЭНЕРГОАУДИТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ



## 15. УЧЕТ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ТЕПЛА, ПАРА И ЭКОНОМИКА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ





## РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ОУР В ПРЕПОДАВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН на базе КазНТУ имени К.И. Сатпаева

п/п	Дисциплина	Курс	Компетенция ОУР	Рекомендуемые методы преподавания и оценки результатов
<b>050709 – Металлургия</b>				
1.	Производство стали и чугуна	2	Постановка аналитических вопросов/критическое мышление. Понимание сложных аспектов/систематическое мышление. Понимание взаимосвязи между дисциплинами/целостный подход	Проблемно-поисковые методы. Дать определение. Заполнение таблицы. Подготовить обзор литературы. Информационно – коммуникационные технологии (ИКТ).
2.	Основы ферросплавного производства	2	Понимание взаимосвязи между дисциплинами/целостный подход. Умение действовать с чувством уважения к другим.	Проблемное изложение. Подвижные игры. Прогнозирование. Подготовить конференцию. Предложить решение проблемы.
3.	Материаловедение	2	Правление изменениями/ постановка задач. Умение применять обучение в общих жизненных ситуациях разного рода	Методы самостоятельной работы: составить схему, сравнительную таблицу. Подготовить конференцию. Взять интервью
4.	Рудоподготовка и обогащение	3	Умение определять и разяснять ценностные установки. Умение выражать свои мысли и контактировать	Составление тезауруса, схем по опорным понятиям. Написание статьи. Провести социологическое исследование. Обследования.
5.	Источники питания для сварки	Курс: 3	Умение работать в коллективе. Умение отстаивать свою точку зрения.	Ролевые игры. Подготовить презентацию. Доклады. Мини-конференция. Провести социологическое исследование. Дискуссии.

Приложение 6.7  
Модуль семинара-тренинга для студентов  
«Устойчивое развитие и энергоэффективность»

Тренеры: М. Жиркова, ООЦКИ  
«ЭкоОбраз» и  
Л. Куртавцева, НПО «ЭкоЦентр-Караганда»

**СЕМИНАР-ТРЕНИНГ, 6-7 ноября 2008 г.**

**«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ»  
(пилотный проект в КазНТУ)**

**1.Сессия: Неустойчивость мира, в котором мы живем**

«Титаник» (дискуссия на тему неустойчивости мира).

Приводится пример по фильму «Титаник», желательно иллюстрацию, корабль до и во время крушения. Проводится дискуссия по тому, какие вызывают эмоции эти картины. Затем высказывания обобщаются, и делается вывод о том, что любая система устойчива изначально, но любое непредсказуемое воздействие может вывести эту систему из устойчивости. И каждый пассажир «Титаника» во время аварии не чувствовал себя в безопасности.

«Сколько планет нам нужно?» (обсуждение уравнения Эрлиха, теории природного капитала и индекса (не) счастливой планеты НРІ) вследствие необдуманной антропогенной деятельности человека

*Неустойчивость - это состояние ума. Теория определяет то, что мы наблюдаем – Эйнштейн*

*Экономисты утверждают, что окружающая среда является придатком экономики. На самом деле, экономика является придатком окружающей среды и ее экосистем. Поддержание экономического прогресса зависит от реструктуризации экономики в соответствии с экологическими принципами, чтобы сделать ее совместимой с экосистемами Земли – Лестер Браун*

Представление и обсуждение формулы  $I = r \times c \times t$

Представьте группе формулу  $I = r \times c \times t$

где, I – наше воздействие на окружающую среду

r - население

c - потребление

t – технологии/эффективность использования ресурсов

**Постановка проблемы**

Если предположить, что наше воздействие сейчас равно 100, то какие изменения должны произойти к 2050 году, чтобы оно оставалось на прежнем уровне. Согласно текущим тенденциям, население к 2050 году увеличится почти в 2 раза, Согласно этим же тенденциям, потребление возрастет в 3 раза. Как в таком случае должна измениться эффективность использования нами ресурсов?

А если мы хотим (и это необходимо, так как наше сегодняшнее влияние чрезмерно) снизить влияние человечества на окружающую среду?

**Дискуссия**

Обсудите с группой, как можно снизить расходы и количество отходов, то есть повысить эффективность, пользуясь производственными цепочками, которые они изобразили перед этим.

Работа с раздаточным материалом "Что такое Экологический След", "Экологический след разных стран". Обсудите с ними следующие вопросы: Какие страны имеют самый большой «экологический след», какие самый маленький? С чем это связано? Что можно сделать, чтобы изменить ситуацию?

Обратите внимание участников, что они могут встретить расчеты, в которых приведены другие результаты. Это связано с тем, что существует несколько способов расчета Экологического Следа. В основе расчетов лежит общая идея – оценить и сравнить влияние различных стран на окружающую среду. В большинстве случаев различаются только сами цифры, общие же тенденции, например, очередность по наибольшему/наименьшему размеру экологического следа, сохраняются.

Практическую работу по вопросам к раздаточным материалам возможно провести в малых дискуссионных группах.

### **Практическое упражнение на определение собственного «экологического следа».**

Предложите участникам определить их собственный экологический след, используя раздаточный материал.

Если место проведения семинара-тренинга обладает достаточными техническими возможностями, можно провести работу по определению собственного Экологического Следа, используя ресурсы сети Интернет. (<http://www.earthday.net/footprint/index.asp>)

Дискуссия о возможностях для изменения ситуации на различных уровнях.

### **Пример - Эксперимент «Биосфера-2»**

Если система жизнеобеспечения трех космонавтов на станции «Мир» стоит около 20 млн долл в год, то биосфера экономит нам по 7 млн долл. на каждого из 6 млрд жителей Земли.

Один из главных уроков «Биосферы-2» (Приложение 1) состоит в том, что он показал: некоторые ресурсы нельзя купить ни за какие деньги. Одному экономисту, который не верил этому, предложили за любые деньги залезть в большой герметичный колокол и проверить, как долго он там просидит.

### **Задание**

Посчитай сколько необходимо денежных средств для жизни жителей твоей республики, твоего города или поселка.

И все это составляет природный капитал, который мы используем, ничего не вкладывая. Ученые оценили годовую цену 17 услуг экосистемы: 36 трлн долл. в среднем, при максимальной оценке, равной 58 трлн долл.

Возобновляемый природный капитал производит товары и экологические услуги. Многие экономисты считают, что природный и произведенный капитал взаимозаменяемы.

Существуют заменители для многих товаров, например каменного угля, меди и других металлов. Однако посмотрите список, ориентированный на нужды людей, и попробуйте вообразить технологии, которые могли бы заменить эти услуги:

- производство кислорода,
- поддержание биологического и генетического разнообразия,
- очистка воды и воздуха,
- создание водохранилищ, круговорот и глобальное распределение пресной воды,
- регулирование химического состава атмосферы,
- обеспечение миграции диких животных и естественных сред обитания для них,
- разложение органических отходов,
- изоляция и детоксикация бытовых и промышленных отходов,

- борьба с естественными вредителями и болезнями с помощью насекомых, птиц, летучих мышей и других существ,
- создание генетической библиотеки для пищевой и текстильной промышленности, фармацевтики и производства материалов,
- улавливание солнечной энергии и ее преобразование в материальные запасы,
- мониторинг эрозии почвы и осадочных пород,
- предотвращение наводнений и регулирование стоков рек,
- защита от вредной космической радиации,
- регулирование химического состава океанов,
- регулирование местного и глобального климата,
- формирование верхнего почвенного слоя и поддержание плодородия почвы,
- производство сена, удобрений и продовольствия,
- сохранение и повторное использование питательных веществ.

Сегодня существует очень немного или вообще не существует заменителей услуг, которые незримо обеспечивает природный капитал. Если потребовалось вложить 200 млн долл., чтобы обеспечить минимальный уровень существования восьми людей в течение двух лет в эксперименте «Биосфера-2», сколько же потребуется средств, чтобы воспроизвести функции, упомянутые в предыдущем списке?

**Природный капитал** - запас **природных** производственных ресурсов, которыми наделено общество и которые могут использоваться в производственных целях.

*1) возобновляемый или активный; (2) невозобновляемый природный капитал. Возобновляемый или неисчерпаемый природный капитал обладает способностью к самовоспроизведению, используя солнечную энергию. Экосистемы являются возобновляемым природным капиталом. Они могут быть источником товаров (например, древесина, ягоды, грибы и т.д.), а также обеспечивать поток экологических (экосистемных) услуг: регулирования климата, рекреация, предотвращение эрозии почв и т.д. Невозобновляемый природный капитал является, скорее, "пассивным". Лучшим примером могут служить запасы полезных ископаемых. Они не оказывают никаких экологических услуг. Возобновляемый природный капитал является аналогом средств производства - "механизмов" и подвержен "амортизации"; невозобновляемый природный капитал, скорее аналогичен товарно-сырьевым запасам и подвержен "ликвидации".*

## **2.Сессия: Энергоресурсы, энергоэффективность и энергозависимость**

### **Упражнение «Покупка».**

На каждую группу приготовить несколько видов товаров, на которых есть товарная маркировка. Можно использовать только упаковку, в зависимости какой товар вы рассматриваете (конфеты, шампунь, бытовая химия и т.д.)

Участникам предлагается выбрать предпочитаемый товар, который они бы приобрели. Для этого необходимо обсудить с группами условия выбора продукта: критерии. В заключение от группы презентуется товар, который группа выбрала и обосновать почему именно.

Затем вместе проводится обсуждение.

### **Упражнение «Джинсы»**

Разделите группу на 3-4 малые группы. Задание для каждой из групп – изобразить полный технологический цикл производства джинсов (в зависимости от группы, с которой вы работаете, можно изменить объект, но необходимо выбрать такой, в производстве которого было бы задействовано производство и использование ресурсов, удаленных друг от друга, чтобы можно было проследить зависимости). После завершения работы и презентации наработок, на основании одной из работ определите вместе с группой, какие ресурсы и производственные циклы были задействованы.

## **Источники энергии – плюсы и минусы (преимущества и недостатки традиционной и возобновляемой энергетики.**

На флипах в малых группах участники приводят по разным критериям оценку традиционной и возобновляемой энергетики. Презентация наработок, общее обсуждение.

### **3.Сессия: Изменение климата**

Время упражнений определяется преподавателем в зависимости от подготовленности участников.

#### **Изменение климата – миф или реальность? (работа с плакатами)**

Участникам раздаются плакаты и дается задание по группам: Привести доказательства своего мнения: *Является ли проблема изменения климата мифом или реальностью?*

#### **Варианты будущего (работа в группах)**

*Какие варианты будущего, по вашему мнению, могут осуществиться ?*

*Какой вариант наиболее вероятен?*

*Какой вариант наиболее желателен?*

*(вопросы записать на доске, чтобы во время работы ребята могли их видеть).*

Анализируя эти варианты, будем помнить, что образование граждан Земли и этические принципы, которым они следуют, в конечном счете определяют будущее.

*(Раздать отпечатанные варианты на группы (Приложение 2). Рабочие группы формируются во время игры.)*

### **Просмотр видеofilmа «Изменение климата» и его обсуждение**

### **4.Сессия: Изучение проблем изменения климата и повышения энергоэффективности на глобальном, региональном и местном уровне**

**Работа в Интернете с ресурсами ENERGYVILLE, CARBONGAME, NPI**

**Подведение итогов. Обсуждение, выводы.**

## **Приложение 1**

### **Эксперимент «Биосфера-2»**

Для того чтобы оценить услуги экосистемы в денежном выражении, т.е. посчитать природный капитал был проведен эксперимент «Биосфера-2» стоимостью 200 млн. долл. В 1991 г. восемь ученых вошли в герметичное, застекленное сооружение площадью 12750 кв.м вблизи Оракла, штат Аризона, где они оставались в течение двух лет. Внутри были представлены тщательно воссозданные разнообразные экосистемы, включая пустыню, тропический лес, саванну, болото, сельскохозяйственное поле и океан с коралловым рифом. «Бионавтов» сопровождали в своей естественной среде насекомые, пчелы и бабочки, рыбы, рептилии и млекопитающие, которые были отобраны, чтобы поддерживать функции экосистемы. Все они должны были жить полностью изолированными от земли, внутри купола. Вся циркуляция воздуха, воды и питательных веществ происходила внутри системы.

Внутри купола качество воздуха постепенно ухудшалось. Повышение содержания углекислого газа ожидалось, но ученые были удивлены снижением уровня кислорода. Хотя экосистема поддерживала жизнь и в некоторых случаях процветала, наблюдалось много экологических неожиданностей. Тараканы значительно размножились, но удачно

взяли на себя роль фактических опылителей, так как многие другие насекомые погибли. Из первоначальных 25 разновидностей мелких позвоночных животных в «Биосфере-2» 19 вымерли. Через 17 месяцев из-за падения уровня содержания кислорода люди дышали воздухом, состав которого соответствовал высоте 5300 м. Теперь представьте, что требуется 200 млн. долл. И несколько лучших научных умов в мире, чтобы сконструировать функционирующую экосистему, которая с трудом обеспечивала условия для жизни восьми людей в течение 24 месяцев. Восемь людей рождаются на планете каждые три секунды.

## Приложение 2

### Вариант 1. «Золотой век»

«Золотой век » может наступить при чрезвычайно благоприятном стечении обстоятельств. В начале XXI века индустриально развитые страны инвестировали большие суммы в крупномасштабные проекты для того, чтобы инициировать подъем производства и разработку новых технологий. И это сработало! Кроме того, ученые овладели энергией управляемого термоядерного синтеза и тем самым обеспечили Землю неиссякаемым источником дешевой и экологически безопасной энергии. Загрязнение окружающей среды, основными причинами которого было сжигание угля, нефти и природного газа. добыча урановой руды, практически прекратилось. Реки и океаны становятся чище, парниковый эффект (глобальное потепление) и увеличение кислотности атмосферных осадков уже не представляют опасности. Озоновые дыры постепенно затягиваются.

Высокие темпы развития позволили оказать существенную помощь отсталым в экономическом отношении странам, что привело к постепенному повышению уровня жизни всего населения планеты. Успехи генной инженерии дали возможность создать новые, устойчивые к изменениям погоды и заболеваниям сорта растений и высокопродуктивные породы животных. Страх голода стал достоянием истории. Практически остановлены такие негативные процессы, как уничтожение лесов, опустынивание, эрозия почв.

Несмотря на благоприятное развитие событий в целом, не обошлось без печальных последствий. Интенсивные методы ведения сельского хозяйства, основанные на применении ядохимикатов и химических удобрений, привели к уничтожению многих видов растений и животных. Для поддержания высоких темпов экономического развития население и промышленность были сосредоточены на ограниченной территории. В остальных же регионах население сокращалось, и сельские районы практически опустели.

### Вариант 2. Ад на Земле

Первоначально события развивались во многом как в варианте «Золотой век». Промышленно развитые страны инвестировали большие суммы в крупномасштабные проекты, производственные технологии, экономику и энергетику, в мероприятия, направленные на решение обостряющихся экологических проблем. Однако прорыв в области энергетики и технологии, на который возлагались большие надежды, не состоялся. В целях поддержания высокого уровня жизни, а, следовательно, и потребления сжигание угля, нефти, газа продолжается, ведется строительство новых атомных электростанций.

Развивающиеся страны отказываются подписать соглашения, ограничивающие загрязнение атмосферы, приводя в качестве аргумента колоссальные объемы выбросов в промышленно развитых странах. Темпы увеличения численности населения продолжают угрожающе возрастать. Все эти факторы тяжким бременем ложатся на запасы мировых энергоресурсов и возможности биосферы. Человечество переживает ряд экологических катастроф, вызванных глобальным потеплением, истощением озонового слоя и уничтожением тропических лесов.

Борьба за контроль над быстро тающими запасами полезных ископаемых вылилась в несколько ядерных конфликтов. Применение ядерного оружия, а также несколько аварий на атомных электростанциях привели к радиоактивному загрязнению больших площадей.

Вследствие войн и экологических катастроф началась массовая миграция населения. Богатым странам, избежавшим губительных потрясений, пришлось открыть свои границы для миллионов беженцев из пострадавших регионов. Проблемы, связанные с обеспечением продовольствием численно возрастающего населения, обостряются.

### **Вариант 3. У нас пока все в порядке!**

Вначале отмечался ряд параллелей с вариантом «Золотой век». Но громадные усилия, предпринятые в целях решения экологических проблем путем разработки и применения прогрессивных технологий, оказались успешными лишь отчасти. Для поддержания удовлетворительного уровня жизни были сохранены экологически опасные производства, а также морально устаревшие энергетические и транспортные системы. Снизилась острота ряда проблем в отдельных развитых странах, однако еще не удалось добиться уменьшения выбросов в странах третьего мира, что существенно увеличило вероятность глобального экологического кризиса.

Испытывая страх перед кризисом, избиратели стали с возрастающей настойчивостью добиваться прихода к власти решительных лидеров. Во многих странах это привело к значительному ослаблению демократии, некоторые государства стали по сути тоталитарными.

Почувствовав угрозу материальному благополучию и комфорту, жители промышленно развитых стран стали крайне отрицательно относиться к беженцам, доходя до проявления откровенного расизма. Чтобы защитить благосостояние своего населения, эти государства объединились в военные и экономические блоки, политика в отношении беженцев стала еще жестче. В результате произошло резкое обнищание слаборазвитых стран, а поскольку темпы роста численности населения в этих регионах по-прежнему оставались высокими, нагрузка на мировые ресурсы увеличилась. Вклад бедных государств в разрушение глобальной окружающей среды даже возрос. В свою очередь это привело к тому, что развитые в промышленном отношении страны, используя свою военную и экономическую мощь, установили полный контроль над основными мировыми источниками сырья. Таким образом, они не оставили экономически слабым государствам возможностей для ускорения промышленного развития, ибо такой путь привел бы к неприемлемо высокому уровню загрязнения окружающей среды.

К 2050 г. экономика работает на стопроцентно плановой основе. Для ограничения ущерба, наносимого окружающей среде, создана компьютерная сеть всеобщего контроля и учета потребления ресурсов.

### **Вариант 4. Хватит всем**

В соответствии с этим вариантом мир выбрал иной путь развития. Люди все больше убеждались в том, что гибель окружающей среды в первую очередь вызвана образом жизни, который характерен для богатых стран и основан на интенсивном использовании природных ресурсов. Стало очевидно, что традиционный способ поддержания экономического роста не срабатывает в условиях обострения экологических проблем. Поэтому усилия были сосредоточены на развитии мало масштабных экологически безопасных технологий и инвестировании в экологически чистые и эффективные альтернативные источники энергии.

Политика развития промышленности медленно, но верно приобретала «зеленый» характер. В результате реформ систем общего образования и просвещения большинство людей осознанно восприняли необходимость изменения образа жизни, направленного на спасение окружающей среды.

Развивающиеся страны согласились ввести ограничения на выбросы загрязняющих веществ, когда убедились, что развитые страны вносят реальный вклад в защиту окружающей среды. Благодаря свободному обмену информацией и широкому распространению прогрессивных технологий развивающимся странам удалось значительно повысить уровень жизни. Численность населения в мире стабилизировалась на уровне 10 млрд. человек, так что нагрузка на биосферу осталась значительной. Тем не менее, благодаря внедрению плановых элементов в мировую экономику, инвестициям в экологически безопасные технологии, а также взвешенному использованию возможнос-

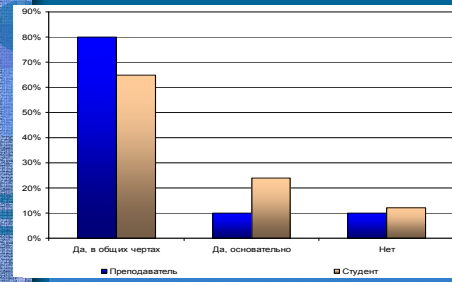
тей генной инженерии стало реальным снизить наносимый биосфере ущерб до приемлемого уровня.

Несмотря на многочисленные проблемы, жизнь в 2050 г. в мире, организованном по принципу «хватит всем», вполне сносна. И хотя благосостояние растет уже не с прежней скоростью, основные потребности людей удовлетворяются с достаточной полнотой. Общество смогло изменить себя так, что стало возможным долговременное выживание. Люди создали общество, которое не намерено потреблять все ресурсы, от которых зависит жизнь грядущих поколений.

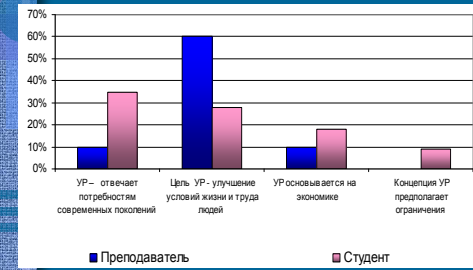


# ПОНИМАНИЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

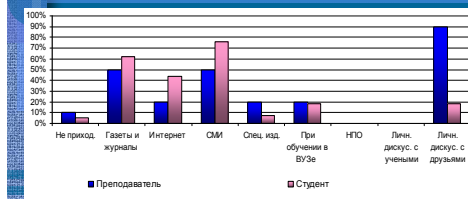
A1. Знаете ли Вы о концепции устойчивого развития



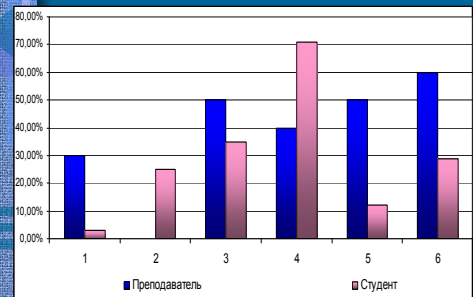
A2. Если Ваш ответ «ДА», то которое из определений наиболее близко подходит к Вашему понятию устойчивого развития



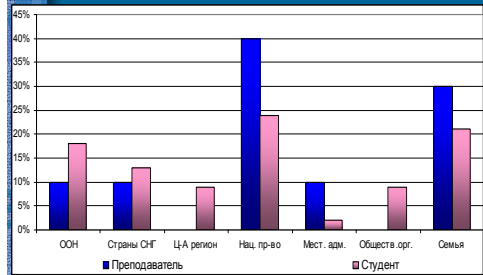
A3. Из каких самых важных информационных каналов Вы узнали о концепции устойчивого развития



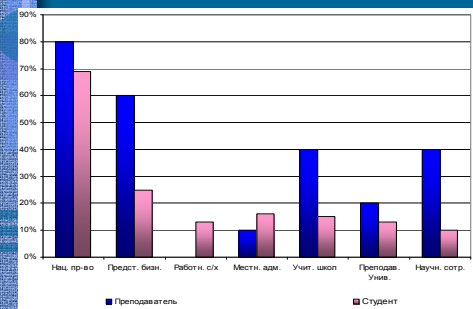
A4. Какие аспекты устойчивого развития Вы считаете наиболее важными



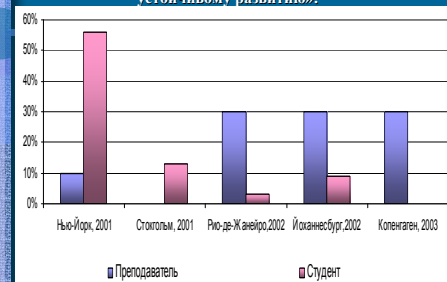
A5. Какой из уровней, по Вашему мнению, является наилучшим для принятия эффективных решений для устойчивого развития



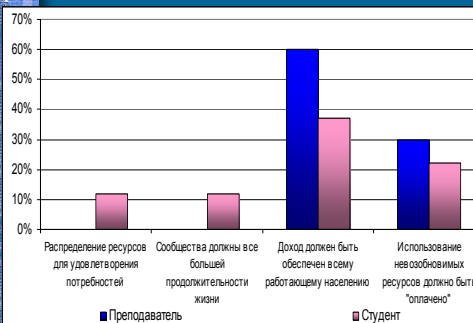
A6. Кто в КР должен быть наиболее активен в решении проблем, касающихся устойчивого развития



A7. В каком году и где был принят «План выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию»:

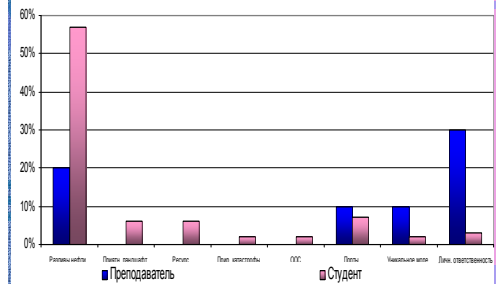


A8. Какие из ниже перечисленных принципов развития относятся к экономическим:

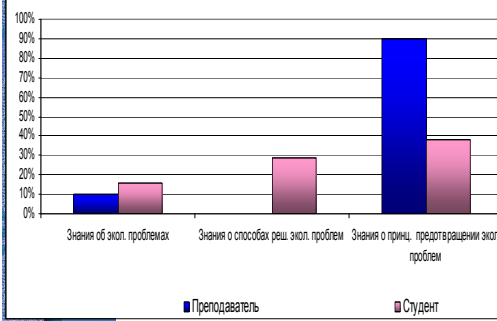


# ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

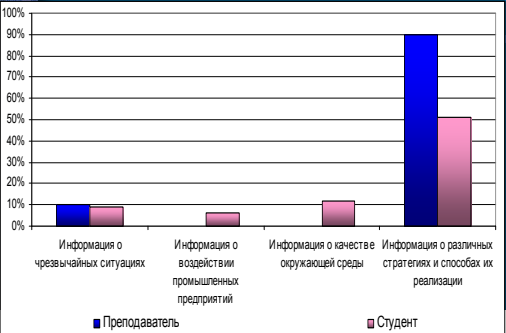
Б1. Когда Вы думаете о Каспийском море, какие ассоциации у Вас возникают, прежде всего



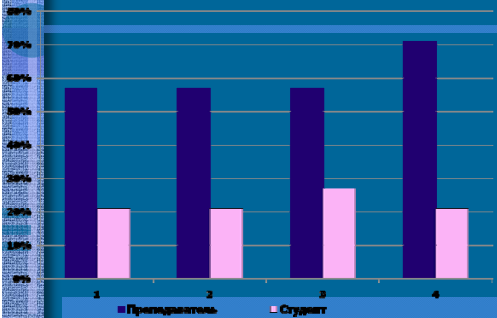
Б2. Что, по Вашему мнению, важнее для ООС



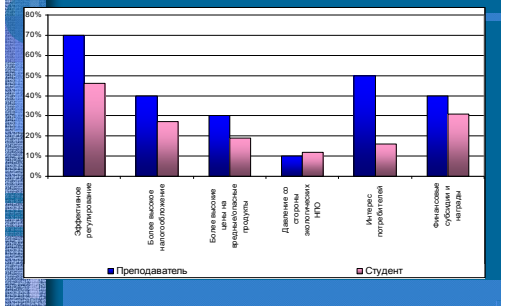
Б3. Какое из предположений об охране окружающей среды наиболее совпадает с Вашим мнением?



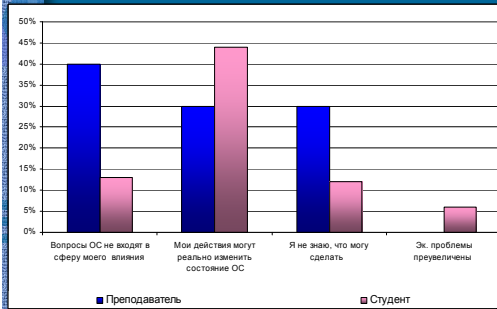
Б4. Роль СМИ в гражданском обществе согласно Ваших приоритетов



Б5. Какой из факторов, по Вашему мнению, стимулировал бы переход экономики к практике, более благоприятной для охраны природы



Б6. Какое из предположений о личном участии в решении проблем окружающей среды наиболее совпадает с Вашим мнением



## ОБЪЯВЛЕНИЕ

### О КОНКУРСЕ СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

**Конкурс проводится в рамках пилотного проекта «Образование для устойчивого развития и энергоэффективность»,  
Выполняемого на базе Казахского Национального Технического Университета  
имени К.И. Сатпаева»**

#### *Организаторы конкурса:*

- Региональный экологический центр Центральной Азии, ОЭФ «Байтерек» и Казахский Национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
- В сотрудничестве с Министерством образования и науки Республики Казахстан, Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан
- При поддержке компании Шеврон и Программы малых грантов ГЭФ ПРО-ОН.

**Основная цель конкурса** - выявление наиболее интересных студенческих проектов по энергосбережению и энергоэффективности, имеющих практическую направленность и перспективность для внедрения в Казахском Национальном техническом университете имени К.И. Сатпаева.

Лучшие работы будут награждены грантами для внедрения (размер зависит от возможности его внедрения в кампусе и стоимости проекта), а также рекомендованы для участия во II-ом республиканском конкурсе проектов по энергосбережению и альтернативным источникам энергии, организуемого компанией Шеврон и Союзом инженеров-энергетиков Казахстана.

#### *Основные темы конкурса:*

- Использование теплых полов для обогрева помещений.
- Использование тепловых насосных установок для горячего водоснабжения и отопления домов и коттеджей (воздух - воздух, грунт - воздух, подземные воды - воздух).
- Использование солнечных коллекторов для водоподогрева.
- Использование солнца для сушки плодоовощной продукции.
- Использование теплоотражающих стекол типа К2 для оконных переплетов.
- Использование системы автоматического регулирования температуры подачи горячей воды в системы отопления и обогрева.
- Использование разности температур южной и северной сторон здания для экономии тепла на обогрев за счет солнечной радиации.
- Использование баков - аккумуляторов для хранения тепла с целью дальнейшего использования на обогрев.
- Использование холодной воды в системах централизованного отопления для кондиционирования помещений в летнее время.
- Подогрев поливочной воды, солнечные душевые кабинки.

- Использование на местном уровне естественных природных энергетических (возобновляемых) ресурсов для выработки электроэнергии с помощью ветровой энергетической установки (ВЭУ), солнечных установок, фотоэлектрических преобразователей, биогазовых установок и др.
- Энергосбережение в жилых помещениях: экономия потребления тепла, тепловая изоляция, установка приборов учета расхода тепла.
- Практический пример создания Энергетического паспорта здания с повышенной энергетической эффективностью.
- Энергетическая эффективность жилого помещения: внедрение систем учета, нормирования и контроля потребления электрической энергии и тепла.
- Информационная кампания по усилению заинтересованности и практическом участии потребителя в рациональном расходовании всех видов энергетических ресурсов.
- Информационное образование местного населения в области изменения климата и его последствий на местном уровне, существующих методов энергосбережения, повышения эффективности использования энергии.

***Требования к оформлению заявки:***

Заявка должна содержать краткое описание ключевых моментов, необходимых для оценки проекта: обоснование проблемы, цель проекта, ожидаемые результаты, необходимые мероприятия, вовлечение местного населения и связь проекта с улучшением жизнеобеспечения местного населения, соответствие приоритетам и критериям оценки ГЭФ/ПМГ, описание возможностей заявителей по выполнению проекта (людские, финансовые), требуемое финансирование и со-финансирование.

*Форма заявки и комментариев к ее заполнению приводятся в приложении. Подготовленная заявка представляется в РЭЦЦА.*

***Ключевые даты:***

Регистрация участников – до 10 февраля 2009 г.,

Срок предоставления научных проектов – до 10 марта 2009 г.,

Завершение отбора участников – до 31 марта 2009 г.

***Зарегистрироваться и получить дополнительную информацию*** можно в Региональном Экологическом Центре Центральной Азии (РЭЦЦА) по адресу: г.Алматы, Орбита-1, 40, Шакирова Татьяна.

Тел: +7(727)2785110, 2785022, 2296646, 2292619

Факс: +7(727)2705337, [tatiana\\_shakirova@yahoo.com](mailto:tatiana_shakirova@yahoo.com); [tshakirova@carec.kz](mailto:tshakirova@carec.kz)

[www.carecnet.org](http://www.carecnet.org)

## РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА СТУДЕНЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

В рамках проекта «Образование и энергоэффективность / Продвижение новых энергосберегающих и образовательных технологий как одного из способов предотвращения изменения климата», выполняемого ОО Байтерек (г. Павлодар) и Региональным Экологическим Центром Центральной Азии (РЭЦА) в 2008 - 2009 годах на базе Казахского Национального Технического Университета (КазНТУ) им. К. И. Сатпаева и финансируемого компанией Шеврон и Программой малых грантов ГЭФ Казахстан, в марте 2009 года был проведен конкурс студенческих проектов в области энергоэффективности, энергосбережения и применения альтернативных источников энергии.

Победителями конкурса стали следующие студенческие проекты:

- **Внедрение энергосберегающих ламп в помещении общежития № 1 КазНТУ.** Инициативная группа студентов: Огай В., Шумкова И., Ескараева М., Кусаинова Д.
- **Применение энергосберегающих светильников для наружного освещения здания главного учебного корпуса КазНТУ.** Дукенбай Данияр (4 курс), Бейсенбаева Айгерим (3 курс), Аккушкарова Нургуль (3 курс), Абуова Макпал (2 курс), которые будут доработаны с учетом всех требований по формату ПМГ ГЭФ и представлены на рассмотрение НКК ГЭФ ПМГ Казахстан на предмет их дальнейшего финансирования.

*От лица организаторов конкурса хотелось бы поблагодарить всех участников конкурса за активное участие, а также администрацию КазНТУ им Сатпаева за поддержку в проведении конкурсных работ.*

В период с августа 2008 по март 2009 гг. в ходе выполнения проекта «Образование и энергоэффективность» преподаватели и студенты нефтегазового, машиностроительного, металлургического и др. факультетов КазНТУ им. К.И. Сатпаева приняли участие в серии семинаров-тренингов по устойчивому развитию и энергоэффективности с целью получения теоретических знаний в данной области, которые призваны помочь студентам в разработке практических проектов по энергосбережению и энергоэффективности.

## ГЛОССАРИЙ

### А

**Атомная электростанция** – на атомных электростанциях в электрическую преобразуется тепловая энергия, выделяющаяся при делении ядер атомов урана; тория и других тяжелых элементов.

### Б

**Баланс, топливно-энергетический** – система показателей, характеризующих наличие и использование всех видов энергоресурсов в промышленности. В составе топливно-энергетических ресурсов учитываются добытое топливо, произведенная гидроэлектроэнергия, импорт и прочие поступления; расход топливно-энергетических ресурсов отражается по основным направлениям: на производство других видов энергии, на производственно-технологические нужды, на прочие нужды, экспорт, потери при хранении и транспортировке.

**Бытовые энергетические устройства** – энергетические устройства, применяемые для бытового потребления.

### В

**Виды тепловых нагрузок** – отопительная, вентиляционная, технологическая, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение.

**Водосчетчик** – измерительный прибор, предназначенный для измерения массы (объема) воды (жидкости), протекающей и трубопроводе через сечение, перпендикулярное направлению скорости потока.

**Возобновляемые источники энергии** – источники постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков солнца, ветра, тепла земли, биомассы и рек.

**Возобновляемые источники энергии** – энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках.

**Вторичный энергетический ресурс** – энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта производственного технологического процесса или использования энергетических устройств, функциональное назначение которых не связано с производством соответствующего вида энергии;

**Вторичные энергетические ресурсы** – энергетические ресурсы, получаемые в качестве побочного продукта или отхода основного производства.

## Г

**Гидроэлектростанция** – на гидроэлектростанции механическая энергия водного потока реки - гидравлическая энергия преобразуется в электрическую энергию. Гидроэлектрическая станция (ГЭС) представляет собой совокупность сооружений, создающих напор воды, подводящих воду к турбинам и отводящих отработавшую воду из здания станции. Различают схемы преобразования энергии воды на ГЭС руслового, приплотинного и деривационного типа.

**Государственный энергетический реестр** – систематизированный свод документированной информации об энергетических паспортах организаций, об уровне потребления топливно-энергетических ресурсов и показателях эффективности их использования.

## К

**Киотский протокол** – регулирует выбросы следующих антропогенных газов: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, гидро-фторуглероды (HFCs), PFCs, SF<sub>6</sub>;

- Вступает в силу после его ратификации не менее, чем 55 странами, подписавшими РКИК ООН, на долю которых приходится в совокупности, как минимум, 55% общих выбросов CO<sub>2</sub> в 1990 году;

- Страны, включенные в приложение I Конвенции, приняли обязательства по сокращению общих выбросов не менее, чем на 5,2 % ниже уровня 1990 года;

- Период действия обязательств, или первый бюджетный период, с 2008 по 2012 год.

- Приложение Б к Киотскому протоколу включает 39 индустриально-развитых стран, которые приняли количественные обязательства по сокращению выбросов;

- В Приложении Протокола приведены показатели по ограничению или сокращению выбросов для стран, принявших обязательства.

**Классы энергоэффективности** – обозначение группы бытовых энергопотребляющих устройств, объединенных по признаку эффективного или неэффективного использования ими энергетических ресурсов на основании установленных показателей энергоэффективности.

## М

**Максимальные показатели энергоэффективности энергетических устройств** – значения показателей энергоэффективности энергетических устройств, соответствующие лучшим в мире, по показателю энергоэффективности, образцам энергетических устройств.

## Н

**Невозобновляемые энергетические ресурсы** – энергетические ресурсы, сокращающиеся по мере использования (уголь, нефть, природный газ, газ из газоконденсатных месторождений, сланец, радиоактивные материалы и другие), которые используются в настоящее время или могут быть использованы в перспективе для производства топлива, электрической или тепловой энергии.

**Неисчерпаемые природные ресурсы** – ресурсы, уменьшение которых неощутимо даже в процессе очень длительного использования: энергия солнечного излучения, ветра, морских приливов, климатические ресурсы и др.

**Непроизводительный расход энергетических ресурсов** – расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных нормативными актами и техническими регламентами для действующих энергетических устройств или их нерациональным использованием.

**Непроизводственные расходы топливно-энергетических ресурсов** – потери топлива и энергии, вызванные отступлением от требований стандартов (технических условий) для вновь вводимого оборудования, нарушением требований нормативных актов, технологических регламентов и паспортных данных для действующего оборудования.

## О

**Образование для устойчивого развития** – отражает смысл исходного понятия "устойчивое развитие". ОУР чаще сосредоточено на использовании природных ресурсов и важности их возобновляемости (устойчивости). В ОУР переплетаются экологические, социальные и экономические аспекты. В более широком контексте ОУР важными компонентами становятся этика и справедливость, что выражается в демократической форме правления и социально-глобальной ответственности (из текста *Добавления "ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ" к Стратегии ЕЭК ООН по ОУР*, стр. 10, п.40).

**Объекты энергосбережения** – процессы, связанные с добычей, переработкой, транспортировкой, производством, хранением и использованием всех видов топливно-энергетических ресурсов, тепловой и электрической энергии.

**Отопление** – процесс поддержания нормируемой температуры воздуха в закрытых помещениях.

## П

**Парниковые газы** – это газы, создающие в атмосфере экран, который задерживает инфракрасное излучение Земли в космос, в результате чего прогревается нижний слой атмосферы. Основными парниковыми газами являются водяной пар, углекислый газ, метан, окислы азота, которые могут иметь как естественное, так и антропогенное происхождение. Появились в атмосфере и новые вещества антропогенного происхождения с парниковым спектром поглощения – прежде всего хлор- и фторуглеродороды. Современное усиление парникового эффекта происходит, в основном, за счет антропогенного увеличения концентрации, %: *углекислого газа – 55; хлор- и фторуглеродородов – 24; метана – 15; окислов азота – 6.*

Наибольшее количество парниковых газов образуется за счет сжигания ископаемого топлива в процессе эксплуатации транспорта, промышленных и энергетических предприятий. Сжигание лесов при очистке земли под сельскохозяйственные угодья также приводит к значительным эмиссиям парниковых газов и к снижению поглощающей способности природы.

**Повышение энергетической эффективности** – реализация производственных, технических и технологических мероприятий, направленных на обеспечение эффективного использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

**Показатель эффективности использования топливно-энергетических ресурсов** – регламентируемая в нормативах и стандартах величина удельного расхода топлива и энергии для данной продукции, работ и услуг.



**Полезное ископаемое** – минеральное образование, которое используется: либо непосредственно в сфере материального производства; либо для извлечения химических элементов и их соединений. Различают: твердые, жидкие и газообразные полезные ископаемые; горючие полезные ископаемые (энергоносители) и негорючие полезные ископаемые (руды).

**Политика в области энергосбережения** – правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения.

**Приборы учета** – приборы, которые выполняют одну или несколько функций: измерение, накопление, хранение, отображение информации о количестве тепловой энергии, массе (объеме), температуре, давлении теплоносителя и времени работы приборов.

**Природные ресурсы:** запас природных производственных ресурсов, которыми наделено общество и которые могут использоваться в производственных целях: полезные ископаемые, источники энергии, почва, водные пути и водоемы, минералы, леса, дикорастущие растения, животный мир суши и акватории, генофонд культурных растений и домашних животных, живописные ландшафты, оздоровительные зоны и т.д.

**Природные ресурсы:** полезные ископаемые, источники энергии, почву, водные пути и водоемы, минералы, леса, дикорастущие растения, животный мир суши и акватории, генофонд культурных растений и домашних животных, живописные ландшафты, оздоровительные зоны и т.д.

**Природный капитал** – запас природных производственных ресурсов, которыми наделено общество и которые могут использоваться в производственных целях.

## **Р**

**Расход теплоносителя** - масса (объем) теплоносителя, прошедшего через поперечное сечение трубопровода за единицу времени.

## **С**

**Система отопления** – техническая установка, состоящая из комплекта оборудования, связанного между собой конструктивными элементами, предназначенная для получения, переноса и передачи заданного количества теплоты в обогреваемое помещение.

**Система теплопотребления** – комплекс теплоупотребляющих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями.

**Система теплоснабжения** – совокупность взаимосвязанных источника теплоты, тепловых сетей и систем теплопотребления.

**Счетчик пара** – измерительный прибор, предназначенный для измерения массы пара, протекающего в трубопроводе через сечение, перпендикулярное направлению скорости потока.

## **Т**

**Тепловая нагрузка** – виды тепловых нагрузок – отопительная, вентиляционная, технологическая, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение.

**Тепловая сеть** – совокупность трубопроводов и устройств, предназначенных для передачи тепловой энергии.

**Тепловая электростанция** – на тепловых электростанциях в электроэнергию преобразуется теплота, выделяющаяся при сжигании топлива.

**Тепловычислитель** – устройство, обеспечивающее расчет количества теплоты на основе входной информации о массе, температуре и давлении теплоносителя.

**Теплопотребляющая установка** – комплекс устройств, использующих тепловую энергию для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха и технологических нужд.

**Теплоснабжение** – обеспечение потребителей тепловой энергией.

**Теплосчетчик** – прибор или комплект приборов (средство измерения), предназначенный для определения количества теплоты и измерения массы и параметров теплоносителя.

**Теплоэнергетика** – отрасль теплотехники, занимающаяся преобразованием тепловой энергии в другие виды энергии (механическую, электрическую).

**Топливо-энергетический ресурс** – носитель энергии, который при данном уровне развития техники и технологий используется или может быть полезно использован.

**Топливо-энергетические ресурсы** – запасы топлива и энергии в природе, которые при современном уровне техники могут быть практически использованы человеком для производства материальных благ.

## У

**Узел учета** – комплект приборов и устройств, обеспечивающий учет тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя, а также контроль и регистрацию его параметров. См. «Приборы учета»

**Условное топливо** – принятая при технико-экономических расчетах и регламентируемая в нормативах и стандартах единица, служащая для сопоставления тепловой ценности различных видов органического топлива.

**Устойчивое развитие** - развитие, "удовлетворяющее потребности настоящего времени, не ставя под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять их собственные потребности" (доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию, 1987 год).

## Ц

**Целевые показатели сокращения энергоемкости** – количественные показатели, характеризующие сокращение расхода энергетических ресурсов за счет реализации мер в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

## Э

**Экологически чистые энергетические ресурсы** – носители энергии солнца, ветра, термальных вод, тепла земли, энергии движущихся потоков воды, волн.

**Экологический след** – антропогенный пресс, влияние всех форм человеческой деятельности на конкретную площадь (географическую поверхность) региона, страны, биосферы. Оно имеет как экологическую составляющую, так и хозяйственно-экономическое основание.

**Электрическая станция** – промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее ее передачу потребителям по электрической сети. На электростанции происходит преобразование энергии какого-либо природного источника в механическую энергию вращения турбины и далее с помощью электрических генераторов – в электроэнергию. В зависимости от того, какой природный источник энергии используется, выбирается тип электростанции. Электростанции подразделяют на гидроэлектрические, тепловые и атомные.

**Энергетика** – область хозяйства, охватывающая энергетические ресурсы: выработку, преобразование и использование различных видов энергии.

**Энергетическая наука** – наука о закономерностях процессов и явлений, прямо или косвенно связанных с получением, преобразованием, передачей, распределением и использованием различных видов энергии, о совершенствовании методов прогнозирования и эксплуатации энергетических систем, повышении КПД энергетических установок и уменьшении их экологического влияния на природу.

**Энергетические ресурсы** – совокупность природных (невозобновляемых энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии) и произведенных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологий доступна для использования в хозяйственной деятельности.

**Энергетический аудит** – обследование организаций с целью выявления потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организациях и выработки экономически обоснованных мер по его реализации.

**Энергетический паспорт организации** – документ, составленный по итогам проведения энергетического аудита, содержащий информацию о производстве, приобретении и потреблении энергии и энергетических ресурсов, о потенциале энергосбережения и повышения энергетической эффективности и возможных мерах по его реализации.

**Энергетическое устройство** – предмет, функциональное назначение которого предусматривает использование энергии и (или) вторичного энергетического ресурса, в том числе, осуществляющий преобразование энергетических ресурсов в виды энергии, передачу энергии или энергетического ресурса, производство товаров и услуг с использованием энергии и иные подобные действия.

**Энергоаудитор** – физическое лицо, осуществляющее деятельность, связанную с проведением энергетического аудита в качестве работника энергоаудиторской организации или в качестве лица, привлекаемого энергоаудиторской организацией к работе на основании гражданско-правового договора.

**Энергоаудиторская организация** – юридическое лицо, осуществляющее энергетический аудит организаций и оказание сопутствующих ему услуг.

**Энергосберегающие технологии**, оборудование и материалы – технологии, оборудование и материалы, позволяющие повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов по сравнению с достигнутым уровнем.

**Энергосбережение** – деятельность (организационная, научная, практическая, информационная), направленная на рациональное и экономическое использование топливно-энергетических ресурсов.

**Энергосервисный контракт** – государственный или муниципальный контракт, в рамках которого на исполнителя возлагается обязанность предоставления услуг по обеспечению комфортных условий (включающих, в том числе, обеспечение установленного температурного режима, установленного уровня освещенности и других характеристик, соответствующих нормативным требованиям в области организации условий труда и содержания зданий и отдельно оговоренных при заключении контракта показателей) в бюджетном учреждении, с достижением установленных в контракте значений энергопотребления (экономии энергии).

**Энергопотребление** – конечное использование энергетических ресурсов физическими лицами, индивидуальными предпринимателями, юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм для собственных нужд, производства продукции, выполнения работ и оказания услуг.

**Энергосбережение** – комплекс мероприятий, направленных на сохранение и рациональное использование энергетических ресурсов.

**Энергосистема** – топливно-энергетический комплекс страны, область народного хозяйства, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии. Ведущая область энергетики – электроэнергетика. В энергосистему входят системы электроэнергетические, снабжения различными видами топлива (продукцией нефтедобывающей, газовой, угольной, торфяной и сланцевой промышленности), ядерной энергетики, обычно объединяемые в масштабах страны в Единую энергетическую систему.

**Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов** – достижение высокорезультативного, технически возможного, экономически выгодного использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и одновременно снижении техногенного воздействия на окружающую среду.

**Эффективное использование энергетических ресурсов** – достижение максимальной экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов.

**Энергоэффективность** – **Показатель энергоэффективности** – удельная величина потребления энергии (потерь) или энергетических ресурсов при производстве продукции, работ и услуг любого назначения.

## СПИСОК АББРЕВИАТУР

- ВЕКЦА** – страны Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии
- ВИЭ** – возобновляемые источники энергии
- ЕЭК ООН** – Европейская Экономическая Комиссия ООН
- ИК** – изменение климата
- КазНТУ** – Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева
- МОН** – Министерство образования и науки Республики Казахстан
- МООС** – Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан
- НПО** – неправительственные организации
- ОБСЕ** – Организация по Безопасности и Сотрудничеству в Европе
- ОУР** - образование для устойчивого развития
- ПГ** - парниковые газы
- ПГПИ** – Павлодарский государственный педагогический институт
- ПМГ ГЭФ** – Программа Малых Грантов Глобального Экологического Фонда
- РЭЦА** – Региональный экологический центр Центральной Азии
- УР** - устойчивое развитие
- УЭ** - устойчивое энергопотребление
- ЭО** – экологическое образование
- ЭС** – энергосбережение
- ЭЭ** - энергоэффективность

**Региональный Экологический Центр  
Центральной Азии**

Республика Казахстан, 050043,  
Алматы, Орбита-1, д.40  
Тел.: + 7 (727) 2785110,  
2785022, 2296646  
Факс: +7 (727) 2705337  
e-mail: [carec@carec.kz](mailto:carec@carec.kz)  
[www.carecnet.org](http://www.carecnet.org)

