**Курс лекций**

**По дисциплине «Экономика ресурсосбережения и оценка ресурсоэффективности»**

для специальности 1-25 01 07 « Экономика и управление на предприятии»

специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление на предприятии АПК»

**Глоссарий**

**Природные ресурсы –** это тела и силы природы, которые при данном уровне развития производительных сил могут быть использованы в качестве предметов потребления или средств производства, составляя его сырьевую и энергетическую базу.

**Минерально-сырьевые ресурсы** - природные вещества минерального происхождения, используемые для получения энергии, сырья и материалов.

**Материальные ресурсы** – это потребляемые в процессе производства предметы труда, к которым относятся основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия, топливо и энергия на технологические нужды.

**Сырье (сырой материал*)*** – предмет труда, на добычу и производство которого затрачен труд и который в процесс переработки изменяет свою натуральную форму, приобретая все новые качественные свойства.

**Топливно-энергетические ресурсы ( ТЭР*)*** – совокупность природных и производственных энергоносителей, запас энергии которых при существующем уровне развития техники и технологии доступен для использования в хозяйственной деятельности.

**Энергосбережение** – организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода, в процессе добычи, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации .

**Вторичные топливно-энергетические ресурсы** – энергия, получаемая в ходе любого технологического процесса в виде побочного продукта основного производства и не применяемая в этом технологическом процессе.

**Эффективное использованиетопливно-энергетических ресурсов-** использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства.

**Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов-** достижение максимальной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства.

**Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**- источники электрической и тепловой энергии, использующие энергетические ресурсы рек, водохранилищ, промышленных водотоков, энергию ветра, солнца, газа, биомассы, сточных вод, твердых бытовых отходов.

**Альтернативные источники энергии** – источники энергии, которые могут полностью заменить ископаемые органические энергоресурсы.

**Энергетика** – совокупность больших естественных и искусственных систем, предназначенных для получения, преобразования, распределения и использования в народном хозяйстве энергетических ресурсов всех видов.

**Энергетические ресурсы-** носители энергии, которые используются в настоящее время или могут быть полезно использованы в перспективе.

**Энергоемкость продукции** – это количество энергии, необходимое для производства единицы продукции.

**Энергетический баланс** – баланс добычи. Переработки, транспортировки, преобразования, распределения и потребления всех видов энергетических ресурсов и энергии в производстве.

**Энергоэффективность** – количество единиц продукции, которое можно произвести затратив единицу количества энергии.

**Биоэнергетическая оценка процессов** – энергетическая оценка технологического процесса получения биоэнергии или биоэнергоносителей.

**Топливно-энергетический комплекс** - комплекс включающий систему добычи, транспорта, хранения, производства и распределения основных видов энергоносителей.

**Биоэнергетика** – наука, изучающая механизмы и закономерности преобразования энергии в процессах жизнедеятельности организмов, энергетические процессы в биосфере.

**Биомасса** – общая масса растений, микроорганизмов и животных, приходящаяся на единицу площади или объема их обитания.

**Ветроэнергетика** – отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств для преобразования энергии ветра в механическую, теп – ловую или электрическую.

**Первичная энергия** – энергия, содержащаяся в природных энергоресурсах (уголь, нефть, газ, торф, сланцы и др.)

**Вторичная энергия** - преобразованная первичная энергия удобная для использования потребителем, содержащейся в продуктах переработки первичных энергоресурсов (электроэнергия, бензин, дизельное топливо, мазут и др.).

**Прямые затраты энергии** – затраты электрической, тепловой энергии и энергии топлива, непосредственно расходуемые в технологическом процессе.

**Косвенные затраты энергии** – затрат, необходимые для создания машин, удобрений, химикатов и других материалов, с помощью которых осуществляется производственный процесс.

**Совокупные затраты энергии** – затраты, включающие все виды энергии, в том числе, энергии живого труда, перенесенных в процессе производства на продукт труда.

**Энергоемкость технологического процесса** удельные затраты энергии, необходимые для осуществления технологического процесса на единице площади или получения единицы продукции.

**Энергоемкость изготовления средств механизации –** затраты энергии на производство и ремонт средств механизации.

**Коэффициент энергетических затрат комплекса машин или отдельных** орудий производства – отношение энергоемкости технологических процессов, комплексов машин или отдельных орудий, сравниваемых между собой.

**Энергетический эквивалент** - затраты совокупной энергии на единицу основных средств производства, оборотных фондов и затрат труда.

**Энергоемкость труда –** затраты энергии человека в процессе получения продукта.

**Показатель биоэнергетической эффективности** – отношение количества энергии, содержащейся в продукции сельского хозяйства к затратам энергии первичных ресурсов, потребленных на ее производство.

**Производственный сельскохозяйственный процесс-** совокупность природных биологических процессов и технологических приемов производства, происходящих и осуществляемых в определенной последовательности с целью получения сельскохозяйственной продукции.

**Технология производства сельскохозяйственной продукции** – составная часть производственного сельскохозяйственного процесса, представляет совокупность технологических приемов или сельскохозяйственных работ, выполняемых в определенной последовательности за полный цикл производства.

**Технологический процесс** – составная часть технологий производства, содержащая приемы воздействия на обрабатываемый материал, среду, направленные на изменение его состояния для получения требуемого качества и количества продукции.

**Раздел 1. Теоретические основы формирования стратегии ресурсосбережения и повышения ресурсоэффективности**

**Лекция 1.Ресурсный потенциал мирового хозяйства**

1.Предмет, цель и задачи дисциплины. Понятие ресурсосбережения и экономических ресурсов.

2.Понятие природно – ресурсного потенциала. Экономическая классификация природных ресурсов.

3.Мировые ресурсы минерального сырья и топлива, и их экономическая оценка.

4.Мировые земельные, водные, лесные ресурсы и их экономическая оценка.

5.Распределение природных ресурсов между странами.

**1. Предмет, цель и задачи дисциплины.**

Проблема ресурсосбережения превратилась в одну из важнейших общегосударственных проблем и становится одной из сфер целенаправленной деятельности государства. Экономика ресурсосбережения как самостоятельная наука, имеет свой предмет исследования - механизм регулирования использования материально – технических ресурсов в народном хозяйстве. Основные задачи науки: применение методов ресурсосбережения, исследование проблем и классификация факторов, реализация которых является условием соблюдения и усиления режима экономии в отраслях народного хозяйства. Работа по экономии материальных ресурсов в каждой отрасли народного хозяйства имеет свои особенности, обусловленные технологией производства использования сырья, материалов, топлива, энергии. Экономика ресурсосбережения, как экономическая наука находится в неразрывной связи с общими и отраслевыми экономическими науками, функционирующими в комплексе. Таким образом, экономика ресурсосбережения – межотраслевая экономическая наука, обусловленная комплексные межотраслевые исследования проблем эффективности производства и использования материальных ресурсов

В большинстве стран с развитой рыночной экономикой природных ресурсов (особенно полезных ископаемых) потребляется больше, чем они их имеют. Недостающие ресурсы ввозят преимущественно из развивающихся стран. В силу этого огромные сырьевые потоки движутся в три основных центра их переработки: Северную Америку, Западную Европу, Восточную и Юго-Восточную Азию. Такое положение дел порождает две проблемы: зависимость развитых стран от поставок сырья и сырьевую ориентацию экспорта многих развивающихся государств. Неравномерность размещения минеральных ресурсов в недрах Земли, а также различная обеспеченность стран земельными и лесными ресурсами способствуют развитию международного разделения труда и на этой основе - международных экономических отношений. В развитии мировой торговли природными ресурсами во второй половине XX в. проявился ряд важных тенденций. Сокращение удельного веса топливно-сырьевых товаров и мировой торговле обусловлено снижением материало- и энергоемкости производства в развитых странах. В этой связи большое значение приобретает изучение природно-ресурсного потенциала мира в целом, отдельных материков и стран, анализ систем их хозяйственного использования, сложившихся в различных социально-экономических структурах современного мирового сообщества, разработка представлений о региональном и оптимальном освоении природных богатств.

**2. Понятие природно-ресурсного потенциала.** **Экономическая классификация природных ресурсов.**

Природные ресурсы - пространственно-временная категория; их объем разный в различных районах земного шара и на разных стадиях социально-экономического развития общества. Тела и явления природы выступают в качестве определенного ресурса в том случае если в них возникает потребность. Но потребности, в свою очередь, появляются и расширяются по мере развития технических возможностей освоения природных богатств.

1. **Доступны**е, **или доказанные, или реальные запасы** - это объемы природного ресурса, выявленные современными методами разведки или обследования, технически доступные и экономически рентабельные для освоения.

2. **Потенциальные, или общие, ресурсы** (англ.- potential resources) –это ресурсы, установленные на основе теоретических расчетов, обследований и включающие помимо точно установленных технически извлекаемых запасов природного сырья или их резервов еще и ту их часть, которую в настоящее время освоить нельзя по техническим или экономическим соображениям. Потенциальные ресурсы называют ресурсами будущего, так как их хозяйственное освоение станет возможным только в условиях качественно нового научно-технического развития общества.

В связи с двойственным характером понятия "природные ресурсы", отражающим их природное происхождение, с одной стороны, и хозяйственную, экономическую значимость - с другой, разработаны и широко применяются в специальной и географической литературе несколько классификаций.

**Классификация природных ресурсов по происхождению.** Природные ресурсы (тела или явления природы) возникают в природных средах (водах, атмосфере, растительном или почвенном покрове и т.д.) и в пространстве образуют определенные сочетания, меняющиеся в границах природно-территориальных комплексов. На этом основании они подразделяются на две группы: ресурсы природных компонентов и ресурсы природно-территориальных комплексов.

Каждый вид природного ресурса обычно формируется в одном из компонентов ландшафтной оболочки. Он управляется теми же природными факторами, которые создают данный природный компонент и влияют на его особенности и территориальное размещение. По принадлежности к компонентам ландшафтной оболочки выделяют ресурсы: 1) минеральные, 2) климатические, 3)водные, 4) растительные, 5) земельные, 6) почвенные, 7) животного мира.

**Ресурсы природно-территориальных комплексов.** На данном уровне подразделения учитывается комплексность природно–ресурсного потенциала территории, вытекающая из соответствующей комплексной структуры самой ландшафтной оболочки. Каждый ландшафт (или природно-территориальный комплекс) обладает определенным набором разнообразных видов природных ресурсов. В зависимости от свойств ландшафта, его места в общей структуре ландшафтной оболочки, сочетания видов ресурсов их количественные и качественны характеристик и меняются очень существенно, определяя возможности освоения и организации материального производства. Часто возникают такие условия, когда один или несколько ресурсов определяют направление хозяйственного развития целого региона. Практически любой ландшафт имеет климатические, водные, земельные, почвенные и другие ресурсы, но возможности хозяйственного использования весьма различны. В одном случае могут складываться благоприятные условия для добычи минерального сырья, в других - для выращивания ценных культурных растений или для организации промышленного производства, курортного комплекса и т.д. На этом основании выделяются природно-ресурсные территориальные комплексы по наиболее предпочтительному (или предпочтительным) виду хозяйственного освоения. Они делятся на: 1) горно­промышленные, 2) сельско- хозяйственные, 3) водохозяйственные, 4) лесохозяйственные, 5)селитебные, 6) рекреационные и др.

Использование только одной классификации видов ресурсов по их происхождению (или "природной классификации", по определению А.А. Минца) недостаточно, так как она не отражает экономического значения ресурсов и их хозяйственной роли. Среди систем классификации природных ресурсов, отражающих их экономическую значимость и роль в системе общественного производства, чаще применяется классификация по направлению и формам хозяйственного использования ресурсов.

**Классификация по видам хозяйственного использования**. Основной критерий подразделения ресурсов в этой классификации - отнесение их к различным секторам материального производства. По этому признаку природные ресурсы делятся на ресурсы **промышленного и сельскохозяйственного производства.**

Ресурсы промышленного производства включают все виды природного сырья, используемые промышленностью. В силу очень большой разветвленности промышленного производства, наличия многочисленных отраслей, потребляющих разные виды природных ресурсов и соответственно выдвигающих к ним различные требования. Виды природных ресурсов, дифференцируются следующим образом:

**1.энергетические,** к которым относятся разнообразные виды ресурсов, используемых на современном этапе развития науки и техники для производства энергии: а) горючие полезные ископаемые (нефть, угли, газ, уран, битуминозные сланцы и др.); б) гидроэнергоресурсы - энергия свободно падающих речных вод, приливно-волновая энергия морских вод и др.; в) источники биоконверсионной энергии - использование топливной древесины, производство биогаза из отходов сельского хозяйства; г) ядерное сырье, используемое для получения атомной энергии;

**2.неэнергетические** включающие подгруппу природных ресурсов, которые поставляют сырье для различных отраслей промышленности или же участвуют в производстве по технологической необходимости: а) полезные ископаемые, б) воды, используемые для промышленного водоснабжения; в) земли, занятые промышленными объектами и объектами инфраструктуры; г) лесные ресурсы, поставляющие сырье для лесохимии и строительной индустрии; д) рыбные ресурсы относятся к данной подгруппе условно, так как в настоящее время добыча рыбы и обработка улова приобрели промышленный характер (А. А. Минц, 1972).

**Ресурсы сельскохозяйственного производства** объединяют виды ресурсов, участвующих в создании сельскохозяйственной продукции: а) агроклиматические - ресурсы тепла и влаги, необходимые для продуцирования культурных растений или выпаса скота; б) почвенно-земельные ресурсы - земля и ее верхний слой - почва, обладающая уникальным свойством продуцировать биомассу, рассматриваются и как природный ресурс и как средство производства в растениеводстве; в) растительные кормовые ресурсы-ресурсы биоценозов, служащие кормовой базой выпасаемого скота; г) водные ресурсы - воды, используемые в растениеводстве для орошения, а в животноводстве - для водопоя и содержания скота. Довольно часто выделяют также природные ресурсы непроизводственной сферы или непосредственного потребления. Это, прежде всего ресурсы, изымаемые из природной среды (дикие животные, составляющие объект промысловой охоты, дикорастущие лекарственные растения), а также ресурсы рекреационного хозяйства, ресурсы заповедных территорий и ряд других.

Все природные ресурсы **по исчерпаемости делятся на две группы: исчерпаемые и неисчерпаемые**. Исчерпаемые ресурсы образуются в земной коре или ландшафтной сфере, но объемы и скорости их формирования измеряются по геологической шкале времени. В то же время потребности в таких ресурсах со стороны производства или для организации благоприятных условий обитания человеческого общества значительно превышают объемы и скорости естественного восполнения. В результате неизбежно наступает истощение запасов природного ресурса. В группу исчерпаемых включены ресурсы с неодинаковыми скоростями и объемами формирования. Это позволяет провести их дополнительную дифференциацию. **На основе интенсивности и скорости естественного образования** ресурсы делят на подгруппы:

**1. Невозобновляемые**, к которым относят:

а) все виды минеральных ресурсов или полезные ископаемые. Они, как известно, постоянно образуются в недрах земной коры в результате непрерывно протекающего процесса рудообразования, но масштабы их накопления столь незначительны, а скорости образования измеряются многими десятками и сотнями миллионов лет (например, возраст каменных углей насчитывает более 350 млн. лет), что практически их учитывать в хозяйственных расчетах нельзя. б)Земельные ресурсы в их естественном природном виде - это материальный базис, на котором происходит жизнедеятельность человеческого общества. Морфологическое устройство поверхности (т. е. рельеф) существенно влияет на хозяйственную деятельность, на возможность освоения территории. Однажды нарушенные земли (например, карьерами) при крупном промышленном или гражданском строительстве в своем естественном виде уже не восстанавливаются.

**2. Возобновляемые ресурсы**, к которым принадлежат: а) ресурсы растительного и б) животного мира. И те и другие восстанавливаются довольно быстро, и объемы естественного возобновления хорошо и точно рассчитываются. Поэтому при организации хозяйственного использования накопленных запасов древесины в лесах, травостоя на лугах или пастбищах, промысла диких животных в пределах, не превышающих ежегодное возобновление, можно полностью избежать истощения ресурсов.

**3. Относительно (не полностью) возобновляемые**. Некоторые ресурсы хотя и восстанавливаются в исторические отрезки времени, но возобновляемые объемы их значительно меньше объемов хозяйственного потребления. Именно поэтому такие виды ресурсов оказываются весьма уязвимыми и требуют особенно тщательного контроля со стороны человека. К относительно возобновляемым ресурсам относятся и очень дефицитные природные богатства: а) продуктивные пахотно-пригодные почвы; б) леса с древостоями спелого возраста; в) водные ресурсы в региональном аспекте. репродуктивных пахотно-пригодных почв сравнительно немного (по разным оценкам их площадь не превышает 1,5-2,5 млрд. га).

**Климатические ресурсы.** Наиболее жесткие требования к климату предъявляют сельское хозяйство, рекреационное и лесное хозяйство, промышленное и гражданское строительство и др. Обычно под климатическими ресурсами понимают запасы тепла и влаги, которыми располагает конкретная местность или регион. Общие запасы тепла, поступающие за год на 1 м.кв.поверхности планеты, равны 3.16 х 10 Дж (радиационный бюджет в среднем для планеты). Территориально и по сезонам года тепло распределяется неравномерно, хотя в среднем для Земли температура воздуха равна примерно + 15°С. Суша в целом неплохо обеспечена и атмосферной влагой: на ее поверхность ежегодно выпадает в среднем около 119 тыс. куб. км осадков.

**Водные ресурсы планеты.** Земля обладает колоссальным объемом воды - около 1,5 млрд. куб. км. Однако 98% этого объема составляют соленые воды Мирового океана, и только 28 млн. куб. км - пресные воды. Поскольку уже известны технологии опреснения соленых морских вод, воды Мирового океана и соленых озер можно рассматривать как потенциальные водные ресурсы, использование которых в будущем вполне возможно. Ежегодно возобновляемые запасы пресных вод не столь велики по разным оценкам они колеблются от 41 до 45 тыс. куб. км (ресурсы полного речного стока). Мировое хозяйство расходует для своих нужд около 4-4,5 тыс. куб. км, что равно примерно 10% общего водозапаса, и, следовательно, при условии соблюдения принципов рационального водопользования эти ресурсы можно рассматривать как неисчерпаемые.

В качестве содержания экономической оценки естественных ресурсов рассматривается учет влияния закономерных территориальных различий в природных свойствах этих ресурсов и их источников на производительность общественного труда. Неравномерность пространственного распределения ресурсов делает необходимым также учет различий в объеме (запасы, площади и т.д.) ресурсооцениваемых объектов. Критерием оценки предлагается считать сравнительную экономическую эффективность использования данного источника ресурсов или их территориального сочетания. Величина эффекта, как и величина необходимых затрат для большинства видов ресурсов территориально дифференцирована; она отражает сложившуюся на каждом этапе территориальную структуру производства со специфической картиной соотношения потребности в ресурсах и возможности их удовлетворения.

**3. Ресурсы минерального сырья и топлива**

Минеральными ресурсами принято называть полезные ископаемые, извлеченные из недр. Полезные ископаемые - это природные минеральные вещества в земной коре, которые при данном состоянии развития техники могут быть с достаточным экономическим эффектом извлечены и использованы в народном хозяйстве в естественном виде или после предварительной переработки Современное хозяйство использует около 200 видов минерального сырья. Единой, общепринятой системы их классификации нет. В зависимости от физических или химических свойств добываемого сырья, от отрасли экономики, где оно находит применение, от особенностей возникновения в земной коре известные полезные ископаемые подразделяются на группы.

Широко используется классификация полезных ископаемых на основе технологии их использования: топливно-энергетическое сырье (нефть, уголь, газ, уран),

-черные, легирующие и тугоплавкие металлы (руды железа, марганца, хрома, никеля, кобальта, вольфрама и др.),

- цветные металлы (руды алюминия, меди, свинца, цинка, ртути и др.),

- благородные металлы (золото, серебро, платиноиды),

-химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.),

- техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.), флюсы и огнеупоры, цементное сырье.

**К категории топливно-энергетического сырья** относят полезные ископаемые, используемые для производства энергии: нефть, каменные и бурые угли, горючий газ, уран, битуминозные сланцы. Мировые прогнозные геологические запасы минерального топлива превышают 12,5 трлн т. При современном уровне добычи этих ресурсов должно хватить на 1000 лет. Эти запасы состоят из угля (до 60%), нефти и газа (около 27%), а также сланцев и торфа [9, 114].

**Экономическая оценка минерально-сырьевых ресурсов**. Хозяйственная (промышленная) ценность каждого месторождения определяется чрезвычайно широким кругом факторов, которые, однако, в большинстве геологических и геолого-экономических работ сводятся к следующим группам или оценочным параметрам (Красников, 1965 г.):

1. Масштаб месторождения, определяемый его суммарными запасами;

2. Качество полезного ископаемого (вещественный состав и технологические свойства);

3. Продуктивность основных залежей, характеризующая степень сосредоточения в них запасов полезного ископаемого;

4. Горнотехнические условия эксплуатации месторождения;

5. Экономика района месторождения.

Кроме того необходимо учитывать дефицитность данного вида ресурсов и его народнохозяйственное значение.

**Уголь.** Среди топливно-энергетических ресурсов наибольшие запасы в мире приходятся на уголь. Мировые разведанные запасы каменного и бурого угля составляют свыше 5 трлн т, а достоверные - около 1,8 трлн т. Угольные ресурсы разведаны в 75 странах мира. Крупнейшие месторождения угля сосредоточены в США (445 млрд т), Китае (272), России (200), ЮАР (130), Германии (100), Австралии (90), Великобритании (50), Канаде (50), Индии (29) и Польше (25 млрд т).

**Нефть.** Большая часть нефтяных месторождений рассредоточена по шести регионам мира и приурочена к внутриматериковым территориям и окраинам материков: 1) Персидский залив - Северная Африка; 2) Мексиканский залив - Карибское море (включая прибрежные районы Мексики, США, Колумбии, Венесуэлы и о. Тринидад); 3) острова Малайского архипелага и Новая Гвинея; 4) Западная Сибирь; 5) северная Аляска; 6) Северное море (главным образом норвежский и британский секторы); 7) о.Сахалин с прилегающими участками шельфа. Мировые запасы нефти составляют более 132,7 млрд. т. Из них 74% приходится на Азию, в том числе Ближний Восток (более 66%). Наибольшими запасами нефти обладают: Саудовская Аравия, Россия, Ирак, ОАЭ, Кувейт, Иран, Венесуэла. Объем мировой добычи нефти составляет около 3,1 млрд. т, т.е. почти 8,5 млн. т в сутки.

**Природный газ.** Разведанные запасы этого вида топлива за последние 15 лет выросли со 100 до 144 трлн м3. Прирост объясняется как открытием ряда новых месторождений (в частности, в России - в Западной и Восточной Сибири, на шельфе Баренцева моря), так и переводом части геологических запасов в категорию разведанных. Крупнейшие разведанные запасы природного газа сосредоточены в России (39,2%), Западной Азии (32%), они есть и в Северной Африке (6,9%), Латинской Америке (5,1%), Северной Америке (4,9%), Западной Европе (3,8%). В последнее время выявлены значительные запасы его в Центральной Азии. На начало 1998 г. запасы природного газа составляли, млрд м3: Россия - 47600; Иран - 21200; США - 4654; Алжир - 3424; Туркмения - 2650; Норвегия - 3800; Казахстан - 1670; Нидерланды - 1668; Ливия - 1212; Великобритания - 574. Обеспеченность природным газом при современном уровне его добычи (2,2 трлн м3 в год) составляет 71 год. В пересчете на условное топливо запасы газа приблизились к разведанным запасам нефти (270 млрд т).

**Металлические руды.** Важное значение для производства черных металлов имеют запасы железной руды. Мировые прогнозные ресурсы железной руды достигают примерно 600 млрд т, а разведанные запасы - 260 млрд т. Крупнейшие в мире месторождения железной руды находятся в Бразилии, Австралии, Канаде, России, Китае, США, Индии, Швеции. Добыча железной руды в мире составляет 0,9-1,0 млрд т в год. Ресурсообеспеченность мирового хозяйства этим видом сырья - примерно 250 лет.

Общий объем добычи золота в мире составляет 2200 т. Первое место в мире по добыче золота занимает ЮАР (522 т), второе - США (329 т). Старейший и самый глубокий золотой рудник в США - Хоумстейк в горах Блэк-Хилс (Южная Дакота); добыча золота там ведется свыше 100 лет.. Серебро извлекается в основном попутно из галенита (сульфида свинца). Месторождения преимущественно жильные. Наиболее крупные производители серебра - Мексика (2323 т), Перу (1910 т), США (1550 т), Канада (1207 т) и Чили (1042 т).

Наибольшими разведанными запасами урана обладают Австралия (более 20% мировых запасов), Казахстан (18%), Канада (12%), Узбекистан (7,5%), Бразилия и Нигер (по 7%). Крупное месторождение уранита Шинколобве находится в Демократической Республике Конго. Значительными запасами располагают также Китай, Германия и Чехия.

**Неметаллические полезные ископаемые**. Еще один важный минеральный ресурс - поваренную соль - получают из месторождений каменной соли и путем выпаривания воды соленых озер и морской воды. Мировые ресурсы поваренной соли практически неисчерпаемы. Почти каждая страна обладает либо залежами каменной соли, либо установками по выпариванию соленой воды. Колоссальный источник поваренной соли - сам Мировой океан. Первое место по добыче поваренной соли занимают США (21%), затем следуют Китай (14%), Канада и Германия (по 6%). Значительная добыча соли ведется во Франции, Великобритании, Австралии и Польше.

**Алмазы -** самые известные из драгоценных камней - играют важную роль в промышленности благодаря их исключительно высокой твердости. Технические алмазы используются как абразивные материалы. Мировая добыча алмазов составляет 107,9 млн. каратов (200 мг); в том числе технических алмазов было добыто 91,2 млн. каратов (84,5%), ювелирных - 16,7 млн. каратов (15,5%). В Австралии и Конго доля ювелирных алмазов составляет всего 4-5%, в России - около 20%, в Ботсване - 24-25%, ЮАР - более 35%, в Анголе и Центральноафриканской Республике - 50-60%, в Намибии - 100%.

**3. Земельные, водные и лесные ресурсы**

Сельскохозяйственные ресурсы, включающие сложный комплекс компонентов природного ландшафта, представляют собой специфические сочетания почв, рельефа, климата (для естественных кормовых угодий -растительности), используемые для выращивания сельскохозяйственных культур. Они принадлежат к важнейшим повсеместно распространенным природным богатствам. Сельскохозяйственные ресурсы, как и лесные, принадлежат к возобновимым, используемым при соблюдении определенных условий непрерывно. В отличие от минерально-сырьевых или лесных, земельные ресурсы при наиболее экономически важном виде их использования - земледельческом - становятся средством производства.

Из общей площади поверхности Земли (510 млн км2) на долю суши приходится 149 млн км2, а остальное занимают моря и океаны. Общая площадь мирового земельного фонда (площадь суши за вычетом ледяных пустынь Арктики и Антарктики) составляет 134 млн км2. В структуре мирового земельного фонда 11% приходится обрабатываемые земли (пашни, сады, виноградники); 23% - на луга и пастбища; 30% - на леса; 3% - на антропогенные ландшафты (населенные пункты, промышленные зоны, транспортные линии); 33% - на малопродуктивные земли (пустыни, болота и экстремальные территории с низкой температурой или в горах). Сельскохозяйственные угодья, т.е. земли, используемые для производства продуктов питания, включают пашни, многолетние насаждения (сады, плантации), естественные луга и пастбища. В настоящее время общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет 48,1 млн км2 (4810 млн га), в том числе пашни (обрабатываемые земли) - 1340 млн га, луга и пастбища - 3365 млн га. Наибольшими размерами пашни выделяются США (185 млн га), Индия (160), Россия (134), Китай (95), Канада (46), Казахстан (36), Украина (34 млн га).

Доля обрабатываемых земель в общем земельном фонде составляет, %: в Индии -57,1; Польше - 46,9; Италии - 40,3; Франции - 35,3; Германии - 33,9; США - 19,6; Китае - 10,3; России - 7,8; Австралии - 6; Канаде - 4,9; Египте - 2,8. В мире отмечается ухудшение, или деградация земель. Так, вследствие эрозии из сельскохозяйственного оборота ежегодно выводится 6-7 млн га, а заболачивание. и засоление выводят из землепользования еще 1,5 млн га. Серьезную угрозу земельному фонду в 60 странах мира представляет опустынивание прежде возделываемых земель, которое охватило территорию в 9 млн км2, что примерно равно площади таких стран, как США или КНР. Деградация сельскохозяйственных земель вызывается и превращением их в антропогенные ландшафты. Так, в бывшем СССР за 1965-1990 гг. было освоено 25 млн га пашни, но одновременно 22 млн га уже освоенной пашни выбыло из сельскохозяйственного оборота, в том числе 12 млн га ушло под промышленное и транспортное строительство.

**Водные ресурсы.** Общие запасы воды на Земле составляют 1386 млн км3, но 96,5% водных ресурсов планеты приходится на соленые воды Мирового океана и 1% - на соленые подземные воды. На пресные воды приходится всего 2,5% общего объема гидросферы, а если исключить из расчета полярные льды, которые еще практически не используются, то в распоряжении человечества остается лишь 0,3% общего количества воды на земле. Мировое водопотребление выросло с 1100 км3 в 1950 г. до 3300 в 1980 и 4100 км3 в 1990 г. В последние годы в результате мер по ресурсосбережению рост потребления воды в мире замедлился, и общий водозабор в 2000 г. должен составить 4780 км3. Только в США ежегодно используется около 550 км3 пресной воды, а в России - примерно 100 км3.

Главным источником пресной воды остаются реки, чьи годовые ресурсы составляют 47 тыс. км3, а реально использовать можно менее половины этого количества. Таким образом, объем мирового потребления воды приблизился к 1/4 водных ресурсов планеты, которые могут быть использованы. Главным потребителем воды в мире является сельское хозяйство (69%), затем идут промышленность (21%), коммунальное хозяйство (6%) и водохранилища. В России структура водопотребления заметно отличается от среднемировой: на первом месте находится промышленность (55%), на втором - сельское хозяйство, включая орошение (20%), на третьем - коммунальное хозяйство (19% от общего потребления). Уровень использования водных ресурсов для нужд промышленности, сельского хозяйства и быта составляет, % от общего объема водных ресурсов: в Египте - 97,1; Израиле - 84,4; Украине - 40; Италии - 33,7; Германии - 27,1; Польше - 21,9; США- 18,9; Турции - 17,3; России - 2,7. В условиях возрастающей взаимосвязи и взаимозависимости государств мировой общественный прогресс все больше зависит от решения глобальных проблем — общечеловеческих проблем, затрагивающих интересы и судьбы всех стран и народов. Потребление воды составляет, % от общего объема водных ресурсов: в Египте - 97,1; Израиле - 84,4; Украине - 40; Италии - 33,7; Германии - 27,1; Польше - 21,9; США- 18,9; Турции - 17,3; России - 2,7.

**Лесные ресурсы**. Лесные ресурсы - это один из видов биологических ресурсов. Лесосырьевые ресурсы имеют огромное жизненное значение: с их использованием связаны мощные отрасли промышленности, значительная часть работающего населения. Важной особенностью лесных ресурсов является возможность многоцелевого использования. Основными элементами оценки лесных ресурсов следует рассматривать следующие:

1. Объем - общая площадь лесов оцениваемого объекта, суммарный запас древесины;

2. Природные свойства - концентрация запасов (запас на единицу площади), качество и структура древостоев (состав по породам, бонитетам, классам возраста);

3. Природные и экономические условия освоения.

Эти элементы относятся к лесопромышленному использованию, т.е. к вырубке лесов для получения древесного сырья, поскольку данный вид использования имеет наибольшее хозяйственное значение. Леса, в отличие от полезных ископаемых занимают определенную площадь земной поверхности и доступны для непосредственного обозрения, их можно учесть с исчерпывающей полнотой. Мировые лесные ресурсы характеризуются, прежде всего, показателями лесистости, лесной площади и запаса древесины на корню. Показатель лесной площади отражает размер территории, покрытой лесами, в том числе на душу населения. Лесистость показывает отношение площади лесов к общей территории страны. Запасы древесины на корню обычно определяются умножением среднего количества древесины (в кубических метрах) с 1 м2 на площадь, занятую лесами. Покрытые лесом площади во всем мире достигают 40,1 млн км2 (в том числе на леса, наиболее пригодные для эксплуатации, приходится 25-28 млн км2), России - 8,1, Бразилии - 3,2, Канаде - 2,6, США - 2,0 млн км2. Но за последние 200 лет площадь лесов на земле сократилась примерно вдвое. Площадь лесных массивов с 1960 г. по 1990 г. уменьшилась на 13%, причем больше всего пострадали тропические леса Азии. Относительно нетронутыми, остались пока леса азиатской части России, Канады, бассейнов рек Амазонки и Конго. Общие запасы древесины на корню во всех лесах мира составляют 340-370 млрд м3.

**Лекция 2. Оценка ресурсного потенциала Республики Беларусь**

1.Роль минерально – сырьевого комплекса в экономике страны.

2. Минерально – сырьевой комплекс Республики Беларусь: потенциал, прогнозные запасы, эффективность использования.

3.Земельные, водные и лесные ресурсы Республики Беларусь.

4. Стратегия дальнейшего развития минерально-сырьевого и природного потенциала Республики Беларусь

**1. Роль минерально – сырьевого комплекса в экономике страны.**

Минерально-сырьевые ресурсы страны являются базой для развития производства и залогом устойчивого развития экономики. В недрах Беларуси выявлено более 4 тыс. месторождений минерального сырья. За счет разработки собственных месторождений Беларусь обеспечивает годовое производство 1,8 млн т нефти, 28 млн т калийной соли, 1,0 млн т каменной соли, 3,8 млн т доломита, 40 тыс.т сапропелей, 700 тыс.т формовочных песков, 3,6 млн м3 строительного камня, 19 млн м3 строительных песков и песчано-гравийных материалов, 3,4 млн м3 глинистого сырья для производства кирпича и легких заполнителей и 0,14 млн т стекольных песков.

Вместе с тем, в связи с ограниченной собственной сырьевой базой или недостаточной изученностью недр импорт сырья в страну составляет около 14 млн т нефти, 287,1 тыс. т каменного угля, 16,7 тыс. т бентонитовых глин, 6 тыс. т трепела для цементного производства, 90,3 тыс. т гипса, 27 тыс.т каолина, 50,8 тыс. т гальки и щебня, 89,8 тыс. т кальцинированной соды и др.

Несмотря на наличие запасов нефти, попутного газа, торфа, бурого угля Беларусь не в состоянии удовлетворить потребности в топливных ресурсах за счет собственного сырья. Объем добычи нефти в стране составляет лишь 12–13% от потребности и в перспективе это соотношение не изменится.

**2.Минерально-сырьевой комплекс Республики Беларусь: потенциал, прогнозные запасы, эффективность использования.**

**Нефть.** На территории Республики Беларусь выявлено 74 месторождения нефти, в том числе 2 месторождения нефтегазоконденсата. Все они приурочены к Припятскому прогибу. С 1964 года добыто 120,396 млн. т нефти. Максимальная добыча составила в 1975 году 7,952 млн. т. В 2009 году добыто 1,72 млн. т нефти и 205 млн. м3 попутного газа.

Потенциальные ресурсы нефти Беларуси (с учетом конденсата) на 01.01.2010 г. составляют 332,373 млн. т, в том числе по Северной зоне Припятского прогиба 274,131 млн. т (82,5 %). Разведанность потенциальных ресурсов нефти в Припятском прогибе составляет 53%. Неразведанных ресурсов и запасов нефти в Беларуси насчитывается 155,1 млн. т (47 %). Количество добытой нефти составляет 36,2 % от суммарных ресурсов Припятского прогиба и 43,9 % – Северной зоны. На открытых месторождениях нефти 69,2 % извлекаемых запасов (120,4 млн. т) уже добыто. Остаточные извлекаемые промышленные запасы нефти составляют 56,25 млн. т, из них 45 % – трудноизвлекаемые запасы и высоковязкие нефти.

Для удовлетворения собственных потребностей народного хозяйства республики в топливе необходима переработка нефти в объёме около 6 млн. т при условии реализации на территории республики всего объема выработанных нефтепродуктов. Годовая добыча нефти из месторождений Беларуси (1,72 млн. т) обеспечивает около 30% потребностей республики, поэтому основной задачей является выявление новых месторождений нефти для поддержания достигнутого уровня нефтедобычи. Для полной загрузки 2-х нефтеперерабатывающих заводов Беларуси необходимо 20-21 млн. т/год нефти, в основном поставляемой за счет импорта углеводородного сырья.

**Природный газ.** При добыче нефти на белорусских месторождениях добывают и перерабатывают попутный горючий газ в объеме примерно 200 млн. м3 в год. Другими собственными источниками горючих газов Беларусь в настоящее время не располагает.

В тоже время, наличие залежей угля и горючих сланцев в недрах Беларуси предопределяет и наличие скоплений метана, адсорбированного этими отложениями и вмещающими их горными породами. Добыча метана из незатронутых шахтной отработкой пластов угля в настоящее время приобретает широкое распространение в мире. Она может осуществляться из угольных пластов, которые планируются к отработке или которые не будут извлекаться вообще. Газонасыщенность угольных пластов в зависимости от степени углефикации может изменяться от 20 до 100 м3/т. Исходя из этого, ориентировочные ресурсы метана на известных в Беларуси углепроявлениях могут составлять от 10 до 45 млрд. м3, или от 16 до 70 млрд. т условного топлива.

**Уголь.** В настоящее время импортные поставки каменного угля составляют 250-300 тыс. т в год. При этом на территории республики разведаны 3 месторождения бурых углей в Припятском прогибе: Житковичское (запасы 70 млн. т), Бриневское (30 млн. т), Тонежское (42 млн. т). В результате проведенных работ в 2006-2008 году определена пригодность бурых углей Бриневского месторождения для получения жидких и газообразных высококалорийных энергоносителей. Для вовлечения в промышленное освоение месторождения переданы ЗАО «Полярные звезды БелУголь».

У Беларуси имеются реальные перспективы создания собственной угольной сырьевой базы. В южной части Припятского прогиба выявлены углепроявления (Лельчицкое, Букчанское и Приболовичское) с суммарными ресурсами угля порядка 450 млн. т. В 2010 году будет выполнен первый этап предварительной разведки Северного участка Лельчицкого проявления бурых углей. Для подготовки его к промышленному освоению необходимо проведение комплекса геологоразведочных работ.

**Горючие сланцы**. В Припятском прогибе выявлено два крупных месторождения горючих сланцев: Любанское и Туровское (суммарные прогнозные ресурсы порядка 3,9 млрд. т). В целях доизучения и промышленного освоения Туровское и Любанское месторождения горючих сланцев переданы ЗАО «Полярные звезды БелСланцы».

**Геотермальные ресурсы**. В соответствии с мероприятиями Госпрограммы ведутся работы по оценке геотермального потенциала отдельных участков недр Беларуси. Определены основные перспективные зоны возможного использования геотермального тепла в Брестской и Гомельской областях. На базе скважины 201 на Вычулковской площади в пригороде Бреста построена геотермальная установка для обеспечения КУСП «Тепличный комбинат «Берестье» теплом с последующим использованием воды для полива растений и питьевого водоснабжения жилого района г. Бреста.

**Калийные соли.** На территории республики выявлено 3 месторождения и 2 участка калийных солей в Минской и Гомельской областях. Разрабатывается Старобинское месторождение, на базе которого производится более 5 млн. т калийных удобрений в год, обеспечивая потребность внутреннего рынка и поставки на экспорт. В 2008 году экспорт белорусских калийных удобрений составил 6,5 млн. т, в 2009 году – 3 млн. т.

**Каменная соль.** Беларусь располагает практически неограниченными ресурсами каменной соли. Ее разведанные запасы по Старобинскому, Давыдовскому и Мозырскому месторождениям достигают 21,3 млрд. т и позволяют полностью обеспечить в перспективе внутренние потребности республики и организовать крупные поставки на экспорт. Общая добыча соли составляет более 0,8 млн. т в год, экспортные поставки – 300 тыс. т пищевой соли и 350 тыс. т технической соли в год.

Кроме разведанных месторождений выявлен ряд участков (Шестоковичский, Скрыгаловский, Комаровский, Октябрьский, Южно-Копаткевичский и Омельковщинский) с суммарными запасами более 28 млрд. т.

**Гипс*.*** В связи с вводом новых мощностей на цементных заводах потребность предприятий республики в гипсе в 2011 году составит около 0,6 млн. т, к 2015 году – около 1 млн. т. В настоящее время гипс ввозится в республику, в то же время на территории Беларуси выявлено собственное месторождение гипса – Бриневское. Предварительно разведанные запасы на этом месторождении составляют более 100 млн. т гипсового камня.

**Доломиты*.***В Витебской и Могилевской областях выявлены и в той или иной степени изучены более 25 месторождений и проявлений доломита. Крупное месторождение доломитов Руба с разведанными запасами свыше 930 млн. тонн разрабатывается ОАО «Доломит». В 2006 – 2007 годах в целях более рационального использования месторождения Руба проведена его доразведка на участке Гралево на глубину (промышленные запасы 204 млн. т) для обеспечения сырьем ОАО «Доломит». Мощности завода полностью обеспечивают потребности республики, а также позволяют довести производство доломитовой муки до 6,5 – 7 млн. т.

**Сапропели*.*** Широко распространены в озерах Беларуси и под торфяными залежами. Детально разведаны 85 месторождений с балансовыми запасами кондиционного сырья около 74 млн. м3. Сапропели используются в сельском хозяйстве (для производства органоминеральных удобрений, минерально-витаминной подкормки для сельскохозяйственных животных и птиц), медицине (для изготовления лечебных грязей и лечебных препаратов на их основе), при производстве строительных материалов (пористых керамических изделий, аглопорита, теплоизоляционных материалов), для изготовления буровых растворов и в других целях. В настоящее время сапропели востребованы недостаточно, ежегодная добыча не превышает 40 тыс. т. Добыча сапропелей озерных и торфяных месторождений может быть значительно увеличена за счет уже разведанных запасов.

**Фосфориты*.***Беларусь традиционно покрывает потребность в фосфорных удобрениях и производстве фосфорной кислоты частично за счет ввоза готовой продукции, частично за счет ввоза сырья. Для потребностей Гомельского химического завода импортируется ежегодно более 200 тыс. т апатитового концентрата и более 100 тыс. т фосфоритовой муки.

В республике предварительно разведаны два месторождения фосфоритов – Мстиславльское и Лобковичское, поисково оценены Ореховское и Приграничное месторождения. Оцененные запасы пентаоксида фосфора по четырем месторождениям составляют около 50 млн. т. Руды месторождений относятся к подтипу бедных желваковых руд и пригодны для получения фосфоритной муки.

**Силициты** (трепелы, опоки, диатомиты)*.* В республике выявлено 5 месторождений силицитов (Дружба, Совна, Мурашкино (Красовка), Перловское и Ивановское), а также подготовлено к промышленному освоению месторождение трепелов Стальное с запасами трепела 30 млн. т, которое может разрабатываться открытым способом.

Силициты используются в качестве добавок к цементу, при производстве фильтров, удобрений, красок, изоляционных материалов, промышленных сорбентов, добавок в корм сельскохозяйственным животным и птице, средств для снижения степени радиоактивности растений, выращиваемых на загрязненных территориях.

**3.Земельные, водные и лесные ресурсы Республики Беларусь.**

По обеспеченности водными ресурсами Республика Беларусь находится в сравнительно благоприятных условиях. Имеющиеся ресурсы природных вод вполне достаточны для удовлетворения как современных, так и перспективных потребностей в воде. В средний по водности год поверхностные водные ресурсы составляют 57,9 км3, в том числе формирующиеся в пределах страны – 34 км3. В многоводные годы общий речной сток увеличивается до 92,4 км3, а в маловодные снижается до 37,2 км3 в год. Возобновляемые (естественные) ресурсы подземных вод составляют 5,9 м3 в год, эксплуатационные запасы – 2,3 км3 в год. Экономия воды в результате внедрения в промышленности систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в целом достаточна высока (92%) и тенденция увеличения общего объема использования воды в этих системах сохраняется. Потребление питьевой воды на душу населения по городам Беларуси составляет 180–370 л/сут., что существенно выше, чем в большинстве стран Европы (120–150 л/сут.). В среднем на хозяйственно-питьевые нужды используется 218л в сутки на 1 жителя. Для Республики Беларусь подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Всего разведано эксплуатационных запасов 6,9 млн. м3 в сутки.

Имеющиеся в недрах ресурсы минеральных вод (разведанные запасы составляют более 70 тыс. м3 в сутки) и промышленных рассолов (разведанные запасы более 96 м3 в сутки) изучены и разведаны также недостаточно, что в значительной степени сдерживает процесс их добычи и освоения. Стратегическая цель в области сохранения водного потенциала страны состоит в повышении эффективности использования и улучшении качества водных ресурсов, сбалансированных с потребностями общества и возможным изменением климата. Достижение этой цели потребует комплексного подхода к решению организационных, правовых и финансово-экономических проблем водопользованияи охраны вод. На первом этапе для реализации главных направлений природоохранной политики необходимо:

- развитие системы платного водопользования на основе эколого-экономической оценки водных ресурсов;

· совершенствование правовой и нормативной базы водопользования.

**Земельные ресурсы***.*  По сравнению со странами Западной Европы Беларусь отличается большей сохранностью лесных и болотных массивов. Кроме того, здесь более высокая обеспеченность сельскохозяйственными землями в расчете на 1 жителя, в том числе и пахотными (соответственно 0,92 и 0,56 га), что превышает в 1,5–2,0 раза аналогичные показатели в странах Европы. Пахотные земли в результате применения удобрений, проведения известкования и других почвоулучшающих работ имеют широкий диапазон благоприятности для земледелия.

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглись 1,3 млн га сельскохозяйственных и 1,6 млн га лесных земель. К 2020 г. ожидается снижение площади радиоактивно загрязненных земель до 30 тыс. км2 (15% общей территории) против современных 43,5 тыс. км2 (21%).

**Лесные ресурсы***.*Республика Беларусь является достаточно обеспеченной лесными ресурсами. За период с 1 января 1994 г. по 1 января 2001 г. общая площадь лесов увеличилась на 6,9% и составила 9,24 млн га, в том числе лесопокрытая – возросла на 6,4%. Существенно улучшилось распределение насаждений по группам возрастов: доля молодняков – 27,5%; средневозрастных – 45,5%; приспевающих – 19,1%; спелых и перестойных – 7,9%. Улучшились средние показатели лесов: общий прирост достиг 27,4 млн м3 в год; прирост на 1 га покрытой лесом площади – 3,58 м3, средний возраст – 49 лет; запас на 1 га – 174 м3. Общий запас древесины увеличился на 245 млн м3 и достиг 1,3 млрд м3, а запас спелых насаждений – на 55 млн м3 и 135 млн м3 соответственно. Лесистость увеличилась до 37,8% и достигла почти оптимальной величины.

Запасы древесины на одного человека составляют 130,4 м3, что в 2,2 раза выше среднеевропейского уровня. С уверенностью можно утверждать, что Беларусь является лесной страной. Об этом свидетельствует также комплексный показатель лесных ресурсов, по которому Беларусь входит в шестую (самую высокую) группу стран.

**4. Стратегия дальнейшего развития минерально-сырьевого и природного потенциала Республики Беларусь**

Стратегическая цель устойчивого развития минерально-сырьевой базы состоит в повышении уровня обеспеченности страны собственными минерально-сырьевыми ресурсами, рациональном их использовании и минимизации негативного воздействия процесса добычи на состояние окружающей среды и снижении зависимости от импортных поставок. Для ее достижения на первом этапе необходимо:

· усовершенствовать экономический механизм добычи и использования полезных ископаемых с целью комплексной их переработки;

· разработать комплексную государственную программу развития минерально-сырьевой базы страны;

· ориентировать экономику на рациональное использование полезных ископаемых.

Стратегическая цель в области сохранения водного потенциала страны состоит в повышении эффективности использования и улучшении качества водных ресурсов, сбалансированных с потребностями общества и возможным изменением климата. Достижение этой цели потребует комплексного подхода к решению организационных, правовых и финансово-экономических проблем водопользованияи охраны вод. На первом этапе для реализации главных направлений природоохранной политики необходимо:

- развитие системы платного водопользования на основе эколого-экономической оценки водных ресурсов;

· совершенствование правовой и нормативной базы водопользования.  
В дальнейшем необходимо продолжить работы по:

· повсеместному внедрению прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, обеспечивающих снижение удельного водопотребления и объема отведения сточных вод, переход на мало-и безводные технологии производства;

- оценке влияния стихийных гидрометеорологических явлений и изменения климата на водные ресурсы.

Устойчивое развитие лесного хозяйства должно ориентироваться на следующие критерии:· поддержание и улучшение лесных ресурсов;

· сохранение продуктивных функций леса (древесных и недревесных);· усиление социально-экономических функций леса;

· совершенствование экономических механизмов ведения устойчивого лесного хозяйства.

**Лекция 3. Материальные ресурсы как фактор производства и составляющая ресурсного потенциала национальной экономики**

1. Роль и значение материальных ресурсов в национальной экономике. Состав материальных ресурсов.

2.Классификация сырья, материалов, топливно-энергетических ресурсов. Факторы, влияющие на структуру материальных затрат.

3.Система показателей оценки уровня и эффективности использования материальных затрат.

4.Основные направления рационального использования материальных ресурсов на предприятиях и отраслях национальной экономики.

**1. Роль и значение материальных ресурсов в национальной экономике. Состав материальных ресурсов.**

Материальные ресурсы – это потребляемые в процессе производства предметы труда, к которым относятся основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия, топливо и энергия на технологические нужды.

Рациональное использование материальных ресурсов предусматривает комплекс мероприятий, направленных на повышение и более полное использование потребительских свойств продукции, технико-экономического и организационного уровня ее производства и потребления. Причем процесс рационализации потребления материалов основан на мероприятиях межотраслевого и народнохозяйственного, реже отраслевого и внутрипроизводственного уровней.

Повышение эффективности использования материальных ресурсов имеет большое значение, как для экономики отдельного предприятия, так и для государства в целом.

Каким образом экономия и рациональное использование материальных ресурсов влияют на эффективность работы предприятия в современных условиях хозяйствования? Можно проследить четкую взаимосвязь экономии материальных ресурсов с повышением эффективности производства. Первичным критерием экономической эффективности выступает максимизация прибыли на единицу затрат при высоком качестве продукции, а наиболее значимыми источниками увеличения прибыли являются рост объема продаж (реализации) и снижение издержек производства и реализации. В структуре издержек производства и реализации многих отраслей народнохозяйственного и промышленного комплекса наибольший удельный вес имеют материальные затраты. Таким образом, экономия материальных ресурсов - важнейший источник снижения издержек, а значит, наиболее существенный источник роста прибыли и повышения рентабельности производства.

Другой аспект – факторы конкурентоспособности продукции. С одной стороны, конкурентоспособность продукции зависит от ее качества и стоимости, формируемой на основе затрат.

Повышение эффективности использования материальных ресурсов обеспечивает увеличение объемов производимой продукции при тех же размерах материальных затрат.

**2. Состав материальных ресурсов. Классификация сырья, материалов и топлива**

Все материальные ресурсы, используемые в народнохозяйственном комплексе в качестве предметов труда, условно подразделяются на сырьевые и топливно-энергетические.

Сырьевые ресурсы представляют собой совокупность имеющихся в стране предметов труда, которые используются непосредственно для производства различной, к примеру, промышленной, продукции.

**Под сырьем** (сырым материалом) понимают всякий предмет труда, на добычу и производство которого затрачен труд и который в процессе переработки изменяет свою натуральную форму, приобретая все новые качественные свойства.

Существуют различные группировки сырьевых ресурсов.

По характеру участия в изготовлении продукции, то есть в зависимости от той функции, которую выполняет в создании продукции, сырье делится на основное и вспомогательное. К основным видам сырья относятся те, которые составляют основу производимой продукции; вспомогательное сырье участвует в из­готовлении продукции, не являясь ее материальной основой, а лишь придает ей определенные свойства, качества, например, улучшает потребительские свойства, товарный вид и т.д.

По характеру и размерам затрат труда сырье делится **на первичное и вторичное**. К последнему относят отходы производства и потребления, которые могут быть повторно вовлечены в производство в качестве исходного сырья.

По критерию происхождения сырье может быть **промышленным и сельскохозяйственным.** Промышленное, в свою очередь, делится на сырье, получаемое в добывающей и обрабатывающей промышленности. Сельскохозяйственное сырье – это продукция, отраслей сельского хозяйства и продукция отраслей обрабатывающей промышленности, полученная в результате переработки сельскохозяйственного сырья.

По характеру образования сырье делится на минеральное, органическое и химическое.

По степени воспроизводимости сырьевые ресурсы могут быть **невоспроизводимыми и воспроизводимыми** (это в большей мере касается природных ресурсов).

**Под материалами** понимаются продукты труда, прошедшие одну или несколько стадий предварительной обработки и предназначенные для дальнейшей переработки в процессе изготовления готовой продукции. К материалам как составному элементу материальных ресурсов относятся предметы труда, на получение и производство которых затрачен труд в добывающих и обрабатывающих отраслях.

**Классификация материалов аналогична классификации сырьевых ресурсов.**

К сырью обычно относят продукцию добывающей промышленности (руда, нефть, уголь, песок, щебень) и сельскохозяйственную продукцию (зерно, картофель, свекла), а к материалам - продукцию обрабатывающей промышленности (черные и цветные металлы, цемент, мука, пряжа). Различают основные и вспомогательные материалы. Основными называются материалы, которые в натуральной форме входят в состав готового продукта, составляя его материальную основу. Вспомогательные материалы в состав готовой продукции не входят, а только способствуют ее формированию.

**Топливо и электроэнергия** являются материальными ресурсами особого рода. По характеру участия в производственном процессе топливо относится к вспомогательному сырью, но в силу существенной значимости в экономике оно выделяется в самостоятельную группу. Топливо содействует процессу производства готовой продукции в форме тепловой энергии, используется в качестве технологического сырья. Выделению электроэнергии в самостоятельный элемент способствовали случаи технологического использования и непосредственного воздействия его на предметы труда в качестве орудий труда (электросварка, электроискровая обработка, лучи лазера).

Различают **потенциальные и реальные топливно-энергетические ресурсы** (ТЭР).

**Потенциальные ТЭР** – это объем запасов всех видов топлива и энергии, которыми располагает тот или иной экономический район, страна в целом. **Реальные ТЭР** в широком смысле – это совокупность всех видов энергии, используемых в экономике страны. В более «узком» смысле под ТЭР понимаются:

1) природные ТЭР (природное топливо) – уголь, сланец, торф, газ природный и полезный, газ подземной газификации, дрова; природная механическая энергия воды, ветра, атомная энергия; топливо природных источников – солнца, подземного пара и термальных вод;

2) продукты переработки топлива – кокс, брикеты, нефтепродукты, искусственные газы, обогащенный уголь, его отсевы и т. д.;

3) вторичные энергетические ресурсы, получаемые в основном технологическом процессе – топливные отходы, горючие и горячие газы, отработанный газ, физическое тепло продуктов производства и т.д.

Все виды сырья, потребляемые в народном хозяйстве, с экономической точки зрения разделяются на две группы:

I – промышленное сырье, которое добывается и производится в промышленности и потребляется главным образом в тяжелой индустрии;

II – сельскохозяйственное сырье, которое производится в отраслях сельского хозяйства и потребляется главным образом в легкой и пищевой промышленности.

Промышленное сырье, в свою очередь делится на две подгруппы:

сырье минерального происхождения (минеральное сырье), то есть сырье, получаемое из недр земли;

искусственное сырье, то есть сырье, материалы, получаемые искусственным путем.

Наиболее многочисленна группа природного сырья минерального происхождения. Она составляет минерально-сырьевую базу промышленности и определяет развитие таких ключевых ее отраслей, как черная и цветная металлургия, топливная, электроэнергетика и др.

**Под материальными затратами** понимаются потребленные в процессе производства материальные ресурсы. В официальной статистике в состав материальных затрат, включаемых в себестоимость продукции, относят следующие элементы: сырье и основные материалы, за вычетом отходов, покупные изделия и полуфабрикаты, вспомогательные материалы, топливо и энергия.

**3. Система показателей оценки уровня и эффективности использования материальных затрат.**

Материальные ресурсы как экономическая категория имеют качественную определенность (понятие, состав) и количественную характеристику (показатели).

Для оценки уровня и эффективности использования материальных ресурсов применяются многочисленные показатели. В экономической литературе существуют различные их группировки и каждая из них имеет свое обоснование.

Наиболее приемлемой является система показателей использования материальных ресурсов, которая включает группы обобщающих и единичных (частных, локальных) показателей, а также научно обос­нованные нормы расхода материальных ресурсов.

**К обобщающим показателям** относятся материалоемкость производства и продукции, материалоотдача, показатели абсолютного и относительного изменения объема материальных затрат, показатели интенсификации использования материальных ресурсов, показатели структуры потребления материальных ресурсов и др.

**В группе единичных показателей** выделяются: показатели полезного использования материальных ресурсов и показатели, характеризующие долю отходов, потерь материальных ресурсов и степень вовлечения их в производство.Следует различать категории материалоемкости производства и материалоемкости продукции.

Материалоемкость производства характеризует уровень и эффективность использования материальных ресурсов в целом по производству, независимо от конкретных видов производимой продукции. Материалоемкость производства (Ме) может быть исчислена на различных уровнях (народное хозяйство, отрасль, предприятие). По характеризуемому объекту различают:

народнохозяйственную материалоемкость производства;

региональную;

отраслевую;

предприятия.

Поскольку материальные затраты представляют собой многоаспектную, синтетическую категорию, в систему показателей должны быть включены такие параметры, как энергоемкость, металлоемкость и топливоемкость производства. Наиболее распространенными в практике учета и статистики являются энерго- и металлоемкость валового внутреннего продукта.

Отраслевая материалоемкость рассчитывается по отраслям народного хозяйства как отношение объема материальных затрат на производство продукции к объему их валовой или товарной продукции.

**Материалоемкость предприятия** рассчитывается аналогично отраслевой, но конкретно по каждому субъекту хозяйствования.

Различают следующие показатели **материалоемкости продукции:**

**общая** – характеризует стоимость всех материальных затрат либо на изделие, либо на единицу стоимости произведенной продукции:

, (1)

где МЗ – материальные затраты на производство продукции (работ, услуг), руб.; ВП – выпуск продукции (работ, услуг) в отпускных ценах предприятия, руб.

Данный показатель позволяет дать обобщенную стоимостную оценку материалоемкости по всей совокупности материальных затрат;

**абсолютная** – определяет величину расхода материальных затрат или отдельных их видов на единицу конкретной продукции, например, расход металла или топлива на агрегат и др. Данный показатель может быть применен лишь в условиях однотипности производимой продукции. Он используется, прежде всего, для определения потребности в материальных ресурсах, а также для исследования эффективности их использования;

**удельная** – характеризует расход определенного вида материальных ресурсов на единицу эксплуатационной или технической характеристики изделия, например расход металла или электроэнергии на единицу мощности агрегата, на единицу надежности, долговечности, грузоподъемности и т.д. Показатель характеризует прогрессивность конструкции производимой продукции и может быть применен в условиях многономенклатурного производства;

**относительная** – представляет собой долю материальных затрат и их отдельных элементов в структуре затрат на производство и реализацию продукции.

**Показатели материалоотдачи** производства и продукции являются обратными материалоемкости и рассчитываются как отношение объема произведенной продукции к величине всех материальных затрат.

Наиболее распространенными показателями, характеризующими использование всех материальных ресурсов на предприятии, являются материалоемкость продукции и обратный ему показатель материалоотдача. Причем различают несколько видов материалоемкости: общую, удельную и относительную.

**Материалоемкость и материалоотдача**:

*ME = МЗ / ТП ; МО = ТП / МЗ ,*

где *МЗ* –материальные затраты, р.; *ТП* – товарная продукция, р.

К частным показателям материалоемкости продукции относят **металлоемкость (Емет),** **электроемкость (Еэл) и энергоемкость (Еэн**), исчисляемые по формулам:

*Емет =  , Еэл =  , Еэн =  ,*

где nмет – количество израсходованного металла; nэл – количество израсходованной электроэнергии; nэн – количество потребленной энергии всех видов, тонн условного топлива; ТП(РП) – объем товарной (реализованной) продукции, р.

Все частные показатели могут быть определены как в натуральном, так и в стоимостном исчислении.

Не менее важное значение для анализа и обоснования резервов имеют коэффициенты использования, характеризующие степень использования сырья и материалов.

**Коэффициент использования металла**

kи.м = mчист / mчерн ,

где mчист – чистый вес детали (изделия); mчерн – черновой вес, фактический расход либо норма расхода материалов на одно изделие.

Данный показатель характеризует степень использования металла на стадии изготовления машин, оборудования и конструкций.

Показатели, обратные коэффициентам использования и раскроя, называются расходными коэффициентами. Они определяются отношением нормы расхода материальных ресурсов, установленной на производство единицы продукции (работы), к полезному их расходу.

**Выход продукта (полуфабриката**) выражает отношение количества произведенного продукта (полуфабриката) к количеству фактически израсходованного сырья, (например, выход ткани из пряжи, пиломатериалов из деловой древесины, сахара из сахарной свеклы и т. д).

Степень использования полезного вещества, содержащегося в исходном сырье в соответствующем виде, характеризует коэффициент извлечения продукта из исходного сырья. Данный показатель определяется отношением количества полезного вещества, извлеченного из исходного сырья, к общему его количеству, содержащемуся в этом сырье.

**К группе частных, локальных или единичных показателей** следует отнести показатели полезного использования материальных ресурсов. Они многочисленны и различаются в зависимости от отраслевой специфики. Показатели полезного расхода и уровня потерь могут быть различными при одинаковой материалоемкости продукции. К данной группе показателей относятся различные коэффициенты извлечения полезного компонента из исходного сырья, коэффициенты выхода продукции или полуфабрикатов из исходного сырья либо материала, коэффициенты использования материала, а также различные расходные коэффициенты.

Приведенная выше система показателей позволяет оценить уровень эффективности использования материальных ресурсов по отдельным отраслям, предприятиям и производственным подразделениям в целом и по отдельным их составляющим (сырье, топливо и др.), а также учесть отраслевую специфику.

**4. Основные направления рационального и экономного использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов**

Материальные ресурсы являются одним из основных факторов производства. Они формируют вещественный состав выпускаемой продукции, а также в той или иной степени обеспечивают производственный процесс. В свою очередь, продукция удовлетворяет нужды и потребности общества. Поэтому благосостояние общества за­висит от того, как используются материальные ресурсы, насколько эффективен процесс производства с точки зрения материалопотребления. Переход от экстенсивного к интенсивному типу хозяйствования неизбежно ставит проблему рационального и экономного потребления материальных ресурсов перед экономикой любого государства.

**К основным направлениям рационального использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов можно отнести:**

улучшение структуры топливного и топливно-энергетического баланса;

более тщательную и качественную подготовку сырья к его непосредственному использованию на промышленных предприятиях;

правильную организацию транспортировки и хранения сырья и топлива – недопущение потерь и снижения качества;

комплексное использование сырья;

химизацию производства;

использование отходов производства;

вторичное использование сырья и др.

Факторы, влияющие на материалоемкость продукции подразделяются на внешние и внутренние (внутрипроизводственные) факторы, а также на факторы технического, технологического, организационного и экономического характера.

**Лекция 4. Ресурсосбережение как приоритетное направление и фактор устойчивого социально – экономического развития**

1.Ресурсосбережение как приоритетное направление и фактов устойчивого социально – экономического развития.

2.Актуальные проблемы ресурсосбережения в современных условиях хозяйствования

3.Потенциал ресурсосбережения. Факторы ресурсосбережения в народном хозяйстве.

4.Политика ресурсосбережения в Республике Беларусь.

1. **Ресурсосбережение как приоритетное направление и фактор устойчивого социально – экономического развития.**

Проблема ресурсоэффективности является центральной как в экономике в целом, так и в экономике предприятия (организации). Эволюция концептуальных подходов к оценке эффективности определяет методы оценки и обоснования принятия управленческих решений на практике.

Оценка эффективности производства и использования ресурсов является одним из важнейших условий, определяющих обоснованность управленческих решений на предприятиях Республики Беларусь. Ресурсы являются основой производства. Они формируют вещественный состав выпускаемой продукции, а также в той или иной степени обеспечивают производственный процесс. В свою очередь, продукция удовлетворяет нужды и потребности общества. Поэтому благосостояние общества зависит от того, как используются материальные ресурсы, насколько эффективен процесс производства с точки зрения материалопотребления. Переход от экстенсивного к интенсивному типу хозяйствования неизбежно ставит проблему рационального и экономного потребления материальных ресурсов перед каждым предприятием.

Устойчиво социально – экономического развитие страны невозможно без обеспечения ресурсосбережения. Республика не располагает мощной, разнообразной сырьевой базой, в то время как структура национального хозяйства сформировалась как комплекс материало – энергоемких отраслей производства. Состояние экономики осложняется высоким уровнем импортозависимости по ресурсной составляющей и недостаточно эффективным использованием материальных и топливно – энергетических ресурсов (материалоэнергоемкость отечественной продукции в 2 -3 раза превышает зарубежные аналоги. Согласно официальной статистике, в товарной структуре импорта за десятилетний период преобладающую позицию устойчиво занимали минеральные продукты. Так, удельный вес составлял 25%, черных, цветных металлов 15%.Уровень самообеспеченности отечественной экономики по топливно-энергетическим ресурсам достигает 18%, прокату черных металлов -13. Химволокнам и нитям -52, целлюлозе-52%. Повышение эффективности материалопотребления позволило бы снизить зависимость отечественных предприятий от импортируемого материально – сырьевых и топливно – энергетических ресурсов.

Ресурсоемкость и, в первую очередь, материалоемкость товара является важнейшим фактором его конкурентоспособности. Снижение материальных затрат, составляющих у большинства предприятий свыше 50% себестоимости продукции, чрезвычайно актуально. Каждый процент снижения материалоемкости промышленной продукции обеспечивает значительно больший эффект, чем аналогичное по масштабам уменьшение затрат по любому другому направлению интенсификации производства, и именно поэтому сокращение материальных затрат - это наиболее эффективный путь снижения себестоимости продукции. Получение предприятием конкурентных преимуществ, связано, наряду с другими факторами, и с сокращением издержек производства, то есть с ресурсосберегающим типом воспроизводства на базе научно-технического прогресса и современных форм менеджмента.

Эффективное управление затратами предполагает построение на предприятии соответствующих систем обеспечения этого управления, которые опирались бы на использование современных методов планирования, нормирования, учета и анализа затрат. В рыночных условиях этот вопрос становится все более актуальным, поскольку рынок определяет допустимый уровень издержек производства, то есть конкурентоспособность продукции. Чем ниже ее себестоимость, тем больше степеней свободы у предприятия в определении цены реализации изделия, что является наряду с качеством серьезным преимуществом в завоевании рынка.

Программа мер государственного регулирования ресурсосбережения нуждается в постоянном совершенствовании. Остается недооцененной роль вторичных ресурсов как фактора экономии сырья и материалов и повышения конкурентоспособности экономики в целом.

**2. Актуальные проблемы ресурсосбережения в современных условиях хозяйствования**

Для Беларуси проблема бережного отношения к природным ресурсам важна по нескольким причинам: 1. недостаточно собственных природных ресурсов; 2. экономика страны пока плохо вписывается в концепцию "устойчивого развития", так как она, как известно, ежегодно прирастает, в том числе за счет все большего потребления различных невозобновляемых ресурсов, которые вынуждены покупать; 3. велика ресурсоемкость отечественного ВВП (около 65%), что соответствует уровню 80-х годов прошлого века, тогда как в промышленно развитых странах этот показатель равен 25-30%. С этим фактором очень тесно связана конкурентоспособность продукции. Так, доля энергозатрат в общей ресурсоемкости ВВП в республике доходит до 20%, тогда как материалов, комплектующих и сырья — 40-50%. Работа по оптимизации энергопотребления ведется достаточно активно — в республике принят и работает специальный закон, создан Комитет по энергоэффективности при Совмине, ежегодно устанавливаются показатели снижения энергоемкости ВВП. Есть и результаты: энергоемкость отечественного продукта ежегодно снижается на несколько пунктов. Для того, чтобы довести ресурсную составляющую ВВП до европейских параметров, надо вложить в создание ресурсосберегающей экономики несколько десятков миллиардов долларов.

По оценкам, 60-80% используемых в экономике базовых межотраслевых технологий морально и физически устарели, отсюда огромные перерасходы исходного сырья.

Проблему оптимизации ресурсопотребления не решить без участия "большой" науки, необходимо довести наукоемкость ВВП до 2,5 % — пока она значительно ниже. Республике нужно возобновлять и наращивать свой интеллектуальный потенциал .

**3.Потенциал ресурсосбережения. Факторы ресурсосбережения в народном хозяйстве.**

Один из путей снижения ресурсопотребления - совершенствование производства с целью снижения их ресурсоемкости за счет применения современных способов упрочнения и новых эффективных материалов, использования новейших методов рециклинга и переработки отходов, разработки и применения отечественных заменителей импортируемых материалов и сырья, решения сопутствующих модернизации ресурсоемких производств, проблем энергосбережения. Потенциал этих тактических мер примерно 15-20 % материалоемкости ВВП.

Стратегия ресурсосбережения включает в себя постепенную реструктуризацию промышленности с целью замещения производств средней и малой наукоемкости, с ресурсорасточительными технологиями и продукцией на высоконаукоемкие отрасли, основанные на передовых информационных нано - и биотехнологиях, тонком химическом синтезе, производстве "интеллектуальных" композитов. Важно также обеспечить увеличение объемов производства и эффективного использования местных, возобновляемых материально-сырьевых ресурсов, прежде всего растительного происхождения, потенциал которых около 20-30%. Современное состояние производственного потребления ресурсов в Республике Беларусь характеризуется их высокими удельными расходами относительно экономически развитых стран. Однако быстрое и повсеместное ресурсосберегающее технологическое обновление промышленного потенциала невозможно из-за недостатка инвестиционных средств и слабой инновационной восприимчивости промышленных предприятий к освоению ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий.

**4. Политика ресурсосбережения в Республике Беларусь.**

Для успешного решения задач оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения необходимо обеспечить условия их нормативно-правового регулирования, в частности, должны быть приняты законы о государственной поддержке и государственных гарантиях инновационной деятельности в Республике Беларусь; основы законодательства о рациональном ресурсопотреблении и ресурсосбережении; о рациональном использовании материально-сырьевых ресурсов.

Совершенствование организационно-экономических условий, обеспечивающих решение задач оптимизации ресурсопотребления и ресурсосбережения, требует создания сбалансированной Национальной инновационной системы и механизмов стимулирования освоения инноваций, включающих согласованную систему льгот и гарантий в таможенной, налоговой, амортизационной, кредитно-финансовой сферах.

Поскольку Беларусь не обладает достаточными собственными энергетическими ресурсами, оптимизация развития и функционирования энергетического сектора рассматривается как приоритет при осуществлении реформ в сферах законодательства, управления и организации. В качестве основных направлений развития были определены следующие ключевые направления:

- снижение энергоемкости экономики;

- энергосбережение;

- диверсификация импорта энергии;

- модернизация существующих и строительство новых электростанций на базе энергоэффективных технологий;

- максимальное развитие энергоисточников на местных видах топлива (прежде всего, древесина и торф) и ВИЭ;

- развитие атомной энергетики.

**Раздел 2.Повышение энергоэффективности как приоритетное направление ресурсосберегающей деятельности.**

**Лекция 5. Мировая энергетика: оценка состояния, проблемы и перспективы развития**

1.Роль энергетики в жизни и развитии общества. Способы получения энергии. Основные понятия, термины в энергетике и энергосбережении.

2.Классификация энергетических ресурсов.

3.Энергетические ресурсы мира: уровни потребления от дельных энергоносителей, их потенциал, эффективность использования, прогнозы развития мировой энергетики.

**1. Роль энергетики в развитии человеческого общества. Способы получения энергии. Основные понятия, термины в энергетике и энергосбережении.**

Энергетика - это топливно-энергетический комплекс страны, охватывающий получение, передачу, преобразование и использование различных видов энергии и энергетических ресурсов. Она является точкой пересечения энергетической, экономической и социальной составляющих общественного развития и регулирующим фактором в эколого-экономическом пространстве. Причем состояние отрасли и отдельных предприятий отражает, с одной стороны, состояние окружающей среды, с другой - уровень экономического развития и качества человеческого мышления.

Энергосистема представляет собой совокупность энергетических ресурсов всех видов, методов их получения (добычи), преобразования, распределения и использования, а также технических средств и организационных комплексов, обеспечивающих снабжение потребителей всеми видами энергии. Рост цен на энергоресурсы делает экономически целесообразной задачу энергосбережения. На сегодняшний день в любой отечественный продукт заложено в 3-5-10 раз больше энергозатрат, чем в аналогичный западноевропейский. Радикальным решением является использование нового технологического оборудования и процессов с меньшим потреблением электроэнергии.

Человечеству известно боле 15 видов энергии. Но для производственной деятельности и бытовых нужд люди используют в основном 4 вида энергии: тепловую на долю, которой приходится 75% всей энергии, механическую – 24, электрическую – и световую – 1% всей энергии.

**Электроэнергия** – один из наиболее совершенных видов энергии. Ее широкое использование обусловлено следующими преимуществами:

- возможностью выработки и в местах сосредоточения ТЭР;

- удобством транспортировки на большие расстояния;

- экологичностью;

- делимостью;

- возможностью применения новых прогрессивных технологических процессов с высокой степенью автоматизации.

К недостаткам электрической энергии следует отнести повышенную опасность и сложность аккумулирования. Потребление электроэнергии косвенно свидетельствует об уровне экономического и технологического развития государства. В странах с развитой промышленностью доля электрической энергии, как правило, значительна.

**Механическая энергия** получается путем преобразования электрической энергии в электрических машинах (электродвигателях) или тепловых (двигателях внутреннего сгорания, паровых турбинах), использующих химическую энергию топлива. Для получения механической энергии использовались издавна машины и механизмы, преобразующие энергию ветра и падающей воды.

**Тепловая энергия** широко используется на современных производствах и в быту в виде энергии пара, горячей воды. Продуктов сгорания топлива. Предприятями, на которых производится тепловая и электрическая энергия являются:

ТЭС на углеводородном топливе КЭС и ТЭЦ( КЭС производят только электрическую энергию, ТЭЦ- электрическую энергию и тепловую);

ГЭС использующие энергию падающего потока воды, течения, прилива.

АЭС - использующие энергию ядерного распада;

Котельные различной мощности- вырабатывающие только тепловую энергию.

Проблемы энергетики неразрывно связаны с экономической политикой государства, которая разрабатывается с учетом основных показателей: валового внутреннего продукта, валового национального продукта.

**Валовой национальный продукт** - включает дополнительно к ВВП сумму добавленных стоимостей, вложенных национальными производителями за границей, за вычетом добавленных стоимостей, обеспеченных иностранными предпринимателями на территории страны. ВВП выражается в национальной валюте каждой страны, в ВНП - как правило, в долларах США или евро.

**Энергоемкость продукции** - количество энергии, необходимой для производства единицы продукции.

**Энергоэффективность** - показывает, какое количество единиц продукции можно произвести, затратив единицу количества энергии. Энергоемкость ВВП оценивается в кг у. т., затраченного на производство валового продукта стоимостью 1дол. США, а энергоэффективность в долл.на 1кг у.т.

**Эффективное использование ТЭР** - использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства.

**Энергосбережение** – организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических, физических лиц, направленная на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации.

**Топливно – энергетические ресурсы (ТЭР)** – совокупность всех природных и преобразованных видов топлива и энергии, используемых в республике.

**Пользователи ТЭР** - субъекты хозяйствования независимо от форм собственности, зарегистрированные на территории Республики Беларусь в качестве юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, осуществляющих свою деятельность без образования юридического лица, а также другие лица, которые в соответствии с законодательством Республики Беларусь имеют право заключать хозяйственные договоры, и граждане, использующие ТЭР.

**Производители ТЭР -** субъекты хозяйствования, независимо от формы собственности, зарегистрированные на территории Республики Беларусь в качестве юридических лиц, для которых любой из видов ТЭР, используемых в республике, является товарной продукцией.

**Энергетический потенциал** – это параметр, который определяет возможность использования источника энергии и выражается в единицах энергии.

**Единица энергии** - в системе СИ является джоуль (ДЖ) или киловатт. час( кВТ.ч). Внесистемной единицей энергии является калория (кал) и грамм или тонна условного топлива(т.у.т) При этом используется соотношения: 1кал= 4,19Дж, 1т.у.т. = 7000калл.

**Энергетический баланс-** это система показателей, отражающих количественное соответствие между приходом и расходом энергоресурсов.

**Условное топливо** представляет собой единицу учета органического топлива, применяемую для сопоставления эффективности различных видов топлива и суммарного учета.

**В качестве единицы условного топлива** применяется 1 кг топлива с теплотой сгорания 7000 ккал/кг (29,3 МДж/кг), что соответствует хорошему малозольному сухому углю. Например, бурые угли имеют теплоту сгорания менее 24 МДж/ кг, а антрациты и каменные угли - 23-27 МДж/кг.

**2.Классификация энергетических ресурсов**

**Энергетические ресурсы** подразделяются на первичные и вторичные.

**Первичные или природные ресурсы** образуются в результате геологического развития Земли или проявляющиеся через космические связи( излучение солнца), делятся на невозобновляемых( уголь, нефть, газ, торф, сланцы) и возобновляемые( энергия рек, солнечная радиация, энергия приливов, биотопливо). Геотермальная и термоядерная энергия относятся к неисчерпаемым источникам энергии.

**Вторичные энерегетические ресурсы (ВЭР)** – энергия, получаемая в ходе технологического процесса в результате недоиспользования первичной энергии виде побочного продукта основного производства и не применяемая в этом энергетическом процессе.

**Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии** - источники электрической и тепловой энергии, использующие энергетические ресурсы рек, водохранилищ и промышленных водостоков, энергию ветра, Солнца, редуцируемого природного газа, биомассы (включая древесные отходы), сточных вод и твердых бытовых отходов.

Учитывая истощенность энергетических ресурсов, роль использования возобновляемых источников энергии во многих странах с каждым годом -возрастает. Так, выработка электроэнергии на ветряных установках увеличивается в среднем в год на 24 %, от солнечных батарей - на 17, а на геотермальных станциях - на 4%. В Дании на ветроустановках вырабатывается 10 % всей производимой в стране электроэнергии, в германской земле Шлезвиг-Гольштейн - 14, в провинции Наварра (Испания) - 22 %.

**Солнечная энергия** преимущественно используется для горячего водоснабжения, сушки сельскохозяйственной продукции, опреснения вод, других технологических целей, а также преобразования ее в электрическую энергию. В дальнейшем на первое место должны выйти технологии по преобразованию солнечной энергии в электрическую и химическую энергию. Находит применение солнечная энергия также на наземных транспортных средствах, на водных просторах и в воздухе. Солнечная энергетика относится к наиболее материалоемким видам производства энергии. Крупномасштабное использование солнечной энергии влечет за собой гигантское увеличение потребности в материалах, а следовательно, и в трудовых ресурсах для добычи сырья, его обогащения, получения материалов, изготовления гелиостатов, другой аппаратуры, их перевозки.

**Энергия, заключенная в текущей воде**, многие тысячелетия верно служит человеку. Запасы воды на земле колоссальны. Огромным аккумулятором энергии является мировой океан, поглощающий большую ее часть, поступающую от Солнца. В нем плещут волны, происходят приливы и отливы, возникают могучие океанские течения. На земле рождаются многочисленные реки, несущие огромные массы воды в моря и океаны. И люди раньше всего научились использовать энергию рек в качестве путей сообщения. Когда наступил золотой век электричества, произошло возрождение водяного колеса в виде водяной турбины. Считают, что современная гидроэнергетика родилась в 1891 г.

В результате воздействия сил притяжения Луны и Солнца происходят периодические колебания уровня моря и атмосферного давления, что приводит к образованию приливных волн, которые и используются для выработки электроэнергии на приливных электростанциях (ПЭС). Из современных приливных электростанций наиболее хорошо известны крупномасштабная электростанция Ране мощностью 240 МВт (Бретань, Франция), построенная в 1967 году на приливах высотой до 13 м, и небольшая, но принципиально важная опытная станция мощностью 400 кВт в Кислой Губе на побережье Баренцева моря (Россия). Блоки этой ПЭС буксировались на плаву в нужные места для включения ее в местные энергосети в часы максимальной нагрузки электроэнергии потребителями.

Большое распространению получает использование **биомассы** для получения электроэнергии. Большое внимание приобрела «океанотермическая энергоконверсия» (ОТЭК), то есть получение электроэнергии за счет разности температур между поверхностными и засасываемыми насосами глубинными океанскими водами, например, при использовании в замкнутом цикле турбины таких легко испаряющихся жидкостей, как пропан, фреон или аммоний.

Большие запасы энергии содержаться в местах впадения пресноводных рек в моря и соленые водоемы. При наличии перепадов солености возникает осмотическое давление, которое может быть использовано для производства энергии, например, с помощью мембранных установок и другими способами. Остается заманчивой идея использования потока теплой воды Гольфстрима, несущего ее вблизи берегов Флориды со скоростью 5 миль в час.

**Ветровая энергия** использовалась человеком с давних времен для приведения в движение лодок и судов, ветряных мельниц и водоподъемников. В настоящее время ветровые установки применяются более чем в 30 странах. Использование энергии ветра возможно только в тех местах, где средняя скорость ветра на протяжении года составляет в пределах 4 м/с, или 14,4 км/ч и более. Наиболее сильные и устойчивые ветры в Европе имеют место на морском побережье в Ирландии, Шотландии, в отдельных районах Дании, Голландии, Франции, Испании, на юго-западе Англии и в Уэльсе.

**Геотермальные ресурсы** представляют собой запасы термальных вод, к которым относятся подземные воды, естественных коллекторов геотермальной энергии - природных теплоносителей (воды, пара и пароводяных смесей).

Небольшая северная страна Исландия практически не имеет других источников энергии, кроме как энергию от тепла земли в виде знаменитых гейзеров-фонтанов горячей воды. Благодаря им многочисленные исландские теплицы, обогреваемые подземными источниками, полностью обеспечивают страну помидорами, яблоками и даже бананами. Столица страны Рейкьявик, в которой проживает половина населения страны, отапливается только за счет подземных источников.

Но не только для отопления черпают люди энергию из глубин земли. Уже давно работают электростанции, использующие горячие подземные источники. Первая такая электростанция была построена в 1904 году в Италии. В настоящее время такие электростанции существуют в ряде стран (Новая Зеландия, США и др.).

В отличие от многих других источников возобновляемой энергии, тепловая энергия Земли доступна днем и ночью, зимой и летом. На нее не влияют капризы погоды, и это делает ее очень привлекательной для использования. Значительные запасы термальных вод имеются на Дальнем Востоке России. А в Грузии, например, запасы их составляют 220-250 млн м3/год. В 1999 г. они добывались в 23 месторождениях, общий тепловой потенциал составлял 120 тыс. Гкал в год, что эквивалентно 105 тыс. т у. т. в год.

**К невосполняемым энергетическим ресурсам** относят: - каменный уголь, запасы которого в мире оцениваются в 10-12 трлн т; нефть, запасы которой распределены крайне неравномерно на Земле: на Ближнем и Среднем Востоке - 67, в Африке - 12,5, Юго-Восточной Азии и Дальнем Востоке - 3, Северной Америке - 9, Центральной и Южной Америке - 5,5, Западной Европе - 3 %. По уровню добычи нефти Россия занимает 3-е место в мире, уступая только Саудовской Аравии и США. В 1999 г. ее добыто 305 млн т. Рост цен на энергоресурсы делает экономически целесообразной задачу энергосбережения. На сегодняшний день в любой отечественный продукт заложено в 3-5-10 раз больше энергозатрат, чем в аналогичный западноевропейский. Радикальным решением является использование нового технологического оборудования и процессов с меньшим потреблением электроэнергии.

Учитывая, что энергия является важнейшим элементом устойчивого развития любого государства, каждое из них стремится разработать такие способы энергоснабжения, которые наилучшим образом обеспечивали бы развитие и повышение качества жизни людей, особенно в развивающихся странах, при одновременном сведении к минимуму воздействия человеческой деятельности на здоровье людей и окружающую среду. В последние 25 лет все развитые страны мира перестали наращивать потребление первичной энергии на душу населения, обеспечив достаточно высокий уровень жизни своих граждан.

1**Лекция 6. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) Республики Беларусь**

1.Понятие, роль топливно - энергетического комплекса в( ТЭК) в экономике страны. Структура ТЭК Республики Беларусь.

2.Основные направления традиционной энергетики ( электро, тепло, гидроэнергетика) в республике.

3.Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в отраслях народного хозяйства.

4. Основные направления энергетической политики развития топливно- энергетического комплекса (ТЭК) Республики Беларусь.

**1.Характеристика топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь**

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) является важнейшей структурной составляющей народного хозяйства Республики Беларусь в обеспечении функционирования экономики и повышения уровня жизни населения. ТЭК включает системы добычи, транспорта, хранения, производства и распределения всех видов энергоносителей: газа, нефти и продуктов ее переработки, твердых видов топлива, электрической и тепловой энергии. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) ТЭК состоит из двух отраслей: электроэнергетики и топливной промышленности, включая все системы инфраструктуры, как этих отраслей, так и сопряженных с ними отраслей и производств. Управление топливно-энергетическим комплексом осуществляют Министерство энергетики Республики Беларусь, концерны «Белэнерго», «Белтопгаз», ОАО «Белтрансгаз», Комитете по энергоэффективности при Совете Министров, Концерн «Белнефтехим». В ТЭК Беларуси выделяют топливную промышленность(нефтяную, газовую, торфяную) и электроэнергетическую промышленность. Отрасли комплекса занимают значительное место в народном хозяйстве республики. На них приходится 26 % капитальных вложений в промышленность, почти пятая часть основных производственных фондов, 14 % валовой продукции промышленности отрасли. В целом республика использует 34,5-35,5 млн. тонн условного топлива в год (из них 26-27 млн. тонн котельно-печного топлива, 3,8-4,0 млн. тонн светлых нефтепродуктов и 3-3,5 млн. тонн используется в качестве сырья).

**Топливно – энергетический (топливный) баланс**  - это соотношение добычи разных видов топлива и выработанной энергии ( приходная часть) и использования их в экономике страны. Прогнозные потребности в топливно энергетических ресурсах определяются по всем направлением их использования на основе удельных норм расхода на единицу продукции и объемов производства.

Разные виды топлива обладают различной теплотворной способностью, поэтому баланс рассчитывается в условных единицах ( тоннах условного топлива – т.у.т.): 1т ноефти =1,4-1,5 т у.т; 1т природного газа = 1,2- 1,4; 1т каменного угля = 1,0; 1т торфа-= 0,4 т.у.т. Топливный баланс претерпевает существенные изменения. Больше внимания стало уделяться использованию местных видов топлива. Изменяется структура расходной части топливного баланса: развитие энергосбережения и сокращение энергоемких производств позволили уменьшить потребление отдельных видов топлива в ряде отраслей промышленности. Но природный газ и нефтетопливо (мазут) занимают доминирующее положение.

Энергетика Республики Беларусь, будучи одним из базовых секторов экономики, охватывающая выработку, преобразование и передачу различных видов энергии, в значительной степени зависит от внешних поставок первичных энергетических ресурсов, импортируемых преимущественно из России. На выпуск в республике продукции в среднем в 3—5 раз больше энергии и сырья, чем в промышленного развитых странах. Валовое потребление ТЭР в республике колеблется по годам и составляло в 2009г.- 101,3 %. Поэтому повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и создание условий для целенаправленного перевода экономики Республики Беларусь на энергосберегающий путь развития является актуальнейшей задачей.

**Электроэнергетика**  республики представляет собой постоянно развивающийся высокоавтоматизированный комплекс, объединенный общим режимом работы и единым централизованным диспетчерским управлением. Эта отрасль осуществляет выработку, передачу и распределение электрической и тепловой энергии. Электроэнергетика представляет собой постоянно развивающийся высокоавтоматизированный комплекс, объединенный единым диспетчерским управлением. В настоящее время производственный потенциал белорусской энергосистемы включает около 40 электростанций с суммарной установленной мощностью 7,818 МВт.

Для устойчивого и надежного обеспечения республики электро- и теплоэнергией остальная часть спроса на важнейший вид энергии должна покрываться только за счет собственного производства. Это обусловливает необходимость ввода новых генерирующих мощностей и технического перевооружения, действующих на основе внедрения новейших парогазовых технологий с автоматизированными системами управления. Использование данных технологий будет способствовать росту КПД электростанций, повышению надежности энергообеспечения, экономии топлива. По предварительным расчетам, коэффициент опережения темпа роста объема продукции отрасли над темпом роста потребления топливно-энергетических ресурсов составит около 2 % ежегодно.

**2.Топливная и нефтеперерабатывающая промышленность в РБ.**

**Топливная промышленность Беларуси** представлена предприятиями по добыче и переработке нефти и торфа, среди которых доминируют крупнейшие нефтеперерабатывающие предприятия. В настоящее время разведано 65 месторождений нефти, 39 из них разрабатываются. Нефть в них залегает в средних и малых месторождениях площадью от 50 до 1—2 км2.Объем добычи нефти в республике находится на уровне 1,8 млн. т в год, что покрывает внутренние потребности в нефтепродуктах на 12 %. Эксплуатационный фонд ПО "Беларуснефть" включает 544 скважины, ежегодные объемы бурения порядка 65 тыс.м обеспечивают прирост промышленных запасов нефти в объеме 500—510 тыс. т, что компенсирует добычу менее, чем наполовину.

**Нефтеперерабатывающая промышленность** представлена двумя нефтеперерабатывающими предприятиями суммарной мощностью около 40 млн т переработки в год сырой нефти и обеспечивает потребности страны в моторном и котельно-печном топливе, маслах, продуктах для нефтехимического производства. В настоящее время ПО "Нафтан" располагает установками, мощность которых рассчитана на переработку до 9 млн. т нефти в год, , выпускает более 75 наименований продукции и АО "Мозырский НПЗ" — до 8 млн. т.

#### **Газовая промышленность** ведет добычу попутного газа, транспортировку, переработку природного и попутного газа, его использование. Газификация, т.е. применение горючих газов в народном хозяйстве и бытовые нужды началось в 1968году после завершения строительства магистрального газопровода Дашава- Ивацевичи- Минск и ответвленная на Гомель.

**Торфяная промышленность**производит добычу торфа на топливо, для сельского хозяйства, химической пере­работки, занимается производством торфобрикетов. В настоящее время торфяная промышленность представле­на 37 предприятиями, на которых ведется добыча и переработ­ка торфа, он используется прежде всего в коммунально-быто­вом секторе. Основными видами продукции являются: торфя­ные брикеты, торф кусковой и фрезерный. Эксплуатационные запасы торфа на сырьевых базах предприятий составляют 142,5 млн т, в том числе торфа, пригодного для брикетирова­ния, — 100 млн т (по данным 2000 г.).

**3. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах и в Республике Беларусь**

Энергетическая проблема остается актуальной и в настоящее время практически для всех стран Европы, поскольку степень обеспеченности собственными ресурсами составляет в отдельных странах Европы 40-50 %.

Остро она ощутима и в Республике Беларусь, способной обеспечить себя примерно на 16 % собственными топливными ресурсами, остальное количество их приходится завозить из-за рубежа и платить большие деньги. Удельный вес ввоза топливно-энергетических сырьевых и материально-технических ресурсов в валовом внутреннем продукте составляет более 43 %. Республика импортирует (в основном из России) весь потребляемый каменный уголь, более 90 % нефти, 100 % природного и четверть сжиженного газа. По данным Международного энергетического агентства показатель энергоемкости ВВП Энергоемкость нашей сельхозпродукции в 3-5 раз выше, чем в развитых странах. Так, на 1 т говядины тратится 550 кВт. ч электроэнергии, на одну тонну свинины - в 2,5 раза больше. Совокупный расход энергоресурсов в производстве 1 тонны зерна составляет 28-30 кг условного топлива. Нельзя сбрасывать со счетов и технологическое отставание нашего производства от производства Запада

**Показатели использования топливно-энергетических ресурсов на предприятии.** Топливно-энергетические ресурсы как экономическая категория имеют качественную определенность (понятие, состав) и количественную характеристику (показатели). Для оценки уровня и эффективности использования топливно-энергетических ресурсов применяются многочисленные показатели. Наиболее приемлемой является система показателей использования топливно-энергетических ресурсов, которая включает группы обобщающих и единичных (частных, локальных) показателей, а также научно обоснованные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов.

**К обобщающим показателям** относят: энергоемкость производства и продукции, энергоотдача, показатели абсолютного и относительного изменения объема топливно-энергетических затрат, показатели интенсификации использования топливно-энергетических ресурсов, показатели структуры потребления топливно-энергетических и другие.

**Энерговооруженность труда** – отношение прямых энергозатрат за анализируемый период к среднесписочной численности промышленно-производственного персонала.

**Электровооруженность труда** – отношение всей потребленной на предприятии электроэнергии (Э) к среднесписочной численности ППП за анализируемый период.

**Электровооруженность труда** по мощности – это отношение установленной мощности всех токоприемников на предприятии к среднесписочной численности ППП .

**Коэффициент электрификации** – отношение всей потребляемой на предприятии электроэнергии к прямым обобщенным энергозатратам за планируемый период .

**В группе единичных показателей** выделяются: показатели полезного использования топливно-энергетических ресурсов и показатели, характеризующие долю потерь топливно-энергетических ресурсов и степень вовлечения их в производство. Следует различать категории энергоемкости производства и энергоемкости продукции.

**Энергоемкость производства** характеризует уровень и эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в целом по производству, независимо от конкретных видов производимой продукции.

Наиболее распространенными в практике учета и статистики являются энергоемкость валового внутреннего продукта. Отраслевая энергоемкость рассчитывается по отраслям народного хозяйства как отношение объема топливно-энергетических затрат на производство продукции к объему их валовой или товарной продукции.

Энергоемкость предприятия рассчитывается аналогично отраслевой, но конкретно по каждому субъекту хозяйствования.

**К группе частных, локальных или единичных показателей** следует отнести показатели полезного использования энергетических ресурсов. Они многочисленны и различаются в зависимости от отраслевой специфики. Показатели полезного расхода и уровня потерь могут быть различными при одинаковой энергоемкости продукции. К данной группе показателей относятся различные коэффициенты извлечения полезного компонента из исходного сырья, коэффициенты выхода продукции или полуфабрикатов из исходного сырья.

**Лекция 7. Энергосберегающая деятельность в Республике Беларусь**

1.Зарубежный опыт государственного управления энергосбережением

2. Государственная политика и методы управления энергосбережением в Республике Беларусь

3. Основы энергетического аудита и менеджмента

4.Энергетическая безопасность и энергоэффективность как основа энергетической политики государства

5.Международное сотрудничество и проекты в области энергосбережения

1.Зарубежный опыт государственного управления энергосбережением

## В индустриально развитых странах, в отличие от преж­ней ориентации на крупномасштабное наращивание про­изводства энергетических ресурсов, высшим приоритетом энергетической стратегии стало повышение эффективности энергопользования, т.е. энергосбережение. Во многих госу­дарствах разработаны национальные целевые программы экономии ТЭР, которые включают обширный комплекс ме­роприятий по совершенствованию структуры потребления энергоносителей, развитию материально-технической базы экономии ресурсов, более полному извлечению полезных компонентов, сбору и использованию вторичного сырья, кон­тролю и учету энергопотребления. В вопросах повышения энергоэффективности в этих госу­дарствах, как правило, предпочтение отдается информаци­онным программам и программам, повышающим уровень технической осведомленности, в которых практически от­сутствует административное и весьма осторожно исполь­зуется нормативное правовое регулирование, т.е. акцент де­лается на экономическое стимулирование и социально-пси­хологическое регулирование. Чем выше энергетическая ин­тенсивность в определенной сфере, тем в меньшей мере при­меняется здесь нормативное регулирование.

**2.Государственная политика и методы управления энергосбережением в Республике Беларусь**

**Стратегической целью**деятельности в области энерго­сбережения является снижение энергоемкости ВВП в целях повышения конкурентоспособности отечественного произ­водства и, соответственно, снижения зависимости республи­ки от импорта ТЭР.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- структурная перестройка отраслей экономики и про­мышленности;

- повышение коэффициента полезного использования энергоносителей путем внедрения новых энергосберегающих технологий, оборудования, приборов и материалов, утилиза­ции вторичных энергоресурсов;

- увеличение в топливном балансе республики доли мест­ных видов топлива и отходов производства, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Для решения указанных задач разрабатываются прио­ритетные направления энергосбережения*,* являющиеся основой проведения государственной политики в сфере энер­госбережения и ежегодно уточняющиеся Департаментом по энергоэффективпости при Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь совместно с другими республиканскими органами государственного управления, а также государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь. Приоритетные техни­ческие направления реализуются путем инвестирования энергоэффективных проектов в рамках отраслевых, регио­нальных программ энергосбережения и перечня мероприя­тий по энергосбережению республиканского значения.

Кприоритетным направлениям в области энергосбереже­ния относятся:

**1. Организационно-экономические направления:**

- разработка и принятие закона об использовании нетра­диционных и возобновляемых источников энергии;

- усовершенствование нормативной правовой базы в сфе­ре производства и использования местных видов топлива;

-развитие новых рыночных механизмов финансирова­ния энергосбережения в государственном секторе;

- повышение эффективности механизма разработки и выполнения республиканской, отраслевых и региональных программ энергосбережения;

- совершенствование государственной экспертизы энер­гетической эффективности развития отраслей экономики и проектных решений;

- обеспечение контроля за своевременным выполнением мероприятий, запланированных по результатам энергети­ческих обследований, развитие системы прогрессивных норм расхода ТЭР;

**2.** **Технические направления:**

**-** внедрение новых энергоэффективных технологических процессов производства продукции во всех отраслях экономики;

- модернизация электрогеперирующих источников, ввод в действие электрогенерирующего оборудования в котельных, создание мини-ТЭЦ на местных видах топлива;

- экономически целесообразная утилизация высоко- и среднетемпературных тепловых вторичных энергоресурсов с их использованием в схемах теплоснабжения;

- повышение эффективности работы тепловых сетей, оп­тимизация схем теплоснабжения, передача тепловых нагру­зок от ведомственных котельных на ТЭЦ, децентрализация теплоснабжения с ликвидацией длинных теплотрасс;

- использование инфракрасных излучателей для локаль­ного отопления и в технологических процессах.

Методы государственного управления энергосбережением. Методы управления (регулирования) энергосбереже­нием— это способы воздействия на поведение и деятель­ность управляемых с целью снижения потребления топливно-энергетичсских ресурсов при сохранении или увеличении объемов производства. Выделяют следующие методы управ­ления:

**административные методы,** основанные на использо­вании разрешительно-запретительного принципа государ­ственного управления, выполнение которого обеспечивается возможностью государственного принуждения, а также на прямом задании значимых для отдельных предприятий це­лей и жестком контроле за их осуществлением;

**финансово-экономические методы**, базирующиеся на применении денежно-стоимостных отношений, обусловли­вающих экономическую заинтересованность в повышении эффективности использования субъектами хозяйствования топливно-энергетических ресурсов, внедрения ими энерго- и ресурсосберегающих технологий (в этом случае субъектам хозяйствования предоставляется значительная свобода вы­бора в поиске эффективных путей достижения сокращения потребления энергии);

**социально-психологические методы*,*** или меры мораль­ного стимулирования, направленные на формирование со­знания управляемых (инструментами этой группы методов являются воспитание, образование, обучение, информиро­ванность, переговорные процессы, добровольные соглаше­ния, общественное давление).

**Административный механизм управления энергосбережением**. Основными инструментами административного уп­равления являются:

формирование структуры управления;

создание законодательной базы;

разработка энергетических стандартов и нормативов;

организация энергетического менеджмента;

проведение энергетических аудитов;

энергетическая паспортизация;

лицензирование хозяйственной деятельности, связан­ной с использованием ТЭР и энергии;

разработка целевых программ в области энергосбере­жения.

**4. Энергетическая безопасность и энергоэффективность как основа энергетической политики государства**

**Энергосбережение** - это организационная научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации.

**Эффективное использование ТЭР** – это использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства. Показатель эффективности - научно обоснованная абсолютная или удельная величина потребления ТЭР (с учетом их нормативных потерь) на производство единицы продукции (работы, услуг) любого назначения, установленная нормативными документами.

Проблемы энергосбережения, эффективного и рационального использования энергетических ресурсов и сырьевых источников особенно актуально для нашей страны, не обладающей достаточным ресурсным потенциалом. Без них невозможно достичь максимально возможного удовлетворения жизненно важных потребностей общества. Вместе с тем из-за отсутствия целостной системы экономии материальных ресурсов снижается конкурентоспособность экономики, эффективность использования всех видов топлива, энергии, сырья, материалов и оборудования. Высока и материалоемкость отечественной продукции, недостаточно полно используются вторичные ресурсы и отходы производства.

Директива №3 «Экономия и бережливость» - программный документ, стал основой принципиально новых подходов к энергетической независимости государства. Она рассматривает совокупность факторов, обеспечивающих максимально надежное и наращиваемое обеспечения страны топливно-энергетическими ресурсами для устойчивого социально – экономического развития. В концепции рассчитаны пороговые значения и требуемые показатели по снижению величины энергоемкости на 2010, 2015 и 2010 гг. Согласно директиве экономия топливно – энергетических ресурсов должна составлять в 2006-2010 гг. - 7,5 млн.т., 2011 – 2015 гг. - не менее 7млн .т, 2015-2020 гг. - не менее 5,2 млн.т.

Впервые в республике разработан, долгосрочный баланс топливно-энергетических ресурсов до 2020 года, на базе которого, сформированы планы дальнейшего социально – экономического и инновационного развития республики, а также государственные программы. Баланс включает общее потребление, прогноз потребления электрической и тепловой энергии. Согласно балансу объемы валового потребления ресурсов должны возрасти с 37,05 до 52,4 млн т.у.т., электроэнергии – с 36,9 до 50,3 млрд.кВт .ч.

«Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 гг.», утв. постановлением Совмина от 24.12.2010 № 1882. Согласно «Республиканской программе энергосбережения на 2011–2015 гг.» запланировано снизить энергоемкость ВВП по сравнению с уровнем 2005 г. на: не менее чем на 50 % в 2015 году, и не менее чем на 60% в 2020 году. Планируется достичь общего объема экономии топливно-энергетических ресурсов при сопоставимых условиях по ВВП на период до 2011-2015 не менее 7,1 -8,9 млн. т у.т. и не менее 5,2 млн. т у.т. к 2016-2020 гг.

В 2010 г. в республике принят закон "О возобновляемых источниках энергии", который предусматривает создание правовых основ для реализации государственной политики в сфере использования возобновляемых источников энергии. Он направлен на: повышение уровня энергетической безопасности, снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, создание, совершенствование и использование эффективных технологий и установок по использованию возобновляемых источников энергии.

Национальная программа развития местных и возобновляемых источников энергии на 2011-2015 гг. предусмотрено увеличить объемы использования местных и возобновляемых источников энергии к 2015 г. до 5,7 млн .у.т.( в 1,9раз.) . В 2010г. эти объемы составляли лишь 3 млн.т.у.т. Уже к 2012 г. за счет использования местных видов топлива и ВИЭ должно обеспечиваться не менее 25 % потребностей в топливе, используемого для производства электрической и тепловой энергии в стране. Программой установлены задания по увеличению использования местных видов топлива, вторичных, нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов при приоритете древесного топлива (1,7 млн. т у.т./год к 2010 г. и 6.7 млн. т у.т./год к 2020 г.).

Кроме этого разработаны, а также и другие специализированные программы в сфере повышения энергоэффективности и развития использования собственных энергоресурсов. Поставлены стратегические задачи обеспечить долю использования собственных энергоресурсов в балансе энергоресурсов для производства тепловой и электрической энергии не менее 28,0% в 2015 году и 32,0% в 2020 году.

Разработка технических стандартов и норм - один из приоритетов белорусской политики в сфере энергоэффективности и возобновляемой энергетики. Разработана специальная "Программа развития технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения". Поставлена задача гармонизации государственных стандартов с международными и европейскими стандартами и Директивами ЕС.

**Лекция 8.Альтернативные топливно-энергетические ресурсы**

1.Понятие, роль альтернативных источников энергии.

2.Солнечная энергия: потенциал, мировой опыт использования, экономическая и экологическая оценка использования.

3.Ветроэнергетика: прогнозы использования, экономическая и экологическая оценка.

4.Биоэнергетика: мировой опыт, потенциал. Местные виды топлива.

5.Геотермальная энергия: проблемы и перспективы использования.

**1.Понятие, роль альтернативных источников энергии.**

Под **нетрадиционными (альтернативными)** источниками энергии ТЭР понимают энергетические ресурсы рек, водохранилищ, промышленных водостоков, энергию ветра, солнца, биомассы, сточных вод и твердых бытовых отходов. Энергетические объекты, использующие альтернативные источники энергии для получения тепловой, механической, электрической энергии, называются альтернативными источниками энергии. Мировой опыт развития энергосистем показывает, что в общей структуре энергетической потребления из возобновляемых источников может быть получена следующая процентная составляющая энергии: биогенное горючее - 49,2%, водная энергия – 22,5, энергия ветра - 16,1, биодизельное топливо -5,3%.

**2.Солнечная энергия: потенциал, мировой опыт использования, экономическая и экологическая оценка использования**

Территория Беларуси расположена между 51° 16 и 56° 10 северной широты в умеренной климатической зоне. т. е. находится в од­ном широтном поясе с Англией и Германией, лидирующими в Европе по производству солнечных водонагревателей и фотопреобразователей, а по годовому приходу солнечной радиации не уступает Швеции и Финляндии, занимающих ведущие позиции в мировой гелиоэнергетике [11].

Основными показателями, характеризующими возможность использования солнечной энергии, являются интенсивность использования солнечной радиации, количество солнечных дней, продолжительность солнечного сеяния. Установлено, что получение тепла за счет солнечного излучения может быть эффективным при удельной плотности потока его энергии не менее 2,3 кВт м кВ. в день. В Южной части Европейского региона солнечное излучение достигает этой величины в течение 80%, а в северных районах- 40% годового времени, причем в основном в летний период. В Беларуси наиболее благоприятный период использования солнечной энергии в гелиосистемах по обеспеченности суммарной солнечной радиацией – с апреля по сентябрь.

**Мировой опыт использования солнечной энергией**. Наиболее масштабно к освоению новых технологий и потенциала солнечных ресурсов подошли Соединенные Штаты Америки. Из построенных в конце 70-х - начале 80-х годов прошлого века семи солнечных электростанций с уровнем мощности от 0,5 до 10 МВт самая мощная из них пришлась на США (Калифорния). После успеш­ного внедрения проекта в последующие годы в США Министерством энергетики была разработана Программа по развитию солнечной энер­гии, благодаря которой были достигнуты заметные результаты в сфере применения этого вида энергии в короткие сроки. На современном этапе в этой стране эксплуатируются солнечные коллекторы - агрега­ты по получению и переработке энергии солнца, площадью 10 млн. квадратных метров, что обеспечивает годовую экономию топлива до 1,5 млн. тонн.

**Экологическая оценка использования солнечной энергии**. Солнечные станции являются достаточно землеемкими. Удельная землеемкость СЭС изменяется от 0,001 до 0,006 га/кВт с наиболее ве­роятными значениями 0,003-0,004 га/кВт. Это меньше, чем для ГЭС, но больше, чем для ТЭС и АЭС. При этом надо учесть, что солнечные станции весьма материалоемки (металл, стекло, бетон и т.д.).

Солнечные концентраторы вызывают большие по площади затене­ния земель, что приводит к сильным изменениям почвенных условий, растительности и т. д. Нежелательное экологическое действие в районе расположения станции вызывает нагрев воздуха при прохождении через него солнечного излучения, сконцентрированного зеркальными отражениями. Это приводит к изменению теплового баланса, влажности, на­правления ветров; в некоторых случаях возможны перегрев и возгора­ние систем, использующих концентраторы, со всеми вытекающими от­сюда последствиями. Применение низкокипящих жидкостей и неизбеж­ные их утечки в солнечных энергетических системах во время длитель­ной эксплуатации могут привести к значительному загрязнению питьевой воды. Особую опасность представляют жидкости, содержащие хроматы и нитриты, являющиеся высокотоксичными веществами.

Тем не менее, потенциал солнечной энергии осваивается многими странами, создаются различные конструкции преобразователей солнечной энергии. Это позволяет с помощью солнца отапливать дома, подзаряжать электромобили, плавят металл. Солнечные тепло и электростанции являются более чистыми видами энергии, чем станции на ископаемом топливе. Стоимость вырабатываемой энергии и капитальные затраты на единицу мощности постоянно снижается, что нельзя сказать об ископаемом топливе. Таким образом, солнечная энергетика будет развиваться как один из видов альтернативных источников энергии.

**3.Ветроэнергетика: прогнозы использования, экономическая и экологическая оценка.**

Ветроэнергетика — это отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств, для преобразования энер­гии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию. Важной особенностью энергии ветра, как и сол­нечной, является то, что она может быть использована прак­тически повсеместно.

### Мировой опыт использования ветроэнергетики. ВЭУ широко используются во многих странах, обладающих значительным ветроэнергетическим потен­циалом. Лидирующее положение, но количеству и общей мощности ВЭУ занимают такие государства, как Германия, США, Бельгия, Нидерланды, Дания. В этих странах в при­брежных зонах строятся быстроходные ВЭУ (Vр = 10 м/сек.) Номинальная мощность этих установок лежит в пределах от сотен кВт до нескольких МВт.

**Ветроэнергетический потенциал.** На территории Республики Беларусь выявлено 1840 площадок для размещения ветроустановок с теоретически возможным потенциалом 1600 МВт и годовой выработкой электроэнергии 2,4 млрд кВт ч. На 1 01 2011г. Суммарная установленная мощность ветроэнергетических установок составляет 1,56 МВт, а объемы замещения – 09,4 тыс т. у .т. По данным государственной сети гидрометеорологических наблюдений среднегодовой фоновый ветер на высоте установки датчиков направление и скорости ветра(10-12м) составляет 3-4-м в сек., поэтому при выборе площадок необходимо проводить тщательное технико – экономическое обоснование. Ресурсный ветропотенциал в Республике Беларусь составляет 2400 млн кВт. ч. в год или 0,672 млн т. у. т. в год. Национальной программой развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011-2015гг планируется строительство 199-224 установок суммарной мощностью 440-460 МВт.

**Экологические аспекты ветроэнергетики**. Исследования показывают, что ветроэнергетика в наименьшей сте­пени влияет на почву и качество воды. Наиболее благоприятный эко­логический эффект ветротурбин заключается и том, что они не выбра­сывают загрязнений в атмосферу и не создают опасных отходов. Дей­ствующие ВЭС на территории стран Европейского Союза ( Р= 4425 МВт) позволяют предотвратить ежегодно выброс 7800000 т СО2, , 26000 т SO2 и 22500 т NO2. Кроме того по окончании эксплуата­ции ветроагрегаты легко демонтируются и утилизируются, а земля полностью рекультивируется .

Существует рад факторов воздействия ВЭС на природную среду. К числу недостатков присущих ветроэнергетических станций относят: большие территории для их размещения. Наиболее важным фактором влияния на окружающую среду – это акустическое воздействие в непосредственной близости от ветрогенератора у оси ветроколеса уровень шума достаточно крупной ветроустановки может превышать 100 дБ. Законы, принятые в Великобритании, Германии, Нидерландах ограничивают уровень шума от работающей ветряной энергетической установки до 45 дБ в дневное время и 35 дБ в ночное время. К числу недостатков воздействия на окружающую среду необходимо отнести потенциальную опасность для самолетов, электромагнитное излучение, влияние на телевидение и радиосвязь. При проектировании мест размещения ВЭС следует учитывать и пути миграции птиц.

Таким образом, ветер является производной солнечной энергии и занимает прочные позиции в энергетике многих стран. В Республике Беларусь возможно использование энергии ветра и наиболее благоприятными районами ее использования являются северные районы республики.

**4.Биоэнергетика: мировой опыт, потенциал. Местные виды топлива.**

Значительные возможности в решении задач в получении недорогой и экологически оправданной энергии имеет биоэнергетика и местные виды топлива. Сбережение ресурсов, надежность снабжения и экономичность являются важными аргументами для того, чтобы реструктизировать производство электроэнергии и тепла в сторону обеспечения децентрализованного энергообеспечения. Благодаря продуманной комбинации энергоносителей в перспективе можно получать относительно недорогое обеспечение потребности в энергии.

**Биоэнергетика** – это наука, изучающая механизмы и закономерности преобразования энергии в процессах жизнедеятельности организмов, энергетические процессы в биосфере. Наряду с этим, в последнее время сюда относят и процессы, связанные с образованием биомассы и ее использованием для получения энергии в промышленных целях.

**Биомасса** – это общая масса органических веществ, создаваемых и преобразовываемых в результате деятельности живых микроорганизмов. Биомассу можно подразделить на продукты первичные, которые возникают при прямом использовании солнечной энергии в процессе фотосинтеза( растительная масса и продукты ее переработки) и вторичные, которые образуются в результате преобразования или разложения органической массы животными. **Биоэнергеией** называют энергию, произведенную из биомассы. В отличие от других возобновляемых источников, биомассу можно хранить, накапливать. Производство биомассы позволяет сокращать использование ископаемых ресурсов, снизит зависимость народного хозяйства от импорта природного газа и нефти. Сегодня биомасса - четвертое по значению топливо в мире, дающее около 2 млрд. тонн у.т. в год, что составляет около 14% общемирового потребления первичных энергоносителей (в развивающихся странах - более 30%, а иногда и 50 - 80%) [14].

**Мировой опыт использования биоэнергетики**.

И в настоящее время производство энергии из возобновляемых ис­точников, в том числе биомассы, динамично развивается в большинст­ве стран Европы. В 1995 г. в ЕС на долю возобновляемых источников энергии приходилось 74,3 млн. тонн нефтяного эквивалента (н.э.), что составляло около 6% общего потребления первичных энергоносите­лей. Из них доля биомассы находилась на уровне более 60%, что со­ставляло около 3% общего потребления первичных энергоносителей. В отдельных странах доля биомассы в общем потреблении первичных энергоносителей значительно превышала среднеевропейскую: в Фин­ляндии -23% (мировой лидер среди развитых стран), в Австрии — 12%, в Дании - 8%, в Канаде и Германии - 6%, в США 3%. В соответствии с программой развития возобновляемых источников энергий, в 2010 г. в странах ЕС доля биомассы достигнет 182 млн тонн н.э., или 74% общего вклада возобновляемых источников энергии. Следовательно, биомасса является наиболее мощным сектором возобновляемых источников энергии в ЕС.

Любой материал органического происхождения является биомассой, в том числе экскременты животных или компоненты растений, органические отходы, растительное масло, этанол и может быть использовано для производства энергии. Используются различные методы, превращения растительного сырья в жидкость, твердые или газообразные источники энергии. Распространяются технологии анаэробного сбраживания с производством биогаза и последующего получения электричества и тепловой энергии или преобразования в синтетический газ и топливо термохимическим способом.

**Получение биогаза**. Практически метановому брожению могут быть подвергнуты органические отходы любой влажности - от 30 до 90 % (отходы жизнедеятельности животных, силос, солома, зерно, подстилка для скота, пищевые и другие отходы ферм, твердые бытовые отходы, отходы предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию). Наиболее значимым возобновляемым источником энергии является **древесина.** Ее сжигание - традиционный способ получения энергии. Древесина и как разновидность топлива имеет ряд преимуществ. Древесина содержит менее 0,02% серы и около 0,12% азота, т.е. в продуктах сгорания содержится низкий уровень сернистых и азотистых соединений. Лесхозами республики к 2011 году созданы 1176,2 га плантаций быстрорастущих древесно-кустарниковых пород для топливно-энергетических целей, а к 2015г. предусмотрено дополнительно создать более 1 тыс га плантаций. Объем топливной древесины на 1га плантаций в возрасте 20-25 лет составит 200 куб. м, что эквивалентно 50-55 т.у.т.

Существует множество способов получения и переработки биомассы растений в тепловую энергию. Одна из самых многообещающих технологий для широкого использования биомассы для получения высокой температуры. Мощности, топлива и химикатов является газификация. Не менее разнообразны и технологии получения твердого биотоплива. Например, получение твердотопливных **брикетов и пеллет.** Для их получения сырье сушат, измельчают и прессуют. Из 4- 5 куб. метров древесных отходов получают 1 т пеллет, а 1 кг древесных гранул может заменить 0,5 л традиционного топлива. Перспективным направлением является производство топливных пеллет из соломы и костры.

Лидирующими странами по использованию биоресурсов в Европе, как уже говорилось, являются Финляндия, Швеция и Австрия, при этом Финляндия, Германия и Швеция являются основными странами с точки зрения развития и продвижения биоэнергетики, в основном бла­годаря должным регулятивным механизмам, которые позволяют обес­печить конкурентоспособность биоэнергетического топлива по срав­нению с ископаемыми топливами. Основным источником биоэнерге­тических ресурсов является твердая биомасса (табл. ), и согласно Белой книге такое положение дел сохранится до 2010 г. .

**Потенциалы топливных ресурсов**.

В качестве биотоплива могут быть использованы: древесина, отходы древесины, образующиеся при ее рубке и обработке, биомасса быстро­растущих кустарниковых и травянистых растений, лигнин, горючая часть коммунальных отходов, отходы, получаемые при мелиоратив­ных работах, расчистке территорий под новое строительство, отходы растениеводства, горючие отходы перерабатывающей и пищевой про­мышленности, животноводства [115].

В Беларуси лесами в занято 7,8 млн. га — это 37,6 % территории. Ежегодный прирост древесины в лесном фонде составляет около 28 млн. км3. . По оценкам специалистов, большая часть образующихся при рубках леса и деревообработке отходов может быть использована как топливо. Основная часть биотоплива в Республике Беларусь, которая может быть вовлечена в топливно-энергетический баланс для промышленной выработки электроэнергии и тепла, — это древесно-топливные ресурсы «чистых» лесных территорий. Запас растущей древесины составляет свыше 1,2 млрд. м3. Древесные обрезки и отходы древесины, обра­зующиеся при рубке и обработке древесины, могут составлять до 40 — 50% собранной биомассы. Эти компоненты представляют альтернативный топливный ресурс для энергетики .

**5. Мировой опыт использования и ресурсы геотермальной энергии.**

Под геотермальной энергией понимают тепловую энергию земной коры и Земли в целом. Её изучением занимается наука геотермика (от греческих слов "гею" - земля и "термо" - тепло). Горячие подземные вулканические источники можно использовать для выработки тепловой и электрической энергии. Общие ресурсы геотермальной энергии в мире, содержащиеся на глубинах до 10 км, по данным МИРЭК составляют 3-1026 кал. Эта цифра является огромной. Ресурсы геотермальной энергии почти в 3,5 тыс. раз больше ресурсов минерального углеводородного топлива. И это лишь учёт десяти километров толщи земной коры и по самым скромным оценкам .

Наибольшие ресурсы геоэнергетика Италии имеет в виде тепла бассейнов подземных перегретых и горячих вод и тепла «сухих» гор­ных пород. Так, в районе городов Неаполя и Пизы известна зона об­щей площадью 28 тыс. км2, где основным теплоносителем являются перегретые и горячие воды с температурой от 80 до 220° С .

В хозяйстве Исландии геотермальная энергия широко применяется для теплофикации жилых и различных производственных зданий, теп­лоснабжения технологических процессов и выработки электроэнергии. На юго-западе страны в направлении с юга на север на расстоянии около 30 км друг от друга размещены месторождения Рейкьявик, Кризувик и Хенгидль. Их пластовые температуры соответственно равны 280,220 и 260 °С. Вокруг Рейкьявика, и в 25-35 км от него пробурены скважины дающих горячую воду с температурой от 90 до 180° С. Тепловые ре­сурсы только этих бассейнов термальных вод оценены в 14 млрд. тонн у.т., что с учетом географо-климатических условий этой страны представляет для нее исключительную ценность .

**Экологическая оценка использования геотермальной энергии.** Основное воздействие на окружающую среду геотермальные элек­тростанции оказывают в период разработки месторождения, строи­тельства паропроводов и здания станций, но оно обычно ограничено районом месторождения.

Потенциальными последствиями геотермальных разработок явля­ются оседание почвы и сейсмические эффекты. Оседание возможно всюду, где нижележащие слои перестают поддерживать верхние слои почвы, н это выражается в снижении дебитов термальных источников и гейзеров и даже полном их исчезновении. При эксплуатации место­рождения Вайрокей (США) с 1954 по 1970 гг. поверхность земли про­села почти на 4 м, а площадь зоны, на которой произошло оседание грунта, составила около 70 км, продолжая ежегодно увеличиваться.

Производство электроэнергии на геотермальных станциях может быть связана и с такой проблемой, как загрязнение атмосферного воз­духа. Однако при одинаковом уровне выработки электроэнергии объемы выбросов углекислого газа от геотермальных электростанций могут варьироваться от нуля до незначительной процентной доли объемов выбросов электростанций, работающих на ископаемом органическом топливе, в зависимости от применяемой технологии. Одно из неблагоприятных проявлений ГеоТЭС - загрязнение поверхностных и грунтовых вод в случае выброса растворов высокой , концентрации при бурении скважин. Сброс отработанных термальных вод может вызвать заболачивание отдельных участков почвы в усло­виях влажного климата, а в засушливых районах - засоление. Опасен прорыв трубопроводов, в результате которого на землю могут посту­пить большие количества рассолов .

Шум при эксплуатации геотермальных установок может создавать проблемы в случае, если установка используется для производства электроэнергии. Уровень шума, порождаемого уста­новками прямого использования тепловой энергии, обычно незначите­лен .

**Лекция 9. Вторичные энергетические ресурсы. Ядерная энергетика.**

1.Понятие вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) и их классификация

2.Использование ВЭР в народном хозяйстве и сельскохозяйственном производстве.

3.Типы утилизаторов энергии и их использование в народном хозяйстве и сельскохозяйственном производстве.

4.Ядерная энергетика и перспективы ее использования.

**1.Понятие вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) и их классификация**

Под вторичными энергоресурсами понимают энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся технологических агрегатах (установках, процессах), который не применя­ется в самом агрегате - источнике, но может быть частично или полностью направлен для энергоснабжения других потребителей. Все вторичные энергоресурсы принято делить на следующие три группы:

- горючие (топливные) - это горючие газы, твердые и жидкие топливные отходы, образующиеся при переработке технологического сырья; например, твердые и жидкие отходы в химиче­ской и нефтеперерабатывающей промышленности, щепа, стружка, опилки в деревообрабатывающем производстве, растительные остатки сельскохозяйственного производ­ства и лесного хозяйства, горючие бытовые отходы и др.

-тепловые - физическая теплота отходящих газов, технологических агрегатов, продукции побочных и промежуточных продуктов и отходов основного производства. К тепловым ВЭР относят теплоту вентиляцион­ных выбросов или дымов, выхлопных газов двигателей, тепло­та охлаждаемого молока или других видов продукции.

-избыточного давления газов и жидкостей - это потенциальная энергия покидающих установку газов, воды, пара с повышенным да­влением, которая может быть еще использована перед вы­бросом в атмосферу. Примером использования такого вида ВЭР является турбонадув в дизельных двигателях, где для работы турбокомпрессора используется энергия выхлоп­ных газов.

В последнее время интерес к ис­пользованию ВЭР неуклонно растет, поскольку возможно­сти снижения удельных расходов энергоресурсов на вы­пуск конечного продукта на современном этапе промы­шленного и сельскохозяйственного производства в значи­тельной мере исчерпаны. В этой связи для нашей респу­блики использование ВЭР — одна из важнейших народно­хозяйственных задач. Грамотное решение проблемы утилизации ВЭР позво­лило бы снизить уже в ближайшем десятилетии потребле­ние традиционных ТЭР на 20—30 % [12, 21 ].

Энергосберегающие технологии на основе использования ВЭР

К горючим ВЭР агропромышленного производства отно­сятся сельско- и лесохозяйственные отходы: солома зерновых культур, стебли подсолнуха, стебли и стержни початков куку­рузы, отходы льноперерабатывающей промышленности, дре­весные отходы лесных хозяйств и фруктовых садов, опилки и стружки деревоперерабатывающих цехов и др. Теплотворная способность перечисленных продуктов при влажности 18 % составляет от 10 до 20 МДж/кг и выше.

**Тепловые ВЭР** отличаются разнообразием видов и параметров. Их энергетический потенциал определяется физической теплотой различных продуктов, отходов производства и отработанных теплоносителей. К ним относятся: уходящие газы от котлов, печей, сушилок и другого технологического оборудования; вода, нагретая при охлаждении тех­нологического оборудования; воздух, выбрасываемый из систем вентиляции; канализационные стоки; охлаждаемые продукты и др. Наиболее распространенными приемами утилизации тепловых ВЭР являются:

рециркуляция— многократное частичное или полное возвращение потока газов, жидкости или твердых веществ в технологический процесс;

рекуперация *—* возвращение части энергии для повтор­ного использования в том же технологическом процессе.

Использование энергии отработанного пара на предпри­ятиях пищевой промышленности (молочные и спиртовые заводы, сахарное производство и др.) позволяет сэкономить большое количество энергии на сушку получаемой продук­ции и отопление помещений.

Установка современного котельного оборудования для ото­пления небольших производственных, административных и жилых помещений позволяет использовать теплоту отработав­ших в топке котла газов, для горячего водоснабжения. Значи­тельный резерв экономии содержится в использовании тепло­вой энергии как в стационарных ДВС в дизельэлектрических станциях, так и на транспорте.

**Тепловые насосы** предназначены для использования энер­гии в форме низкопотенциального тепла, когда температура теплоносителя ниже требуемого значения и перевода этого тепла на уровень температур го­рячего водоснабжения или отопительных температур. В качестве низкопотенциального тепла можно использовать тепло отрабо­танного воздуха в системах вентиляции, воды в реках и водо­емах, слабо нагретого атмосферного воздуха, канализацион­ных стоков жилых и производственных объектов, молока на МТФ и др.

**4.Ядерная энергетика и перспективы ее использования.** Ядерная энергия – наиболее концентрированная форма энергии, используемая человеком.Атомные реакторы могут быть классифицированы по поколениям. Реакторы первого поколения были разработаны в 50-х и 60-х годах XX в. Работа реакторов, главным образом основана на использовании природного урана в качестве топлива, и графита - в качестве замедлителя, что оз­начает, что им не присуща внутренняя безопасность. Большинство ис­пользуемых ныне реакторов являются реакторами второго поколения: реакторы с кипящей водой (РКВ) и реакторы с водой под давлением (РВД). В них в большинстве случаев используется обогащенный уран в качестве топлива, и вода — в качестве охлаждающей жидкости и за­медлителя. Реакторы третьего поколения с повышенным уровнем безопасности и эффективности в настоящее время дорабатываются с целью достижения более высокой конкурентоспособности по стоимо­сти. Первые такие реакторы уже работают в Японии. Более новое по­коление реакторов — четвертое сейчас находится на этапе планирования. Их использование начнется не раньше 2025 г.

По всему миру сейчас используется около 440 реакторов второго поколения. Около половины установлено в Европе, включая и страны бывшего Советского Союза. Большинство из них является либо реак­торами с кипящей водой (РКВ), либо реакторами с водой под давлени­ем (РВД). Эти реакторы совокупно обеспечивают 17% общей мировой выработки электричества. Это представляет менее 5% общих потреб­ностей в энергии.

**Экономическая оценка использования атомной энергии.** Открытие управляемого атомного распада привело к популярным заявлениям, что появление атомных электростанций должно дать элек­тричество, которое будет слишком дешевым, чтобы измерять его рас­ход, и это было провозглашено возможным решением нашей зависи­мости от ископаемых видов топлива. Действительностьоказалась со­всем иной. Атомные программы были приняты в большинстве индустриальных стран, станции действовал и более 30 лет. Заэто время вследствие нескольких крупных инцидентов риск атомной энергии стал очевидным, а полные издержки выведения из эксплуатации старых станций и надежного захоронения радиоактивных отходов ста­новятся доступны для оценки только теперь. Даже за это время не найдено удовлетворительного решения для хранения радиоактивных отходов среднего низкого уровня. Полные общественные и экономи­ческие издержки атомной энергии пока не известны .

АЭС являются неконкурентоспособными по сравнению со станциями, работающими на угле или газе. Используе­мая здесь модель показывает, что стоимость одного киловатт-часа при использовании стандартного ядерного реактора составляет 5,1 центов США против 3,4 и 3,5 центов США при генерировании электроэнергии сжиганием угля и газа. Все исследования основаны на общих предполо­жениях, которые не подходят для конкретных стран.

**Перспективы атомной энергетики для Беларуси.** Проблемы энергетической безопасности Беларуси возникли в связи падением объемов добычи нефти, а также трудностями поставки энергоносителей из соседних стран и возросшей зависимостью импортеров органического топлива от условий импорта.

Строительство атомной электрической станции решит только часть (порядка 20%) проблему энергетической безопасности, поскольку дефицит в Республике обусловлен не электрической, а тепловой энергией.

В общем объеме топливопотребления доля топлива, расходуемого на выработку тепла для промышленного и коммунально-бытового теплоснабжения, составляет 35–40 %.

Прогноз структуры топливного баланса, представленный на конфе­ренции по энергетике в Минске в октябре 2005 г., включает сценарий до 2020 г., в котором на атомную энергию приходится 11,3%. Это по­зволит сократить импорт природного газа до 38,7 % в 2020 г.

**Экологическая оценка использования атомной энергии.** Кроме высокой степени экономической неопределенности, есть и другие факторы, которые могут вызвать серьезные проблемы при ис­пользовании атомной энергии:

**Безопасность:** обращая внимание на традиционные вопросы безопасности, связанные с эксплуатацией ядерного реактора, вопрос безопасности заводов по переработке то­плива.

**Отходы:** в настоящее время ни одна страна, использующая атом­ную энергию, не смогла полностью решить вопрос утилизации отхо­дов. Безопасность геологической утилизации в перспективе на тысячи лёт все еще требует достаточных доказательств. Радиоактивные отходы высокого уровня, как, например, использо­ванные топливные стержни или компоненты из ядра остановленного реактора, могут не распадаться до безопасного уровня радиоактивности несколько тысяч лет, и, вероятно, еще значительное время будут оставаться очень горячими (вплоть до 400 °С).

Отходы низкого уровня, включающие инструменты, одежду и т. п., могут потребовать защи­щенное хранение в течение несколько сот лет, прежде чем их можно будет счесть безопасными. Использованные топливные стержни мож­но перерабатывать, что помогает уменьшать количество производи­мых отходов высокого уровня. Разработка пригодных средств, для хране­ния является сложнейшей задачей для ядерщиков-технологов. Вариан­ты включают витрификацию (стеклование) и заключение в глубокие бетонные камеры хранения под землей, а также захоронение в океане. Проходят исследования и дискуссии, а радиоактивные отходы в на­стоящее время содержатся долгое время во временных хранилищах [139].

Атомные электростанции не излучают опасную радиацию в нор­мальном режиме работы. Тем не менее, излучение может быть чрезвычайно опасным и необходимо предпринимать очень тщательные меры предосторожности для рабочих в пределах атомных электростанций при переработке радиоактивных отходов и выполнении ремонта и ос­тановки реакторов.

**Раздел 3. Механизм управления ресурсосберегающей деятельностью в отраслях АПК**

**Лекция 10. Основные направления ресурсосбережения в отраслях АПК**

1.Понятие, проблемы и современное состояние аграрной энергетики

2.Основные направления экономики и рационального использования энергетических ресурсов.

3.Научные, технические и организационные задачи энергообеспечения АПК

4.Интенсификация – главный путь в снижении энергетических затрат. Оптимизация землепользования, применения удобрений и средств защиты растений как пути энергосбережения в АПК.

5.Энергосберегающая политика в АПК. Эффективность ТЭР в отраслях АПК.

**1.Понятие, проблемы и современное состояние аграрной энергетики**

В аграрно-промышленном комплексе (АПК) Беларуси в настоящее время потребляется около 3 млн т у. т., что составляет более 12% от потребления ТЭР в стране. Энергетическая составляющая в себестоимости различной про­дукции сельского хозяйства колеблется в пределах от 8 до 55%. Структура потребления ТЭР в аграрном секторе по видам энергоносителей складывается следующим образом (приведены приблизительные цифры): КПТ - 25%, те­пловая энергия - 45, электрическая энергия - 30%. Эти данные позволяют наметить первостепенные направления снижения потребления энергоресурсов в АПК.

Использование энергоресурсов в энергобалансе сельского хозяйства еще не стало рациональным и эффективным. Так, например, коэффициент исполь­зования топлива значительно ниже, чем в других отраслях народного хозяй­ства и составляет около 40%.

2.Основные направления экономики **и** рационального использования энергетических ресурсов.

Под экономией и рациональным использованием энергоресурсов в сельском хозяйстве следует понимать снижение до расчетно-нормативного уровня их затрат на производство сельскохозяйственного сырья и готового продовольствия, оптимальное перераспределение энергозатрат по отраслям растениеводства и животноводства без уменьшения объема и сни­жения качества производимой продукции.

В структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции средние за­траты на ТЭР составляют от 10 до 30%, а их удельный вес в структуре матери­альных затрат на производство продукции имеет тенденцию к росту. Это тре­бует постоянной и целенаправленной работы по экономии и рациональному использованию энергетических ресурсов в отрасли. Рассмотрим основные направления экономии и рационального использования энергоресурсов в АПК.

Первое направление - организационно-экономическое. Важнейшими фак­торами экономии и рационального использования энергоресурсов следует считать оптимизацию структурного устройства хозяйствующих субъектов с учетом их специализации и природно-климатических условий, нормирова­ние расхода энергоресурсов, учет и контроль потребления ресурсов, стимули­рование экономии использования, организацию рациональной эксплуатации энергетического оборудования.

Вторым направлением рационального использования и экономии ресур­сов является прямая взаимосвязь оплаты труда и размеров премирования работников с объемами и качеством произведенной продукции и получен­ной прибыли, в том числе с обеспечением нормативов всех видов затрат и особенно энергетических ресурсов.

Третьим направлением рационального использования и экономии ресур­сов в сельском хозяйстве следует считать технологическое. Это направление предполагает совершенствование традиционных и привлечение инновацион­ных технологий в отрасли растениеводства и животноводства, имеющих це­левую эффективность. Так, использование комбинированных агрегатов вместо разрозненных на полевых работах в растениеводстве позволяет экономить расход топлива на 20—30%.Наиболее важная часть политики энергосбережения - разработка совре­менных инновационных машин и технологий.

Четвертым направлением, рационального использования и экономии энер­горесурсов в сельском хозяйстве принято считать техническое. Об этом уже шла речь при изложении вышеприведенного направления. Здесь следует до­бавить, что существенное снижение удельного расхода топлива и энергии ба­зируется при переходе на принципиально новую систему машин и механизмов или при их конкретной модернизации. Причем совершенствование техниче­ских средств следует осуществлять в тесной связи с достижением более высо­кого энергетического КПД.

Особую роль играет повышение экономичности сельскохозяйственной тех­ники. Экономичность определяется конструктивными, эксплуатационными, производственными и почвенно-климатическими факторами.

Пятое направление — замещение дефицитных ресурсов более дешевыми и доступными, в том числе местными и воспроизводимыми: биомассой, отхо­дами для получения биогаза, энергией ветра, солнца и т. п. Основой энерго- и ресурсосберегающих разработок должен быть биоэнергетический анализ, который в комплексе с экономическими расчетами позволяет получить тре­буемые расчетные результаты.

Таким образом, приняв на практике целостную систему взаимодопол­няющих мер ресурсосбережения позволит реально достигнуть позитивных изменений в снижении ресурсоемко производства и себестоимости продукции.

**4.Интенсификация – главный путь в снижении энергетических затрат. Оптимизация землепользования, применения удобрений и средств защиты растений как пути энергосбережения в АПК.**

В отличие от других отраслей народного хозяйства сельское хозяйство имеет специфическую особенность: здесь основную роль играют биологиче­ские факторы производства, которые в комплексе с техногенными средствами и предметами труда образуют уникальную агроэнергетическую систему. Она не только перерабатывает и потребляет энергоносители, но и производит энергию. Таким образом, в сельском хозяйстве существует тесная взаимосвязь биологического и физического аспектов энергетики.

Основным направлением интенсификации растениеводства в последние десятилетия была химизация, которая обеспечила почти 60% прибавки урожая. В тоже время, увеличение дозы внесения удобрений, применение большого количества гербицидов и других химикатов влечет за собой ряд негативных по­следствий экологического характера.

Интенсификация сельскохозяйственного производства на современном этапе невозможна без реализации инно­вационного пути развития техники и технологий. Одним из важнейших направлений реализации иннова­ционного пути является внедрение компьютерных систем автоматического управления процессами в растениеводстве. Снижение экологической вредности применения ядо­химикатов возможно за счет использования современной техники для защиты растений. Опрыскиватели лучших ев­ропейских производителей за счет целого ряда техниче­ских новшеств (технология «айр-плюс», обеспечивающая подачу воздуха к распылителям, электрическое управле­ние, распыление с дроблением капель, использование пло­скофакельных распылителей и др.) обеспечивают высокое качество и равномерность при одновременном снижении доз внесения.

**5. Энергосберегающая политика в АПК. Эффективность ТЭР в отраслях АПК. Опыт и перспективы применения в сельском хозяйстве возобновляемых источников энергии.**

Энергетическая политика в АПК должна обеспечивать: комплексную механизацию, электрификацию, автоматизацию и электронизацию в расте­ниеводстве, животноводстве, переработке и хранении сельскохозяйствен­ной продукции; замену ручного труда и повышение энерговооруженности труда до мирового уровня индустриально развитых стран (не менее 60 л. с. на одного работающего и 530 л.с. на 1 га пашни); поэтапное увеличение энерго- и материалоемкости производства сельскохозяйственной продукции в 1,4-1,7 раза

Современная стратегия энергосбережения в АПК базируется на таких основ­ных направлениях, как:

эффективное использование топлива;

замена дорого­стоящих видов топлива на более дешевые;

максимальное использование мест­ных видов топлива;

децентрализация источников теплоснабжения;

примене­ние нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**Лекция 11. Методика биоэнергетической оценки технологий в растениеводстве**

1.Энергетическая эффективность возделывания и уборки сельскохозяйственных культур

2.Основные понятия, термины, используемые при биоэнергетическом и энергетическом анализе.

3.Энергетические эквиваленты и их виды. Соотношение единиц энергии.

4.Сущность и методика биоэнергетического анализа в растениеводстве.

**1.Энергетическая эффективность возделывания и уборки сельскохозяйственных культур**

Растения используют питательные вещества и влагу почву как строительный материал, из которого в результате фотосинтеза образуется биомасса. Таким образом, энергия солнечного излучения овеществляется в них в виде обменной энергии питательных веществ. Любое воздействие человека на почву и растения, должно быть направлено на интенсификацию этих процессов. Большинство сельскохозяйственных растений имеют значительный биологический потенциал. Так, например, в климатических условиях Беларуси зерновые способны давать урожай 85... 120 ц /га. Повышение энергетической эффективности технологий в растениеводстве может быть достигнуто двумя способами:

повышением биологического (генетического) потенциала растений за счет селекционной работы и модификации генофонда;

снижением затрат энергии и повышением эффективности процессов обработки почвы, возделывания, уборки переработки растений.

Необходимость селекционной работы сегодня ни у кого не вызывает сомнения. Достижение хороших результатов невозможно без использования элитного семенного фонда. Так, например, использование высокопродуктивных сортов позволяет сэкономить более 240 кг у. т. на 1 т физического вещества семян зерновых и более 280 кг — на 1 т семян картофеля, генномодифицированные сорта растений сегодня подвергаются серьезной критике со стороны экологов и медиков. Однако благодаря своей высокой продуктивности и выходу об­менной энергии после длительной апробации по всей видимо­сти также найдут широкое применение.

При выборе специализации севооборота необходимо учитывать потенциал энергетической эффективности выращивания различных сельскохозяйственных культур, который определяется значением коэффициента энергетиче­ской эффективности и выходом совокупной валовой энер­гии с гектара посевной площади. Названный коэффициент в общем случае определяется отношением полученной энергии урожая к совокупным энергетическим затратам на производство продукции.

w + w

Wnn = —

w3

где , Wnn - энергия, полученная в хозяйственно ценной части урожая;

Wn - энергия побочной продукции;

W3 - энергия, израсходованная (затраченная) на произ­водство продукции.

**2.Основные понятия, термины, используемые в био - и энергетическом анализе**

Производственный сельскохозяйственный про­цесс - совокупность природных биологических процес­сов и технологических приемов производства, происхо­дящих и осуществляемых в определенной последова­тельности с целью получения сельскохозяйственного продукта.

Технология производства сельскохозяйственной продукции— составная часть производственного сельско­хозяйственного процесса, представляет . совокупность технологических приемов или сельскохозяйственных работ, выполняемых в определенной последовательности ;за полный цикл производства.

Технологический процесс — составная часть техно­логий производства, содержащая приемы воздействия на обрабатываемый материал, среду (механические, электрические, химические и др.), направленные на изменение его состояния для получения требуемого ка­чества и количества продукции.

Механизация технологического процесса — способ целенаправленного преобразования, при помощи техниче­ских средств различных видов энергии для воздействия на обрабатываемый материал (среду, предмет) в целях получения требуемых, объемов производства и качества продукции, сокращения затрат ручного труда, улучше­ния условий производства.

Первичная энергия — энергия, содержащаяся в при­родных энергоресурсах (уголь, нефть, газ, торф, сланцы и др.).

Прямые затраты энергии — затраты электрической, тепловой энергии и энергии топлива, непосредственно расходуемые в технологическом процессе.

Косвенные затраты энергии — затраты, необходимые для создания машин, удобрений, химикатов и других материалов, с помощью которых осуществляется про­изводственный процесс.

Совокупные затраты энергии — затраты, включаю­щие вое виды энергии, в том числе энергии живого тру­да, перенесенной в процессе производства на продукт труда.

Энергоемкость технологического процесса (опера­ций)— удельные затраты энергии, необходимые для осуществления технологического процесса на единице площади или для получения единицы продукции.

Энергоемкость изготовления средств механизации— затраты энергии на производство и ремонт средств ме­ханизации.

Энергоемкость труда — затраты энергии человека в процессе .получения продукции.

Коэффициент - энергетических затрат комплекса машин или отдельных орудий производства — отношение энергоемкости технологических процессов, комплексов машин или отдельных орудий, сравниваемых между собой.

Энергетический эквивалент — затраты совокупной энергии на единицу основных средств производства, оборотных фондов и затрат труда.

***Энергетическая*** *эф*фективность - показатель, устанавливающий соотно­шение между энергией, содержащейся в сельскохозяйственном продукте и энергией, затраченной на его получение.

***Биоэнергия*** – энергия - полученная биологическим путем в результате жизнедеятельности живой природы.

1. **Энергетические эквиваленты и их виды. Соотношение единиц энергии.**

Для расчета совокупной энергии на производство продукции используется энергетические эквиваленты. Они представляют собой суммарные затраты энергии (прямые и косвенные), израсходованные на производство самого ресурса.

Энергетические эквиваленты разделены на 3 группы: эквиваленты основных производственных средств, оборотных средств и трудовых затрат. При расчете эквивалентов совокупной энергии на основные и оборотные средства производства учтена энергия, затраченная на добычу, сырья, его технологическую переработку, изготовление и транспортировку машин, оборудования, инвентаря и запасных частей.

Эквиваленты на основные средства рассчитаны с учетом того, что они ежегодно переносят на продукцию часть совокупной энергии пропорционально сроку службы и времени на выполнение единицы работы.

Эквиваленты живого труда учитывают затраты мускульной силы и интеллектуальной энергии с учетом профессиональной подготовки, сложности работ, а так же затраты энергии на социально – бытовые нужды.

Оборотные средства производства и трудовые ресурсы свою энергию переносят на продукцию полностью в год их использования. Постоянное совершенствование технологий, а также возрастающие затраты на добычу каждого вида энергоносителей требуют постоянного количественного значения энергетических эквивалентов. На базе энергетических эквивалентов осуществляется дальнейший расчет совокупной энергии.

**4.Сущность и методика биоэнергетического анализа в растениеводстве**

Биоэнергетическую оценку технологий и технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции и кормовых культур проводят по показателям характеризующим технологический процесс и конечный продукт: расход совокупной энергии при производстве продукта, удельным затратам совокупной энергии ( технологической энергоемкости и его полезным содержимым), биоэнергетическому коэффициенту оцениваемому по энергетическому выходу конечного продукта.

Совокупные затраты энергии определяют в МДж с га по следующим статьям расхода:

Е1f-совокупная энергия переносимая основными средствами;

Е2f-совокупная энергия, переносимая авиацией;

Е3f- совокупная энергия, переносимая оборотными средствами;

Е4f- совокупная энергия конного и ручного инвентаря;

Е5f-совокупная энергия трудовых ресурсов

Где, f - индекс конкретной кормовой культуры.

Расчет полной энергоемкости производства различных сельскохозяйственных культур сложный. Поэтому можно ограничиваться определением полной энергоемкости валовой продукции растениеводства по отчетным данным предприятия. Для расчета вышеперечисленных показателей статей расхода используют данные технологических карт по возделываемым технологиям, которые отличаются между собой использованием машин, удобрений, пестицидов и т.д.

Чтобы судить о целесообразности внедрения тех или иных агротехнических приемов необходимо установить количественную оценку их биоэнергетической эффективности по следующим критериям:

К1 =Эf / Еf

К1 - коэффициент, выражающий отношение энергии, полученной в хозяйственно ценной части урожая(Эf ), к израсходованной совокупной энергии (Еf) на производство f-го вида продукции;

К2= Эf / Еf

К2 - коэффициент, выражающий отношение энергии, полученной в хозяйственно ценной части и побочной продукции (Эf), к израсходованной совокупной энергии (Еf).

Если энергия накопленная всей биомассой (Эf больше Еf) превышает затраты совокупной энергии, то энергии в биомассе больше, чем расходуется на ее производство. Если энергии накапливается в кормовой части урожая меньше, чем израсходованной на возделывание культуры и уборку, то энергетический коэффициент меньше 1 , что указывает на то, что в продукции накапливается энергии меньше, чем расходуется на производство. С энергетической точки зрения технологический процесс производства всех видов кормов не является энергосберегающим. Однако энергетический коэффициент (К1) выше единицы, то может считаться энергетически эффективным. Поэтому при поиске рационального варианта производства кормов необходимо изыскивать агротехнические приемы, которые бы обеспечивали условия Эf больше Еf.

Для поиска наиболее энергоэкономичных решений не следует ограничиваться биоэнергетической оценкой одного технологического приема. Целесообразно проводить расчеты биоэнергетических показателей( затраты совокупной энергии, энергии, накопленной в урожае) нескольких технологий производства сельскохозяйственной культуры, различающихся по использованию основных и оборотных средств, оценивая каждую из них по эффективности биоэнергетического выхода, кроме того, необходимо провести анализ составных частей совокупной энергии, затрачиваемой на производство сельскохозяйственной культуры по энергоэкономичной технологии с целью дальнейшего поиска энергосберегающих приемов. Для определения энергетической эффективности необходимы сведения: урожайность культуры, выход основной и побочной продукции, энергосодержание в 1т продукции (МДж).

Затраты совокупной энергии рассчитываются по формуле:

**Еf= Е1f+Е2f+Еf 3+Е4f+Е5f(МДж /га )**

**Лекция 12. Экономико-энергетическая оценка эффективности организационных и агротехнических решений в растениеводстве**

1.Особенности энергетического анализа в сельском хозяйстве.

Виды энергетических затрат. Показатели, используемые при энергетическом анализе.

2.Методика расчета эффективности технологических процессов (операций) в растениеводстве.

3.Энергетическая оценка сельскохозяйственных технологий в растениеводстве.

**1.Особенности энергетического анализа в сельском хозяйстве. Виды энергетических затрат. Показатели, используемые при энергетическом анализе.**

Биоэнергетическая оценка процессов - энергетическая оценка техноло­гического процесса получения биоэнергии или биоэнергоносителей. Представленные критерии оценки топливно-энергетических затрат яв­ляются в определенной степени ключом к энергетическому анализу, который позволяет оценить их перспективности с точки зрения энергетической эффективности по сравнению с применяемыми. Этот показатель не заменяет, а дополняет оценку техно­логий по другим показателям, например, затратам труда, экономической эф­фективности. Энергетический анализ, являясь межотраслевым, дает возможность с помощью эквивалентов определить эффективность производства различных видов продукции сельского хозяйства во взаимосвязи с уровнем использо­вания природных ресурсов в других отраслях. Он выполняется одновремен­но с экономическим анализом, дополняет его и позволяет получить более объективные результаты, поскольку денежные оценки в отличие от энерге­тических, могут оказаться некорректными в отношении эффективности, так как зависят от конъюнктурных цен на сырье и продукцию.

В общем же виде снижение энергоемкости и единицы конечного про­дукта может служить показателем скорости научно-технического прогресса при увеличении удельного веса энергозатрат в национальном доходе, ис­численных в неизменных ценах. Таким образом, возникает вопрос действительно ли энергоподход дает представление о новизне техники и технологии, насколько он реален в ны­нешних условиях формирования рыночных отношений. Самое главное в этом, что может принести агропромышленному комплексу республики.

Энергоподход удобен еще и тем, что позволяет экономически сравнить неоднородные потребительские стоимости, а так же однородные или взаимозаменяемые продукты производимые в различных отраслях. Ведь то, что требует меньших энергозатрат, должно и стоить меньше. В конечном итоге система сниженияэнергозатрат на единицу продукта станет выгодна и каж­дому производителю, обществу в целом, и предприятию в лице товаро­производителя.

Энергетическая оценка дает возможность дифферен­цированно устанавливать эффективность материально- энергетических затрат как в сфере использования ма­шин, так и в сфере их производства, открывает возмож­ность управлять научно-техническим прогрессом, целе­направленно вести разработку новых и совершенствова­ние существующих машин.

Энергетическую оценку сравниваемых вариантов анализируемой техно­логии (базового и нового) проводят по каждой операции возделывания и убор­ки сельскохозяйственных культур, определяя, в первую очередь, затраты материально-энергетических ресурсов в физических единицах (топлива, элек­трической и тепловой энергии, металла, удобрений и т.д.) для оценки возмож­ности внедрения новой технологии с учетом наличия этих ресурсов.

**2.Энерегетическая эффективность технологических процессов ( операций) в растениеводстве**

Методика сравнительной оценки технологий и ком­плексов машин является дальнейшим совершенствованием «Методических рекомендаций по оценке топливно - энергетических затрат на выполнение механизированных процессов в растениеводстве» [22]. Она отличает­ся от известных методик оценки технологий и техноло­гических комплексов тем, что в ее основе ле­жит не биоэнергетический анализ совокупных энерго­затрат с учётом энергии, полученной в самом продукте и затраченной на его производство, а принцип анализа прямых затрат труда на единицу продукции и материально- энергетических затрат, выраженных в сопостави­мых энергетических величинах.

Не отрицая важность биоэнергетического анализа, следует отметить, что трудно сделать на основе его вы­бор энергосберегающего варианта технологий. Кроме того, при сравнительной оценке отдельных машин и комплексов, которые не производят конечный продукт (почвообработка, сев сельскохозяйственных культур и др.), нельзя применять показатель энергетической эф­фективности.

При подсчете совокупных энергозатрат установлено, что доля живого труда, непосредственно затрачённого на производство единицы продукции, весьма мала по отношению к другим составляющим. В растениеводстве эти затраты колеблются от 07%до 0,8%. Поэтому на энергетическую эффективность они не оказывают заметного влияния. Интенсификация же производства за счет сокращения живого труда является одним из главных планируемых показателей социально-эко­номического развитей всех отраслей народного хозяй­ства. Поэтому при оценке и выборе энергосберегающе­го варианта прямые затраты труда и овеществленный труд в прошлом не суммируются, а анализируются отдельно.

Оценка и выбор энергосберегающего варианта по совокупным материально-энергетическим затратам должны вестись с учетом этих затрат и их весовых ко­эффициентов в общих затратах. Такой принцип анали­за- позволяет устанавливать уровень интенсификации по основным приоритетным факторам (живой труд, топлива, металл, удобрения и др.), что в свою очередь, дает возможность планировать и контролировать эти показатели при внедрении в производство энергосбере­гающий технологий и технических средств.

В сельскохозяйственном производстве при возделывании и уборке сельскохозяйственных культур на выполнении одной и той же операции (процессе) широко распространена прак­тика использования разных марок тракторов и сельскохозяй­ственных машин. Однако эффективность технологического процесса в этих случаях с точкизрения ресурсоэнергозатрат не всегда отвечает предъявляемым требованиям по экономии энергии. Для выявления более эффективного тракторного агрегата или сельскохозяйственной машины проводится их сравнительная энергооценка, особенно на энергоемких опера­циях. Делается это с помощью расчетов частных — по стать­ям энергозатрат и общих критериев экономической эффек­тивности (Кэ), как соотношения энергозатрат нового (Эн) и ранее используемого, базового (Эб ) агрегатов или сельхоз­машин:

Кэ = Эн : Эб.

Уровень интенсификации операции (процесса) Иэ нового агрегата или сельхозмашины по энергозатратам выражается в процентах и рассчитывается по формуле

Иэ = (1-Кэ) х 100

Совокупные затраты энергии для подстановки в эти фор­мулы по новому и базовому агрегатам или сельхозмашинам даны по каждой статье энергозатрат, т. е. по прямым затра­там энергии в топливе, затратам\_ энергии, овеществленной в топливе, энергии средств механизации (трактора и сельхоз­машины) и затратам энергии живого труда. Данные по агрегатам ( производительность, расход топлива, годовая загрузка, норма амортизации и др.) берутся из технологических карт или технической характеристики тракторов и сельскохозяйственных машин, а необходимые нормативные затраты – в нормативах затрат. Расчеты проводятся в последовательности: затраты энергии в топливе, энергоемкость средств механизации, энергозатраты живого труда по базовому и новому варианту.

На основании приведенных расчетов рассчитываются коэффициенты энергозатрат и уровни интенсификации по статьям энергозатрат. Эти показатели позволяют сделать выводы о снижении (повышении) энергозатрат на выполнение операции (технологического приема).

**Лекция 13. Пути снижения энергоемкости технологических процессов при обработке почвы, посеве, внесении удобрений и применении ядохимикатов**

1.Основные направления ресурсосбережения при обработке почвы. Эффективность различных систем обработки почвы. Энергосберегающие приемы обработки почвы.

2.Энергосберегающие приемы посева, внесения удобрений, защиты сельскохозяйственных растений.

3.Повышение эффективности использования тракторов и самоходных энергетических средств.

**1. Основные направления ресурсосбережения при обработке почвы.** **Эффективность различных систем обработки почвы. Энергосберегающие приемы обработки почвы.**

Наибольшие потери энергии происходят при обработке почвы и уборке урожая. Эта тенденция в той или иной сте­пени относится и к другим культурам, поэтому сокращение потерь при проведении данных технологических процессов является важнейшей задачей энергосбережения.

Обработка почвы — наиболее важная и энергоемкая часть технологического процесса получения продукции ра­стениеводства. В структуре совокупных энергетических затрат технологии возделывания, уборки и первичной обра­ботки (доработки) продукции зернового и кормового сево­оборотов топливо составляет 21—45 %, и примерно половина его расходуется на обработку почвы. В процессе нее реша­ются следующие основные задачи: рыхление пласта и фор­мирование равномерной структуры почвы, уничтожение горняков, заделка растительных остатков и удобрений, создание условий для образования питательных веществ и формирования гумуса.

Вспашка — наиболее энергоемкая операция по обработке почвы, на которую приходится свыше 50 % общего расхода топлива. Уменьшение глубины вспашки с 20...22 см до 16.:. 18 см зачастую не снижает урожайность озимых культур и позволяет сэкономить до 12 % топлива. Чередование направлений вспашки, а также проведение культивации и боронования в диагонально-перекрестном направлении от­носительно пахоты позволяет снизить затраты топлива на выравнивание поверхности поля после вспашки в свал и развал на 4,5...5 кг/га.

Значительная экономия топлива мо­жет быть получена от применения оборотных плугов. Дви­жение пахотного агрегата челночным способом сокращает расход топлива на холостой ход во время поворотов и переездов, который при традиционном способе, вспашки в свал и развал составляет более 10 % общего расхода. Применение оборотных плугов исключает необходимость проведе­ния операций разбивки поля на загоны и регулировки плуга для прохода первой борозды.

Замена вспашки полей, чистых от многолетних сорняков, на дискование, плоскорезную обработку, чизелевание по­зволяет значительна (до 5 кг га) снизить затраты топлива на основную обработку. При безотвальной обработке не тра­тится энергия на подъем и. оборот пласта. Замена вспашки чизелеванием под отдельные культуры севооборота обеспечивает эконо­мию 3,7...3,8 кг/га топлива, а дискованием на 5,3 кг/га. Представляет интерес, использование почвообрабатывающих. машин с активными рабочими органами.

**Основные направления ресурсосбережения при обработке почвы.** Ограниченные воз­можности приобретения почвообрабатывающих орудий, с различной производительностью и шириной захвата затрудняют правильное комплектование машинно-тракторного агрегата. Неправильный выбор машин приводит к тому, что тракторы оказываются либо перегруженными, либо недогруженными. В результате повышается расход топлива и уменьшается ресурс двигателей. Механизатор вынужден изменять скорость движения, что приводит к нарушению агротехнических требований проведения работ и дополнительным энергозатратам. Применение современных плугов, в конструкции которых предусматривается возможность плавного изменения ширины захвата, обеспечивает максимально эффективное использование тяговых характеристик трактора в различных условиях работы;

Важным аспектом энергосбережения при обработке, почвы является снижение влияния пространственных факторов на энергетическую эффективность процессов. Правильная организация работ, выбор способа движения, разбивка поля на загоны должны свести до минимума затраты топлива на поворотах и переездах почвообрабатывающих агрегатов, которые иногда превышают 20 % от общего расхода.

**2.Энергетическая эффективность процессов посева, внесения удобрений и применения ядохимикатов**

Количество потерь энергии при проведении некоторых операций не всегда соответствует уровню их энергоем­кости. Так, процесс посева сельскохозяйственных культур, как правило, не связан с существенными энергетическими затратами. Однако от своевременного и качественного его проведения во многом зависит конечный выход энергии и общая эффективность технологии. Важнейшим фактором снижения общей энергоемкости технологий в растение­водстве является использование качественных семян с вы­сокой всхожестью. Применение современных сеялок обес­печивает их экономное использование и точное распреде­ление. Большой интерес в этом смысле представляют ком­бинированные посевные агрегаты, включающие в себя ору­дия для основной предпосевной обработки почвы, пневма­тические сеялки рядового высева, туковысевающие аппараты и другое оборудование. Совмещение культивации, боронования и посева позволяет сэкономить до 40 % топлива. Еще более ощутимые результаты позволяют получить комбинированные агрегаты, совмещающие посев, глубокое рыхление, культивацию и другие операции. При использовании традиционной технологии подготовка почвы и посев часто разнесены во времени, поэтому семена попадают в cyхую почву. В случае, когда эти операции совмещены, почвенная влага и питательные вещества используются более эффективно.

Энергетическая эффективность использования средств защиты растений также достаточно велика. Прибавка урожая в среднем составляет 6,5 ц/га зерновых, 58,6 ц/га картофеля при окупаемости защитных мероприятий уро­жаем соответственно 2 ц/га и 5,2 ц/га. Важную роль в эф­фективности ядохимикатов играет применение современ­ных машин и оборудования, обеспечивающих точное и равномерное внесение. Хорошо зарекомендовали себя опрыскиватели с воздушным поддержанием аэрозоля, позволяющие работать при скорости бокового

3.Повышение эффективности использования тракторов и самоходных энергетических средств.

Постоянное совершенствование тракторов, почвообра­батывающих машин и орудий позволило за последние 50 лет 20 ст. повысить эффективные скорости движения с 3,5...7 до 9... 15 км/ч. За те же годы мощность двигателей колесных тракторов возросла более чем на 50 %, что обеспечи­ло повышение производительности на 25 % при увеличение энергоемкости работ на 20 %.

Необходимо отметить, что повышение энергонасыщенности колесных тракторов не всегда приносит ожидаемые: результаты. Так, например, увеличение мощности двигателя тракторов МТЗ класса тяги 14 кН с 40,4 кВт до 59 кВт при неизменной конструкции движителя привело к увеличе­нию удельных энергозатрат. Узкопрофильные шины и ма­лая нагрузка на ось универсальных пропашных тракторов с мощным и высокооборотным двигателем не обеспечивают, достаточного сцепления с почвой, что делает эти тракторы малоэффективными на пахоте и других низкоскоростных обработках. Эффективным способом улучшения тяговых характери­стик трактора является использование ГСВ — устройства, входящего в состав гидронавесной системы трактора, котоpoe обеспечивает перераспределение усилий в агрегате и дозагрузку задних колес трактора за счет усилий, возникающих при работе плуга. Применение ГСВ снижает буксование колес трактора и повышает производительность агрегата на 8—15 % при одновременном снижении расхода топлива на 5—8 %.

**Лекция 15. Методика экономико-энергетической оценки технологий в животноводстве**

1.Основные методические положения определения энергоемкости производства.

2.Структура энергетической оценки технологий производства.

3.Определение составляющих элементов энергоемкости.

**1.Основные методические положения определения энергоемкости производства в животноводстве**

Внедрение промышленных технологий в животноводстве увеличивает потребление тепловой и электрической энергии, повышаются требования к качеству энергоснабжения. При этом необходимо учитывать, что потреби­вшими тепла и энергии являются живые организмы, продуктивность кото­рых во многом зависит от поддержания оптимальных параметров среды оби­тания в соответствии с зоотехническими и санитарно-гигиеническими требованиями. Вместе с тем отличие от полеводства в животноводстве нет сезонности производства продукции. Здесь равномерно на протяжении все­го года производится продукция на базе машинной технологии, поточного принципа выполнения производственных процессов в помещениях с регу­лируемыми параметрами микроклимата.

Применяемые в настоящее время методы оценки производства продук­тов животноводства по затратам труда некоторым экономическим показа­телям (приведенные затраты, рентабельность и др.) в ряде случаев недостаточны, поскольку, эти показатели имеют существенные колебания, определяемые политикой ценообразования, и не позволяют установить уро­вень необходимых затрат энергии на производство продуктов. Возрастающий дефицит энергии в мире требует такого подхода к оценке механизиро­ванных технологий и технологических процессов, при котором должны учитываться энергетические затраты на производство каждого вида живот­новодческой продукции. В связи с этим формируется новое направление - энергетическая оценка и топливно-энергетический анализ.

Топливно-энергетический анализ следует применять как при оценке от­дельных технологических процессов, так и при оценке технологии в целом и включает рассмотрение потока энергии, расходуемой на производство различных продуктов питания.

Энергетический анализ позволяет оценивать существующие и планируе­мые технологии, их перспективность с точки зрения энергетической эффективности по сравнению с применяемой. В то же время этот показатель не заменяет , а дополняет оценку технологии по другим показателям( затраты труда, экономическая эффективность и др.).

В связи с этим нами разработана методика проведения анализа энерго­потребления и определения показателей энергоемкости производственных процессов получения продуктов животного происхождения. Предлагаемая методика может применяться при подготовке предложений по рациональ­ному использованию топлива и электроэнергии.

В методике с учетом результатов экспериментальных исследований, а также имеющихся литературных данных излагается общий научно-методи­ческий подход, приведены общие положения и расчетные формулы для про­ведения энергетического анализа в животноводстве.

Основным показателем, характеризующим энергоемкость технологических процессов или технологии в целом, является полная энергоемкость, представляющая собой сумму прямых и овеществленных энергозатрат, отнесен­ие единице объема произведенной продукции или выполненной работы.

**Полные затраты энергии,** подлежащие определению, состоят из эксплуатационных (прямых и косвенных) и инвестиционных. Эксплуатационные затраты энергии включают в себя расход топлива, тепловой, электрической и других видов, энергии технологическим оборудованием и машинами по соответствующим процессам:

**Прямые:**

- производство, переработка и хранение животноводческой продукции молоко, мясо, яйцо, шерсть):

- производство и преобразование носителей энергии, использованных в технологических процессах:

транспортирование энергоносителей в пределах анализируемой технологии производства продукции;

-транспортирование сырья, материалов, машин от центров снабжения и внутрихозяйственные перевозки.

Косвенные:

-производство исходного сырья и материалов, используемых в данном производстве (корма, подстилочные материалы, животные и т.д.);

-производство, транспортировка и использование кормовых добавок, средств защиты животных, лекарственных препаратов, вакцин и т.д.

**Инвестиционные затраты энергии** определяют по расходу топлива и энергоносителей к энергопотребителю, строительство производственных и вспомогательных объектов, производство машин оборудования.

За основной критерий энергетической эффективности принимаются затраты энергии прямой, косвенной необходимой для производства продукции, а также, энергию, которая содержится в конечном продукте. Поэтому отношение энергии, содержащейся в конечном продукте к энергии, затраченной на ее производство, характеризует эффективность использования энергии.

Затраты энергии рекомендуется определять для следующих процессов к операций:

-освещение, водоснабжение (привод насосных установок, обработка воды, подогрев воды для мытья технологического оборудования, подогрев воды для поения и ветеринарной обработки животных, стерилизации инструментов и т. д.);

-доение и переработка молока (установки для создания вакуума, насосы для мойки молока, насосы для мойки молочной посуды, пастеризация и охлаждение);

-транспортировка кормов со склада до фермы;

- раздача кормов;

- уборка помещений;

- вентиляция (приточная и вытяжная основных и вспомогательных поме­щений, подогрев воздуха.);

- обогрев помещений;

- убой скота.

**3. Определение составляющих элементов энергоемкости.**

Прямые затраты энергии. В качестве исходной информации для определения прямых затрат энергии используют результаты собственных исследований и данные расхода всей энергии или поэлементных затрат. На начальном этапе энергозатрат на оцениваемом объекте выписываются в виде таблицы все тепло - и установки д ля основных и вспомогательных процессов с указанием их марки, мощности, массы, производительности, режима их работы и других технико-экономических показателей. Все энергопотребляющие машины группируют по процессам. Затем по каждому из процессов определяют фактические значения перерабатываемого сырья, материалов. После этого определяют продолжительность работы каждой тепло- и эектроэнергетической установки,

При нормировании расхода топлива для транспортных средств пользу­ется формулой или используют справочные данные расхода топлива.

Прямые удельные затраты энергии ( Е пр) на выполнение **i**- го процесса устанавливают как сумму расходов энергии отдельными приемниками( раздельно по видам каждого энергоносителя- твердого, газообразного, электроэнергии).

Косвенные затраты **энергии**

Косвенные затраты энергии складываются из затрат на производство кормов, подстилочных материалов, дезинфицирующих средств, минеральных добавок, ветеринарных препаратов и других материалов.

Предварительно для оцениваемого объекта определяют расход соответ-  
вующих материальных средств или сырья. Удельный расход энергии на  
производство единицы материального ресурса (или его энергетический эк-  
вивалент) рассчитывают дополнительно.

**Эксплуатационные за**траты определяют по сумме прямых и косвенных затрат.

**Инвестиционны**й **показател**ь энергоемкости включает сумму затрат энергии, связанных с добычей, переработкой и производством средств производства (техники, оборудования, зданий и сооружений).

Энергия живого труда. Это энергия, расходуемая на поддержание  
активной деятельности людей, занятых в животноводстве.

Полные затраты энергии на производство животноводческой про­дукции Еп определяют путем суммирования прямых Е*пр*., косвенных Е*ко*с.,инве**с**тнцнонных Е *инв.* энергозатрат и энергии человеческого труда Еж.т труда Еж.т.

Еп.= Епр + ЕК0С + Еинв + Ежт.

**Лекция 16. Ресурсосбережение при производстве и использовании кормов**

### 1.Пути энергосбережения в кормопроизводстве.

### 2.Энергетическая и зоотехническая эффективность различных способов уборки, приготовления кормов к скармливанию и раздаче.

### Механизмы и устройства снижающие ресурсопотребление в кормопроизводстве.

### 1.Пути энергосбережения в кормопроизводстве.

Проблема повышения эффективности обработки кормов. Создай прочной кормовой базы животноводства, независимо от форм собственной и организации производства, была и остается важнейшей проблемой. Решение ее должно развиваться в таких направлениях, как:

Перевод кормопроизводства на интенсивный путь развития, всемерное внедрение достижений НТП, широкое применение прогрессивных технологий возделывания, заготовки и хранения кормов;

Повышение эффективности использования добываемых в стране кормов,

Оба эти направления одинаково важны и должны развиваться параллельно. В решении задач повышения эффективности использования кормов ключевую роль играет совершенствование способов и технологий обработки кормов и подготовки их к скармливанию. Эффективность методов оцениваем потому, в какой мере они способствуют повышению питательных и вкусовых качеств кормов, их переваримости и усвояемости, т.е. в конечном счете, м оплате кормов животноводческой продукцией при энергозатратах, желательно более низких, нежели в существующих технологиях.

Реализация обоих направлений решения кормовой проблемы неизбежно связана с затратами энергии, задача состоит в их минимизации. Высокоэффективные технологии обработки кормов во многих случая играют решающую роль в повышении рентабельности животноводческого производства, что обусловливается тремя основными факторами.

Первый фактор-повышение усвояемости и переваримости обработки кормов, т.е. эффективности их использования. Коэффициент полезного пользования потенциальных возможностей кормовых материалов при существующих методах обработки и подготовки их к скармливанию составляй от 10 до 60. Большие значения относятся к высококачественным концентрированным кормам (зерно), меньшие к трудноусваиваемым грубым кормам (на пример, соломе). Применение прогрессивных технологий обработки позволяет повысить полезно е использование кормов в 1,2-3,0 раза (в зависимо от их вида). Это огромный резерв укрепления кормовой базы животноводства. Следует подчеркнуть, что использование этого резерва экономически более целесообразно, чем расширении кормопроизводства, так как это требует дополнительных посевных площадей, а получаемый эффект достигается меньшими затратами, чем производстве дополнительного количества кормов.

Вторым фактором является снижение удельного расхода кормов вслед­ствие лучшей поедаемостии уменьшения отходов. По данным научно-исследовательских учреждений поедаемость обработанных кормов возрастает от 16-20% (пищевые отходы), до значений в 3-5 раз превосходящих поедае­мость необработанного продукта (например, сырой и запаренный картофель).

Третьим фактором является повышение эффективности использования ка­питаловложений в здания, оборудование, средства механизации.

2.Энергетическая и зоотехническая эффективность различных способов уборки, приготовления кормов к скармливанию и раздаче. Энергосбережение при производстве и использовании кормов. Увеличение энергетической эффективности производ­ства животноводческой продукции напрямую связано с экономным расходованием энергоресурсов при производ­стве и приготовлении кормов. В структуре полных энерго­затрат дл я различных видов животных и птицы на долю кор­мов приходится 58...92 %. В денежном выражении доля зат­рат на них также составляет более половины стоимости жи­вотноводческой продукции.Для животноводства корма производятся растениеводче­ской отраслью. Ранее отмечалось, что энергетическая эффективность кормопроизводства может быть повышена за счет внедрения экономичных технологических приемов и ме­тодов возделывания кормовых культур, введения кормовых севооборотов, рациональной организации процесса заготов­ки кормов, совершенствования кормоуборочной техники, лучшего использования энергии Солнца для фотосинтеза и др. Поиск оптимальных решений вопроса организации эффек­тивной кормовой базы в отдельном хозяйстве представляет собой сложную задачу, требующую учета многих, часто вза­имоисключающих факторов. Важнейшими из них являются: - снижение затрат энергии на реализацию процессов производства и использования кормов;

- сохранение питательных веществ корма;

- эффективное использование обменной энергии корма для производства продукции животноводства.

Зеленая масса. Наименьшей энергозатратностью обладает зеленая масса злаковых и бобовых трав. Однако эф­фективность ее использования во многом зависит от приме­няемых технологий. При выборе между стравливанием па­стбищ и организацией зеленого конвейера с доставкой зеленной массы на ферму необходимо учитывать энергетиче­ские затраты на уборку и транспортировку, которые не долж­ны превышать потери обменной энергии корма животны­ми на пастбище, связанные с перегоном, а также с воздей­ствием различных стрессообразующих факторов.

Сено. Снижения затрат топлива при скашивании траво­стоя можно добиться за счет правильной регулировки режу­щего аппарата к косилок и полевых измельчителей, своевре­меной заточки ножей, установки оптимальной ширины захвата, скорости движения рабочего агрегата и др. Ускоре­ние процесса сушки сохранении питательных веществ се­на обеспечивается установкой на косилки плющильных ап­паратов уборочных машин позволяет перейти от сушки сена в валках к сушке в прокосах, что обеспечивает быструю уборку и доведением массы до нужной кондиции с минимальными потерями.

Технология заготовки сена в измельченном виде при по­левой сушке позволяет снизить совокупные затраты энер­гии в 1,2...1,5 раза по сравнению с технологиями заготовки рассыпного и прессованного сена.

Активное вентилирование при досушивании сена, провя­ленного в поле до влажности 35...45 %, несмотря на дополни­тельные затраты энергии, позволяет существенно повысить обменную энергию и снизить общую энергозатратность этого корма. Использование пленочного объемного коллек­тора для подогрева воздуха при этом дает дополнительную экономию электроэнергии. Необходимая теплопроизводительность гелиоколлектора обеспечивает с я при его удель­ной площади, равной примерно 120 м2 на 10т сена.

Сенаж. Сенажирование является одним из наиболее энергоэффективных и удобных способов заготовки кормов. Преимущество данного метода обеспечивается сочетанием сравнительно не высоких затрат топлива (до15 л на1ткор­ма) с высокой сохранностью и доступностью питательных веществ. Закладка кормов в сенажные башни обеспечивает высокую сохранность питательных ве­ществ за счет правильной и быстрой загрузки и разгрузки. Однако такие башни представляют собой комплекс сложно­го и дорогостоящего оборудования, а энергозатратность се­нажа в них выше, чем в траншеях, в среднем на 0,5 кг у.т. на 1цк. ед. Одним из энергоэффективных способов заготовки сена­жа является его упаковка в полимерные рукава в рассып­ном виде, а также обмотка рулонов полимерной пленкой. Преимущество данного метода кроется в уменьшении по­терь питательных веществ, при закладке и использовании корма, а так же в снижении затрат энергии на некоторые технологические операции в процессе приготовления и раз­дачи кормов.

Силос. Уборка кукурузы в фазе восковой спелости зерна, когда растения накапливают 95—98 % от максимально воз­можного содержания сухого вещества, позволяет получать высококачественный, хорошо усваиваемый корм с энерго­содержанием 10,7 МДж (0,9—0,92к.ед.) на кг сухого веще­ства при минимальных потерях питательных веществ, не превышающих 13—15 %. Такая технология существенно расширяет возможности применения кукурузы и снижает затраты энергии на привод машин, транспортировку, погрузку и другие операции (до 20кг/га). Внесение химиче­ских консервантов и биологических заквасок при любом способе закладки кормов дает существенный энергетиче­ский эффект. Повышается питательная ценность кормов, снижаются потери при их использовании.

Зерно. Примером энергосберегающего подхода являются новые технологии послеуборочной обработки фуражного зерна, при которой наиболее энергоемким процессом счита­ется его сушка. Всего в нашей республике на фуражные цели расходуется более 5млн т зерна, для сушки 1т которого необходимо от 12 до 16 кг у. т. в зависимости от типа зерносу­шилки. Экономичные зерносушилки М-819,СЗШ-8,СЗШ-16 расходуют около 12кг у. т. Отсюда вывод: необходимо исполь­зовать экономичные сушилки и режимы сушки, в том числе импульсной, с использованием вторичных ресурсов. Перс­пективным может стать способ сушки зерна методом актив­ного вентилирования с помощью озоно-воздушной смеси.

Существенно снизить энергозатратность зерносодержащего корма можно путем безобмолотной уборки и переработ­ки биологической массы (зерно-травяной или зерносоломкой) в зерносенаж. По имеющимся в литературе данным, при такой технологии наряду с экономней энергоресурсов увели­чивается выход питательных веществ с 1га на 20...40 %.

Снижение энергоемкости процессов приготовления и раздачи кормов. Другим важным направлением сокращения энергоемко­сти животноводческой продукции является использование энергосберегающих технологий при подготовке кормов к скармливанию. Энергозатраты на этот процесс составляют 20...30 % от общих энергозатрат на корма. Многочисленными, исследованиями установлено, что тонкий размол грубых кормов и их гранулирование обуславли­вают снижение переваримости клетчатки жвачными жи­вотными, и потери энергии корма в экскрементах увеличи­ваются. Получение кормобрикетов прессованием соломен­ной резки с другими компонентами требует на 40...45% ме­ньше энергозатрат, чем при гранулировании. Такие корма хорошо усваиваются животными.

Наглядным примером влияния способа подготовки кор­ма и применяемого средства механизации этого процесса является приготовление концентрированных кормов. Так, затраты энергии на 1 т исходного зерна при его дроблении на молотковой дробилке (ДКУ-М) составляют 1,518 ГДж, плющении (ПЗ-3) — 3,86 ГДж, приготовлении комбикор­ма в кормоцехе (ОЦК-15)— 5376 ГДж.

В направлении формирования энергосберегающих тех­нологий производства и приготовления кормов и позволяю­щих повысить энергетическую эффективность животно­водческой отрасли в целом можно назвать следующие пути:

внедрение энергосберегающих технологий возделыва­ния, уборки, переработки и хранения растительных кормов;

рациональное размещение животноводческих пред-  
приятий и объектов кормопроизводства с целью снижения  
затрат на транспортирование кормов;

применение экономичных машин и агрегатов, а также энергосберегающих приемов для механизации технологиче­ских процессов при производстве и приготовлении кормов;

приготовление полноценных кормовых рационов на ос­нове менее энергозатратных кормов;

селекционная и племенная работа в направлении повы­шения продуктивности животных, т.е. уменьшения затрат корма на единицу продукции;

ориентация животноводческой отрасли на производ­ство менее энергозатратных видов продукции, обладающих более высоким коэффициентом биоконверсии .