

## ЛЕКЦИЯ 2

### Организационно-экономические проблемы развития сельской электроэнергетики

Нынешнее положение в АПК России характеризуется резким спадом производства, усилением неэквивалентного обмена, дисбаланса спроса и предложения, стоимости производства и ценой на сельскохозяйственную продукцию, прибыли и налогов. Это, несомненно, негативно сказывается на аграрной реформе, которая проходит в сложной социально-экономической обстановке. За последшие 5 лет валовое производство сельского хозяйства сократилось вдвое, усилился диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, топливно-энергетические ресурсы. Так, если себестоимость производства молока увеличилась в 4500 - 5000 раз, то тариф на электроэнергию возрос в 20000 - 25000 раз. Неудовлетворительное материально-техническое обеспечение и финансировать, слабая государственная поддержка, рост неплатежей, другие причины усугубили положение сельских товаропроизводителей, многие из которых стали банкротами или находятся на грани того. Реформирование АПК, необходимость глубоких социально-экономических и технико-технологических изменений в агропромышленном производстве назрела еще в 80-е годы. Однако, реализация аграрной реформы в России значительно, а по некоторым направлениям и определяюще связана с общей экономической ситуацией в стране. Сегодня стало ясно, что в ходе формирования рыночных отношений определяющими социально-экономическое положение АПК представляются следующие факторы:

- нарушение сложившихся межрегиональных и межотраслевых хозяйственных связей, чему способствовал распад СССР;
- либерализация цен на электроэнергию, другие энергоносители;
- резкий спад инвестиционной активности со стороны государства;
- ускоренная приватизация, не учитывающая отраслевой специфики в топливно-энергетического, так и агропромышленного комплексов;
- реорганизация сложившейся системы управления народным хозяйством без создания новых форм;
- отсутствие законодательной базы и инфраструктуры адекватных требованиям осуществления реформы и развития рыночных отношений.

В результате экономических реформ в настоящее время большая часть колхозов и совхозов преобразована, завершена приватизация энергоснабжающих, перерабатывающих и обслуживающих сельское хозяйство предприятий и организаций. В результате прошедшего курса на развитие мелкотоварного производства, поддержку различных форм собственности и хозяйствования создано многоукладное сельскохозяйственное производство. Анализ результатов аграрной реформы выявил, что  $\text{¥}$  агропромышленный комплекс находится в глубоком социально-экономическом кризисе

7, 13, 17, 18, 21, 76, 162, 194, 197].

**Кризисные** явления затронули создавшийся десятилетиями потенциал той ремонтно-обслуживающей базы и **электроэнергетической** службы, которые обеспечивали функционирование сельской **электроэнергетики**. Созданные по инициативе колхозов и совхозов, на **межхозяйственной** основе более 25 лет назад предприятия и объединения "**Агропромэнерго**" в результате приватизации потеряли стройную систему производственных и экономико-правовых связей и взаимозависимости, что привело к разрушению **электроэнергетической** службы села во многих регионах. России. В условиях формирования рыночной экономики такая ситуация привела к бессистемности в работе и ликвидации ряда объединений и предприятий "**Агропромэнерго**".

Сельское хозяйство располагает значительным **электроэнергетическим** потенциалом. На сельскохозяйственное производство и социальную сферу села приходится около 500 тыс. электроподстанций общей мощностью 160 млн. кВА, 55,7 тыс. **электростанций** мощностью 2345 МВт, более 2 млн. км гапш электропередачи,  $\text{¥}$  общее число электродвигателей и других электроустановок превышает 12 млн. шт. и т.д.

Вместе с тем, нет надежного и достаточного **снабжения** электрической и тепловой энергией, водой, газом, нет эффективной связи. Показатели **фондо-** и **энерговооруженности** АПК России в 2-3 раза ниже, чем в **индустриальных** странах. Уровень обеспеченности энергетическими ресурсами сельских объектов в 4-5 раз меньше, чем промышленных, а эффективность использования из-за **разредоточенности** энергопотребителей, аварийного состояния оборудования - ниже на 20 - 30 %.

Проблема энергообеспечения сельского хозяйства обостряется из-за того, что сельское **электросетевое** хозяйство 10-0,4 кВ находится в аварийном состоянии [38, 49, 51]. Реформированные региональные энергосистемы в **акционерные** общества не дали положительного эффекта, но укрепили их **монопольное** положение. Остроту проблеме придает тот факт, что за последние годы наблюдается стабильная тенденция снижения **добычи** традиционных энергетических ресурсов.

Положение дел в энергообеспечении сельского хозяйства приводит к необходимости искать пути повышения эффективности вложения средств и использования **электроэнергии** в сельском хозяйстве. В этой связи становится актуальной задача по **экономически** обоснованному применению систем энергообеспечения, включая и нетрадиционные источники энергии, и внедрению технических средств по электрификации и автоматизации **сельскохозяйственного** производства, энергосберегающих технологий.

К причинам создавшегося положения в сельской **электроэнергетике** следует отнести не только **кризисную** ситуацию в экономике страны, но и в значительной степени, научной необоснованностью многих организационно-экономических проблем

развития сельской электроэнергетики. Теоретические и научно-методические разработки, подготовленные в 80-е, начале 90-х годов, остаются актуальными и на сегодняшний день. [36, 39, 43, 50]

В значительной степени научный вакуум заполнен при разработке концепции развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства и концепции энергетического обеспечения сельскохозяйственного производства в условиях **многоукладной** экономики [104, 107], а также **целевых** Федеральных научно-технических программ по электрификации сельского хозяйства на период до 2000 года [228, 229]. Существенный научный вклад в разрешение проблем развития сельской электроэнергетики внесли разработки научно-исследовательских институтов, Вузов и многих ученых [22, 62, 77, 107, 108, 144, 145, 147, 153, 159, 195, \* 199]. Однако, за последние годы редкими были публикации по исследованию проблем научного обеспечения **реформирования** сельской электроэнергетической службы, но экономической оценке систем **энергоснабжения** сельского хозяйства, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, хотя, проблемы экономических взаимоотношений, реформирования при формировании рыночных отношений являются основными. В имеющихся работах [21, 88, 89, 141, 185, 194, 201, 227, 241] выводы и рекомендации применены к АПК, а отдельные - к проблемам технического **сервиса** машинно-тракторного парка [99, 100, 236, 237], и в меньшей мере рассматривают и учитывают особенности формирования и функционирования сельской электроэнергетической службы, которые являются самостоятельной проблемой научного и практического значения. В упомянутых выше концепциях и целевых федеральных научно-технических программах в имеющихся исследованиях рассмотрены лишь направленные и технические стороны развития сельской электроэнергетики, а пути практической реализации, создания соответствующих производственных структур, ^ проблемы совершенствования сельской электроэнергетической службы в лучшем случае лишь обозначены [103, 104, 106].

Целью работы и предметом защиты являются научное обобщение, исследование ^ разработка методики экономической оценки **эффективности** сельской \* электроэнергетики, теоретических и научно-методических основ формирования сельской электроэнергетической службы, совершенствования ее **внутрихозяйственного** экономического механизма производственной деятельности в рыночных условиях.

Для достижения цели в диссертации рассмотрены и решены следующие основные задачи:

- исследование **организационной** и технико-экономической среды и социально-экономических условий развития сельской **энергетики**;
- исследование основных этапов и закономерностей развития сельской электроэнергетики;

- оценка экономических проблем повышения эффективности электроэнергетики в условиях формирования рыночной экономики;
- разработка модели и организационно-экономических основ создания единой электроэнергетической службы;
- разработка предложений и рекомендаций по совершенствованию внутрихозяйственного механизма производственной деятельности предприятий сельской электроэнергетики сообразно современным условиям.

Научная новизна исследования определяется постановкой и комплексным решением совершенствованных методов экономической оценки и путей повышения эффективности сельской электроэнергетики посредством:

- разработки основ по организации единой электроэнергетической службы с **внутрихозяйственным** рыночным механизмом производственной деятельности;
- повышения экономической эффективности энергообеспеченности путем становления равноправных рыночных взаимоотношений сельскохозяйственных предприятий с энергетическими системами;
- совершенствование методов экономической оценки систем энергоснабжения, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, а также внедрения нетрадиционных источников энергии и **энергосберегающих** технологий.

Практическая ценность работы заключается в разработке и внедрении принципов построения единой энергетической службы, способной в рыночных условиях решать комплекс проблем развития электроэнергетики села, а также научно-методических основ и экономико-математических методов обоснования рациональных размеров и структуры службы. Практическое значение разработанной методики экономической оценки сельской электроэнергетики, включающей в себя обобщающий показатель и систему общих и частных показателей, заключается не только в практическом использовании ее для целей определения экономической эффективности различных мероприятий сельской электроэнергетики, в широком использовании в учебном процессе при подготовке инженерных кадров для АПК.

Внедрение результатов исследований, включающих в себя оценку состояния электроэнергетической службы региона, теоретическое и научно-методическое обоснование состояния и основных направлений развития электроэнергетики, разработаны и внедрены в Кокчетавской области Казахстана, Республике Башкортостан, Тверской, Курганской, Псковской областях и Приморском крае России, Луганской и Донецкой областях Украины, Ошской области Киргизии, организационно-экономические основы создания единой электроэнергетической службы села.

Рекомендации [37, 42, 43, 50, 54] по совершенствованию внутрихозяйственного механизма производственной деятельности

предприятий "Агропромэнерго" в современных условиях апробированы и внедрены в Республике Беларусь, Кокчетавской области Казахстана, Республике Башкортостан, Тверской области и ряде других регионов России.

Теоретические разработки и научно-методические основы создания единой электроэнергетической службы села внедрены при разработке организационной структуры, пакета нормативно-учредительных документов по созданию Федеральной производственно-научной компании "Агропромэнерго" при непосредственном участии соискателя, совместно с руководством Федеральной производственно-научной компании "Агропромэнерго" и Департамента социального развития и охраны труда Минсельхозпрода РФ разработана производственная система по сервисному обслуживанию объектов энергетики и инженерной инфраструктуры села с государственным управлением как на федеральном уровне, так и на уровне сельской администрации. Данная структура утверждена приказом Министра сельского хозяйства и продовольствия РФ № 105 от 13 мая 1994 г. "О федеральной производственно-научной компании "Агропромэнерго" и № 197 от 10 июля 1996 г. "О мерах по обеспечению \* сохранности и функционирования социальной и инженерной инфраструктуры села".

Основные результаты исследования состояния сельских электрических сетей 10,4 кВ и электроэнергетических хозяйств села использованы при разработке государственных научно-технических программ "Федеральная целевая программа развития энергетической системы агропромышленного комплекса России на основании использования нетрадиционных источников энергии на 1996 - 2000 годы. Возобновляемая энергетика села - 2000" и "Федеральная целевая программа "Электрификация села на 1996 - 2000 годы".

Основные положения и результаты исследований стали предметом обсуждения на и на конференциях профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов Московского государственного инженерного университета им. В.П.Горячуша. По теме настоящей диссертации в течение последних 15 лет на международных, всесоюзных, всероссийских, республиканских, региональных и других конференциях и совещаниях сделано более 20 докладов.

Научные разработки и решения соискателя обсуждались и получили одобрение в 1990 - 1996 гг. на научно-практических конференциях и совещаниях руководителей региональных сельских энергетических служб, а также на выездном расширенном заседании коллегии Минсельхозпрода РФ, посвященном использованию средств нетрадиционной энергетики и автономным системам инженерного оборудования сельских территорий (август 1994 г., г. Калуга).

Основные положения диссертационной работы нашли отражения в 68 печатных работах, в том числе, в учебнике, 5 учебных пособиях, 3 научных

отчетах, 3 методических рекомендациях и в двух брошюрах. Общий объем публикаций составляет 150 печатных листов.

**Заключение диссертации** по теме "Организация производства",  
Водяников, Владимир Тимофеевич

Общие выводы и предложения

1. Исследованиями установлено, что в сельском хозяйстве на основе общественного разделения труда сформировалась как самостоятельная часть отрасли сельская **электроэнергетика**, главная функция которой состоит в обеспечении поступательного развития **производительных** сил сельского хозяйства, обеспечения нормальных жизненных условий на селе.

**Кризисное** состояние экономики аграрного сектора и **ТЭК** не позволяет эффективно функционировать и развиваться сельской **электроэнергетике**, повышать уровень интенсификации и развития научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. С прекращением государственного регулирования экономических отношений между предприятиями **ТЭК** и **ЛПК**, возросли ценовые диспропорции, что привело к резкому росту удельного веса затрат **ТЭР** в структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции. При **монопольном** производстве и сбыте электроэнергии **конкуренция** практически отсутствует, что порождает произвол в **ценообразовании**. Для устранения злоупотреблений монополистов должны вводиться **антимонопольные** законы. Разработка подобных законов для любой отрасли должна базироваться на научно обоснованных нормативно-методических материалах, которые позволили бы объективно отражать интересы **производителя** и потребителя электроэнергии. При установлении **тарифов** на электроэнергию для сельских потребителей необходимо учитывать характеристику сельских схем электроснабжения, **сезонность** нагрузки, капиталовложения потребителей в **строительство** и развитие электросетей.

2. Накопившиеся в развитии и организации эксплуатации сельских электрических сетей недостатки, кризисное положение дел в экономике страны обострили проблемы электроснабжения сельского хозяйства. Исследованиями установлено: 100 % износ сельских электрических сетей 10-0,4 кВ составляет до 70 %, потери **электроэнергии** в распределительных сетях достигают 35 %, аварийность сетей составляет 15-17 отключений в год на 100 км трассы, а продолжительность отключений в среднем на одно хозяйство - 200-220 часов в год. На селе многие электрические сети находятся в бесхозном состоянии, до 50 % линий электропередачи 10-0,4 кВ и трансформаторных подстанций подлежат замене.

Прекращение подачи электроэнергии приводит не только к экономическим потерям сельскохозяйственной продукции, но негативно сказывается и на социальном положении сельских жителей.

Появление новых и развитие существующих сельскохозяйственных предприятий, расширение применения **электроэнергии** в быту и социальной сфере села, а также высокая степень износа и низкая надежность работы

предопределяют необходимость неуклонного развития сельских электрических сетей на **приоритетных** началах.

3. Учитывая ограниченность **запасов** традиционных видов топлива, усложнение и **удорожание** добычи, транспортировки и обеспечения экологической чистоты его использования, а также реальное положение сельских электрических сетей, важно}! частью **энергобаланса** сельского хозяйства должны стать нетрадиционные источники энергии и **энергосберегающие** технологии. Для этого необходимо ускоренное развитие работ по использованию НВИЭ, созданию и внедрению на их основе установок, позволяющих решать многие вопросы энергообеспечения автономных **потребителей**, а также сократить энергозатраты в ряде традиционных технологий сельскохозяйственного производства.

4. В современных условиях выбор и внедрение средств электрификации и автоматизации должны сопровождаться соответствующим экономическим обоснованием. Это положение следует из того, что сегодня достаточно отечественных и зарубежных технических средств, а также сложилось **многоукладное** сельскохозяйственное производство, технические средства для различных производств обладают разной экономической эффективностью.

Разработанное методическое обеспечение позволяет выполнить всестороннюю экономическую оценку как систем энергообеспечения, так и технических средств но электрификации и автоматизации **сельскохозяйственного** производства. При этом учитывается не только обязательное приведение разновременных затрат и результатов к единому моменту времени, но и **инфляционные** процессы в экономике.

5. В диссертации всесторонне обосновано, что проблема повышения эффективности сельской **электроэнергетики** должна решаться в неразрывном единстве с развитием электроэнергетической службы. При этом **темпы** развития последней должны быть опережающими. Только при этом условии возможно поступательное развитие и рост экономической эффективности сельской электроэнергетики.

В целях комплексного решения проблем сельской электроэнергетики рекомендовано создавать единые электроэнергетические службы. Целесообразность такого подхода подтверждена многолетней производственной практикой в различных регионах **СНГ**. При этом требуются гибкие подходы и, исходя из выполненных научных исследований, считаем необходимым в сложившейся ситуации в **АПК** иметь свою, основанную на **кооперации** и государственной поддержке, единую **электроэнергетическую** службу. Последняя в рыночных условиях должна быть способной, взяв на себя функции по эксплуатации **распределительных** электросетей 100,4 кВ, не только успешно **конкурировать** с энергосистемой, но и внедрять и эксплуатировать нетрадиционные источники энергии и энергосберегающие технологии в сельском хозяйстве.

Разработанная модель связей технического состояни средств электрификации производства с факторами, ее определяющими, и эффективностью сельскохозяйственного производства позволяет констатировать, что от совершенства организационных форм технического **сервиса** сельской электроэнергетики в решающей степени зависит качество электроснабжения, организация эксплуатации машин и **оборудования**, методы формирования производственных систем и государственных структур, осуществляющих требуемое развитие и функционирование сельского энергетического хозяйства, инженерной и социальной **инфраструктуры** села. б. Формирование рыночных отношений требует совершенствования **внутрихозяйственного** механизма деятельности предприятий, перестройки экономического мышления руководителей, специалистов и рабочих.

В работе на основе выполненных исследований предлагаются конкретные рекомендации, позволяющие осуществлять взаимоотношения производственных подразделений сельских электроэнергетических **предприятий** на основе купли-продажи материальных ресурсов, производственных услуг, работ, расширение прав и усиление экономической ответственности за конечные результаты трудовых коллективов.

7. Закономерности, полученные в результате исследований, зависимости радиуса **обслуживания** и размера электроэнергетического хозяйства сельскохозяйственных предприятий, при условии минимального значения обобщающего показателя, позволяют производить рациональную организацию технического обслуживания и **ремонта** электроэнергетического оборудования и коммуникации. Установлено, что выбор способа: централизованного, децентрализованного или комбинированного - целесообразно осуществлять для каждого сельскохозяйственного предприятия индивидуально, учитывая при этом размер его **электроэнергетического** хозяйства и удаленность от райцентра.

Рекомендуемый способ определения рациональной формы организации обслуживания электроэнергетического оборудования и коммуникаций в сочетании с разработанными мероприятиями по сокращению потерь рабочего времени при производстве работ позволяют повысить более, чем на 30 % **производительность** труда электротехнического персонала.

8. Разработанное по результатам выполненных исследований научно-методическое обеспечение позволило построить экономико-математическую модель формирования финансового плана содержания сельского энергетического хозяйства, размеров и структуры **подразделений** электроэнергетического предприятий. Проведенные в работе на базе **ЭВМ** расчеты, внедрение их результатов свидетельствует о пригодности к использованию на практике разработанных научно-методических основ формирования рациональной структуры **электроэнергетической** службы села.

9. Выполненные исследования позволили сформулировать научные основы создания единой электроэнергетической службы села, разработать предложения по совершенствованию внутрихозяйственного механизма ее деятельности. Сравнительная оценка показателей эффективности сельскохозяйственного производства в Чишминском и Иглинском районах Республики Башкортостан позволяет сделать вывод о том, что при создании единой электроэнергетической службы решаются в комплексе вопросы обеспечения надежного электроснабжения сельских потребителей, рациональной организации эксплуатации электроэнергетического оборудования и сетей, а также внедрения новых технических средств электрификации и автоматизации технологических процессов.

Растет сравнительного экономического эффекта подтверждает преимущество предлагаемого варианта совершенствования производственной деятельности предприятий сельской электроэнергетики. За счет комплексного решения проблемы технического сервиса электроэнергетического хозяйства села обеспечивается экономический эффект в размере 291,0 тыс. руб. в расчете на одну усл. единицу электроэнергетического оборудования. В расчете на административный район он составит около 3 млрд. рублей.

Научная библиотека диссертаций и авторефератов  
dissercat <http://www.dissercat.com/content/organizatsionno-ekonomicheskie-problemy-razvitiya-selskoi-elektroenergetiki#ixzz4sIOVMH9i>

## Лекция 2 Энергосбережение

**Энергосбережение** (экономия энергии) — реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов<sup>[1]</sup> и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии<sup>[2]</sup>. Энергосбережение — важная задача по сохранению природных ресурсов.

В России и других странах бывшего СССР в настоящее время наиболее насущным является бытовое энергосбережение (энергосбережение в быту), а также энергосбережение в сфере ЖКХ.

Актуальным также является обеспечение энергосбережения в АПК.

### Содержание

[скрыть]

- 1 Основные направления и способы энергосбережения
  - 1.1 Проектирование и строительство энергоэкономичных зданий

- 1.1.1 Архитектурное решение
  - 1.1.2 Объемно-планировочное решение
  - 1.1.3 Конструктивные решения
  - 1.1.4 Инженерные решения
- 1.2 Экономия электрической энергии
  - 1.2.1 Освещение
  - 1.2.2 Электропривод
  - 1.2.3 Электроплиты
  - 1.2.4 Электрообогрев
  - 1.2.5 Холодильные установки и кондиционеры
  - 1.2.6 Потребление бытовых и прочих устройств
  - 1.2.7 Снижение потерь в сети
- 1.3 Экономия тепла
  - 1.3.1 Снижение теплопотерь
  - 1.3.2 Повышение эффективности систем теплоснабжения
- 1.4 Экономия воды
- 1.5 Экономия газа
- 1.6 Экономия моторного топлива
- 2 Эффективность и экономический расчет
- 3 Факторы сдерживающие энергосбережение
- 4 Опыт строительства энергопассивных зданий
- 5 Законодательство РФ в области энергосбережения
- 6 См. также
- 7 Ссылки
- 8 Примечания

Основные направления и способы энергосбережения [[править](#) | [править вики-текст](#)]

## **Проектирование и строительство энергоэкономичных зданий** [[править](#) | [править вики-текст](#)]

На обогрев зданий в зимний и охлаждение в летний периоды расходуется большое количество тепловой и электрической энергии. Применение комплекса грамотных решений на этапах проектирования и строительства позволяет многократно (в 10 раз в зданиях типа [Пассивный дом](#)) снизить общее потребление энергии в процессе дальнейшей многолетней эксплуатации жилых и нежилых зданий.

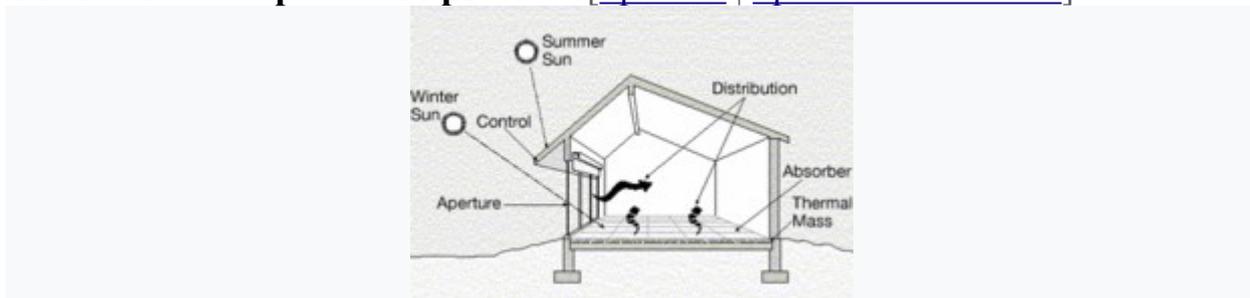
### **Архитектурное решение** [[править](#) | [править вики-текст](#)]

- энергетически рациональная ориентация здания относительно сторон света с точки зрения расположения оконных проемов и балконных дверей.

Одним из наиболее простых и эффективных решений повышения экономичности и комфорта зданий является правильная ориентация

зданий относительно сторон света. Зимой наибольшее поступление солнечной лучистой энергии приходится на стены и окна южной ориентации (в северном полушарии), в летний период больше всего облучаются восточные и западные стены и окна. В этой связи наиболее рациональной ориентацией является широтное расположение вытянутых в плане зданий с таким расчётом чтобы общая площадь южных окон была максимальна, а восточных и западных минимальна. Если проектируемое здание имеет в плане форму близкую к квадратной то большую часть окон следует расположить с юга и севера и по возможности уменьшить количество и площадь восточных и западных окон. Сами здания следует располагать на достаточном расстоянии друг от друга во избежание существенного затенения одного здания другим в зимний период. Улицы для жилой застройки (особенно индивидуальной) также рекомендуется проектировать в широтном направлении: южные окна домов в таком случае будут выходить на улицу или во двор и, следовательно, не будут затеняться рядом стоящими соседними домами.

### **Объемно-планировочное решение** [[править](#) | [править вики-текст](#)]



Небольшой козырёк над южными окнами защищает от лучей летнего солнца

- энергоэффективная форма дома без внутренних углов, обеспечивающая минимальную площадь наружных стен;
- оптимальная площадь остекления;
- наличие тамбуров на входах.

### **Конструктивные решения** [[править](#) | [править вики-текст](#)]

- непрерывная изолирующая оболочка наружных ограждений здания с внешней стороны из высокоэффективных теплоизоляционных материалов, отсутствие мостов холода, герметичность;

Теплоизоляция с внешней стороны здания имеет ряд преимуществ перед внутренней теплоизоляцией: значительно сглаживаются колебания температуры в помещении за счёт тепловой инерции внешних стен, улучшаются условия эксплуатации материала внешних стен и т.д.

- использование оконных систем с высоким уровнем теплозащиты: стеклопакеты из стекла с селективным покрытием (i-стекло) и с наполнением межстёкольного промежутка тяжёлыми инертными газами, многокамерные пластиковые профили и профили из клееного

деревянного бруса, качественные уплотнители и тёплые дистанционные рамки.

### **Инженерные решения**[\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

- обеспечение воздухообмена с минимальными потерями тепла в холодный период года и прохлады в жаркий период, обеспечиваемого механической приточно-вытяжной системой с рекуперацией тепла.
- использование энергии внешних природных источников и окружающей дом территории, например, использование солнечной энергии для отопления и нагрева воды, использование круглогодично стабильной температуры подземного грунта для обогрева зимой и кондиционирования летом с помощью теплового насоса, который позволяет получить или отвести наружу до 5 кВт\*ч тепловой энергии на каждый киловатт-час затраченной электроэнергии.
- использование внутренних тепловыделений дома, например, нагрев воды с помощью тепла выделяемого внешним блоком кондиционера.
- дополнительная экономия тепловой и электрической энергии за счёт использования автоматизированной системы управления всеми техническими устройствами в здании (система «Умный дом»)

### **Экономия электрической энергии**[\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

#### **Освещение**[\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

Ключевыми мероприятиями оптимизации потребления электроэнергии на освещение являются:

- максимальное использование дневного света (повышение прозрачности и увеличение площади окон, дополнительные окна, применение [оптимального режима](#) бодрствования максимально совпадающего со световым днём);
- повышение отражающей способности (белые стены и потолок);
- оптимальное размещение световых источников (местное освещение, направленное освещение);
- использование осветительных приборов только по необходимости;
- повышение светоотдачи существующих источников (замена люстр, плафонов, удаление грязи с плафонов, применение более эффективных отражателей);
- замена ламп накаливания на энергосберегающие (люминесцентные, компактные люминесцентные, [светодиодные](#));
- применение устройств управления освещением (датчики движения и акустические датчики, датчики освещенности, таймеры, системы дистанционного управления);
- внедрение автоматизированной системы диспетчерского управления наружным освещением (АСДУ НО);

- установка интеллектуальных распределённых систем управления освещением (минимизирующих затраты на электроэнергию для данного объекта).

### **Электропривод**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Основными мероприятиями являются:

- оптимальный подбор мощности электродвигателя;
- использование частотно-регулируемого привода ([ЧРП](#)).

### **Электроплиты**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- использование газовых варочных плит вместо электрических там где это возможно.
- использование более экономичного варочного оборудования: мультиварки, [индукционные электроплиты](#), скороварки и т.п.
- использование посуды с широким плоским дном, полностью покрывающим поверхность конфорки электроплиты.

### **Электрообогрев**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- подбор оптимальной мощности электрообогревательных устройств;
- оптимальное размещение устройств электрообогрева для снижения времени и требуемой мощности их использования;
- повышение теплообмена, в том числе очистка от грязи поверхностей устройств электрообогрева;
- местный (локальный) обогрев, в том числе переносными [масляными обогревателями](#), направленный обогрев рефлекторами;
- использование устройств регулировки температуры, в том числе устройств автоматического включения и отключения, снижения мощности в зависимости от температуры, временных таймеров;
- использование [тепловых аккумуляторов](#);
- замена прямого электрообогрева на электрообогрев с использованием тепловых насосов;

### **Холодильные установки и кондиционеры**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Для холодильных установок и бытовых холодильников основными способами снижения потребления электроэнергии являются:

- оптимальный подбор мощности холодильной установки;
- качественная изоляция корпуса (стенок), двери холодильной установки, холодильника, прозрачная крышка в холодильнике для продуктов, с качественной изоляцией;
- приобретение современных энергосберегающих холодильников;
- не допускать образования наледи, инея в холодильнике, вовремя размораживать;

- не рекомендуется помещать в холодильную установку (холодильник) материалы и продукты, имеющие температуру выше температуры окружающей среды - их необходимо предварительно охладить на воздухе;
- проанализировать возможность отказа от холодильника;
- качественный отвод тепла - эффективное охлаждение теплоотводящего радиатора (эффективная вентиляция радиатора, вынос радиатора холодильника в неотапливаемое помещение либо помещение холодильника туда в холодное время года)
- не рекомендуется ставить бытовой холодильник близко к источникам тепла и подвергать солнечным лучам.

Для кондиционеров:

- необходимо корректно подбирать мощность и место установки кондиционера, исходя из объёма помещения, количества и расположения человек, присутствующих в помещении и др. характеристик;
- в сухом и жарком климате необходимо использовать более экономичные кондиционеры испарительного типа вместо компрессионных там где это допустимо;
- при кондиционировании компрессионным кондиционером окна и двери должны быть закрыты - иначе кондиционер будет охлаждать улицу или коридор;
- чистить фильтр, не допускать его сильного загрязнения;
- необходимо настроить режим автоматического поддержания оптимальной температуры, не охлаждая, по возможности, комнату ниже 22-24 градусов;
- обдумать степень необходимости установки и использования кондиционеров, в том числе и с эстетической точки зрения (внешние блоки кондиционеров висящие на фасадах домов);
- герметизация (при охлаждении компрессионным кондиционером) и теплоизоляция помещения.

**Потребление бытовых и прочих устройств**[\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

- при выборе новой аудио, видео, компьютерной и др. техники отдавайте предпочтение, при прочих равных характеристиках, устройству с меньшим энергопотреблением, как в рабочем режиме, так и в дежурном режиме (большинство современных бытовых устройств потребляют электроэнергию даже в выключенном состоянии, т. к. не выключаются полностью, а переводятся в «спящий» режим "stand-by/off");
- избегайте использование «спящего» режима, если прибор не используется продолжительное время, лучше выключать прибор из розетки;
- замените, по возможности, приборы, имеющие в своем составе трансформаторные блоки питания, на аналогичные с импульсными блоками питания;

- не наливайте полный чайник, если вам нужен кипяток всего для одной чашки напитка;
- не оставляйте без необходимости включенными в сеть [зарядные устройства](#) для [мобильных приборов](#) (очень актуально из-за возрастающего объёма таких приборов);
- старайтесь избегать использования [удлинителей](#), а если это необходимо, то пользуйтесь качественными удлинителями с проводом большого сечения (при малом сечении провод начинает греться и электроэнергия уходит не на полезную работу электроприбора, а на нагрев провода удлинителя);

#### **Снижение потерь в сети**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- использование энергосберегающих устройств;
- увеличение значений номиналов проводников — проводов и кабелей;
- отслеживание несанкционированных подключений.

#### **Экономия тепла**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

#### **Снижение теплопотерь**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- использование утеплительных материалов при строительстве и модернизации зданий. В средней полосе России 150—300 мм эффективного утеплителя позволяет сэкономить 50-60 % тепла;
- установка теплосберегающих оконных конструкций с применением низкоэмиссионного селективного стекла. Позволяет сэкономить 10-20 % тепла;
- устройство тамбуров на входе в здание и применение утеплённых входных и балконных дверей;
- установка рекуператора тепла выходящего воздуха. Позволяет сэкономить 20-30 % тепла;

#### **Повышение эффективности систем теплоснабжения**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Мероприятия по повышению эффективности систем теплоснабжения предусматривают следующие направления оптимизации:

Со стороны источника:

- Повышение эффективности источников теплоты за счет снижения затрат на собственные нужды;
- Использование современного теплогенерирующего оборудования, такого как конденсационные котлы, пиролизные котлы и тепловые насосы;
- Использование узлов учёта тепловой энергии;
- Использование ко- и три- генерации.
- использование грунтовых [теплообменников](#)

Со стороны тепловых сетей:

- Снижение тепловых потерь в окружающую среду;
- Оптимизация гидравлических режимов тепловых сетей;
- Использование современных теплоизоляционных материалов;
- Использование антивандалных покрытий при наружной прокладке тепловых сетей;
- Снижение утечек и несанкционированных сливов теплоносителя из трубопроводов.

Со стороны потребителей:

- Снижение тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции;
- Использование вторичных энергоресурсов;
- Использование систем местного регулирования отопительных приборов для исключения перетопа;
- Перевод зданий в режим нулевого потребления теплоты на отопление. При этом поддержание параметров воздуха в здании должно происходить за счет внутренних выделений теплоты и высоких параметров тепловой изоляции;
- Использование узлов учёта тепловой энергии.

В целом же меню «технических решений» по модернизации систем теплоснабжения очень обширно и далеко не ограничивается вышеизложенным списком. Ниже приведен пример перечня мер из «Программы модернизации систем теплоснабжения» комплексной программы развития и модернизации жилищно-коммунального комплекса целого региона, включающего 22 муниципальных образования; 126 городских и сельских поселений; более чем 200 отдельных систем теплоснабжения.

Основные мероприятия программы разбиты на шесть укрупненных групп:

- Проведение предпроектных обследований объектов теплоснабжения;
- Строительство новых котельных;
- Модернизация и реконструкция котельных и ЦТП;
- Модернизация и строительство тепловых сетей;
- Внедрение ресурсосберегающих технологий;
- Для максимизации эффекта программы её реализуют в комплексе с модернизацией системы теплозащиты жилых и общественных зданий, совершенствованием их инженерных систем, мерами по утеплению квартир, оснащению их приборами учёта и эффективной водоразборной арматурой.

**Экономия воды** [[править](#) | [править вики-текст](#)]

- установка приборов учёта потребления воды;
- использование воды только когда это действительно необходимо;

- установка сливных унитазных бачков, имеющих выбор интенсивности слива воды;
- установка автоматических регуляторов расхода воды, аэраторов с регуляторами 6 л\мин для крана и регуляторов 10л\мин для душа
- сбор и использование дождевой воды

#### **Экономия газа**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- подбор оптимальной мощности газового котла и насоса;
- утепление помещений, оптимальный подбор эффективных радиаторов отопления в помещениях, где используется обогрев газовым котлом;
- использование на газовых плитах посуды с широким плоским дном, закрывающейся крышкой, желательно прозрачной, подогрев в чайнике только необходимого количества воды;
- переход, по возможности, на максимально широкое использование иных, более дешёвых заменителей газа.

#### **Экономия моторного топлива**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- использование электромобилей, автомобилей с гибридным приводом или на газовом топливе;
- плавные старты и торможения при движении на автомобиле;
- покупка автомобилей с низким расходом топлива;
- своевременная регулировка работы двигателя внутреннего сгорания;
- эффективный и комфортный общественный транспорт.

#### **Эффективность и экономический расчет**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

---

При реализации мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности различают:

- начальные инвестиции (или увеличение, прирост инвестиций из-за выбора более эффективного оборудования). Например, замена окон в существующем доме на пластиковые стеклопакеты - инвестиции в энергосбережение, а отказ от установки обычных светильников в пользу светодиодных в строящемся доме - увеличение инвестиций в энергосбережение (в доле превышения стоимости светодиодных светильников над обычными);
- единовременные затраты на проведение энергоаудита (энергообследования);
- единовременные затраты на приобретение и монтаж приборов учёта и систем автоматического контроля, удаленного снятия показаний приборов учёта;
- текущие расходы на премирование (поощрение) ответственных за энергосбережение.

Как правило, эффекты от мероприятий энергосбережения рассчитывают:

- как стоимость сэкономленных энергоресурсов или доля стоимости от потребляемых энергоресурсов, в т. ч. на единицу продукции;
- как количество тонн условного топлива (т. у. т.) сэкономленных энергоресурсов или доля от величины потребляемых энергоресурсов в т. у. т.;
- в натуральном выражении (кВт. ч., Гкал и т. д.);
- как снижение доли энергоресурсов в ВВП в стоимостном выражении, либо в натуральных единицах (т. у. т., кВт. ч.) на 1 руб. ВВП

Эффекты от мероприятий энергосбережения можно разделить на несколько групп:

- экономические эффекты у потребителей (снижение стоимости приобретаемых энергоресурсов);
- эффекты повышения конкурентоспособности (снижение потребления энергоресурсов на единицу производимой продукции, энергоэффективность производимой продукции при её использовании);
- эффекты для электрической, тепловой, газовой сети (снижение пиковых нагрузок приводит к снижению риска аварий, повышению качества энергии, снижению потерь энергии, минимизации инвестиций в расширение сети, и, как следствие, снижению сетевых тарифов);
- рыночные эффекты (например, снижение потребления электроэнергии, особенно в пиковые часы, приводит к снижению цен на энергию и мощность на оптовом рынке электроэнергии - особенно важным является снижение потребления электроэнергии населением на освещение в вечернем пике);
- эффекты, связанные с особенностями регулирования (например, снижение потребления электроэнергии населением уменьшает нагрузку перекрёстного субсидирования на промышленность - в настоящее время в России население платит за электроэнергию ниже её себестоимости, дополнительная финансовая нагрузка включается в тарифы для промышленности);
- экологические эффекты (например, снижение потребления электрической и тепловой энергии в зимнее время приводит к разгрузке наиболее дорогих и "грязных" электростанций и котельных, работающих на мазуте и низкокачественном угле.);
- связанные эффекты (внимание к проблемам энергосбережения приводит к повышению озабоченности проблемами общей эффективности системы - технологии, организации, логистики на производстве, системы взаимоотношений, платежей и ответственности в ЖКХ, отношения к домашнему бюджету у граждан).

Обычно началу реализации мероприятий по энергосбережению предшествует проведение энергоаудита.

Факторы сдерживающие энергосбережение [[править](#) | [править вики-текст](#)]

- Одним из препятствий к повсеместному осуществлению энергосбережения в быту на постсоветском пространстве является отсутствие массовой бытовой культуры энергосбережения вследствие длительного советского периода низких цен на энергоносители в прошлом.
- В современный период широко распространена практика применения для населения низких [тарифов](#) социальной направленности на многие виды ресурсов (электроэнергия, газ, горячее и холодное водоснабжение, центральное отопление), также снижающая заинтересованность потребителей в экономии энергоресурсов.
- Отсутствие средств у предприятий ЖКХ на реализацию энергосберегающих программ, низкая доля расчетов по индивидуальным приборам учёта и применение фиксированных нормативов. Например, при расчёте оплаты без приборов учёта по установленному нормативу у потребителя возникает противоположный сбережению мотив к расточительству. При фиксированном тарифе каждая лишняя потреблённая единица ресурса (кубометр газа или горячей воды) удешевляет потребителю удельную стоимость ресурса.
- Незаинтересованность сбытовых организаций в повсеместном внедрении приборов учёта. Расчёт потребления энергии и других ресурсов по приборам учёта (счётчики газа, горячей и холодной воды, тепла) в большинстве случаев невыгоден для сбытовых организаций<sup>[3]</sup>. Приобретение и монтаж индивидуальных приборов учёта в большинстве случаев осуществляется за счёт конечного потребителя, что также сдерживает их внедрение.

[Опыт строительства энергопассивных зданий](#) [[править](#) | [править вики-текст](#)]

К уже построенным домам нулевого энергопотребления относятся: дом для инвалидов в [Ярвенпя](#) (2124 м<sup>2</sup>), студенческое общежитие в [Куопио](#) (2124 м<sup>2</sup>), односемейный дом в [Мянтюхарью](#) (154 м<sup>2</sup>). В [Хювинкя](#) будет построен односемейный дом на 160 м<sup>2</sup> в 2013 году. Дома с почти нулевым потреблением возведены в [Якобстаде](#) (односемейный 165 м<sup>2</sup>) и в [Лахти](#) (дом пенсионеров 16500 м<sup>2</sup>)<sup>[4]</sup>

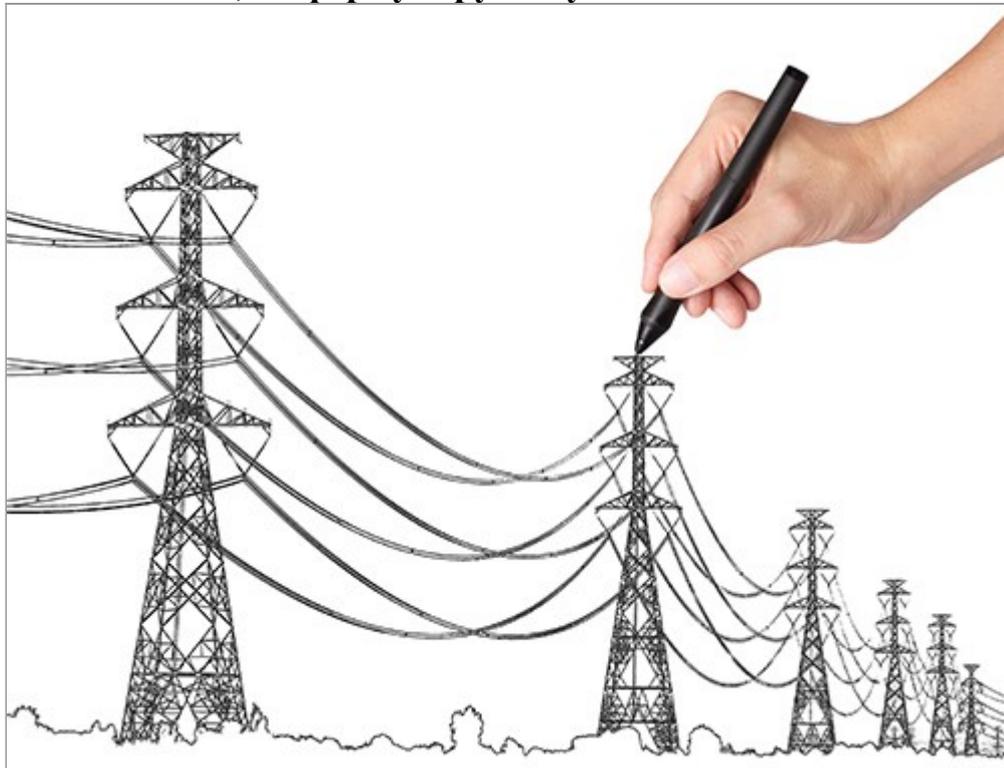
В 2015 году компания [Ruukki](#) завершила строительство одного из первых в мире объектов коммерческой недвижимости с почти нулевым уровнем энергопотребления. Этим экспериментальным объектом стало здание исследовательского центра Университета прикладных наук [Финляндии](#) (г. [Хямеенлинне](#)).

## ЛЕКЦИЯ 3

Снижение потерь электроэнергии – важнейший путь энергосбережения в электрических сетях

[В. Э. Воротницкий](#), доктор техн. наук, профессор, главный научный сотрудник ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

**Потери электроэнергии в электрических сетях – важнейший показатель их энергетической эффективности, наглядный индикатор состояния системы учета электроэнергии, эффективности энергосбытовой деятельности, оперативного, эксплуатационного и ремонтного обслуживания электрических сетей, оптимальности их развития. Давайте посмотрим, какова величина данного показателя в российских электрических сетях, и сформулируем пути снижения данных потерь.**



Рост потерь электроэнергии в электрических сетях (далее ПЭЭС) России все отчетливее свидетельствует о следующих накапливающихся проблемах, требующих безотлагательного решения:

- реконструкция и техническое перевооружение электрических сетей,
- совершенствование учета электроэнергии, в первую очередь в части замены устаревших приборов, оперативности и точности сбора данных об отпущенной в сеть и потребленной электроэнергии,
- повышение эффективности сбора денежных средств за поставленную потребителям электроэнергию,
- налаживание конструктивного взаимодействия электросетевых и энергосбытовых организаций при расчете и анализе фактических и прогнозных балансов электроэнергии в электрических сетях и т.п.

По мнению международных экспертов и опыту передовых отечественных электрических сетей, относительные потери электроэнергии при ее передаче и распределении в электрических сетях можно считать удовлетворительными, если они не превышают 4–5% от отпуска электроэнергии в эти сети. Потери электроэнергии на уровне 10% можно считать максимально допустимыми с точки зрения физики передачи электроэнергии по сетям [1]. Сказанное подтверждается данными, представленными в табл. 1.

Таблица 1

**Относительные потери электрической энергии  
в электрических сетях промышленно развитых стран [2]**

Страна	Усредненный показатель потерь, %	
	В основной сети	В распределительной сети
Австрия	1,5*	4,5*
Чешская республика	1,5*	7,0*
Финляндия	1,6**	4,2**
Франция	2,1*	3,7*
Греция	2,4**	6,8**
Норвегия	1,6**	5,0**
Португалия	1,1**	6,4**
Испания	1,2**	7,1**
Швеция	2,1**	2,3**
Великобритания	1,6**	< 7,0**

\* От отпуска из сети.

\*\* От отпуска в сеть.

**Анализ потерь электроэнергии**

Хронический недостаток инвестиций в развитие и реконструкцию российских электрических сетей, в совершенствование систем управления их режимами, учета электроэнергии привел к их значительному физическому и моральному износу (до 70%), что отрицательно повлияло на динамику относительных потерь электроэнергии в отечественных электрических сетях в целом и на уровень потерь в отдельных электросетевых организациях. По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата), абсолютные фактические потери электроэнергии в электрических сетях России в 2009 году составили 100,96 млрд кВт•ч, или 11,05% от отпуска электроэнергии в сеть, равного 913,9 млрд кВт•ч. В этом же году суммарные потери электроэнергии<sup>1</sup> в электрических сетях ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» (далее – МРСК) составили 78,817 млрд кВт•ч (см. табл. 2), т.е. около 78% от суммарных потерь электроэнергии по данным Росстата<sup>2</sup>.

Таблица 2

**Динамика потерь электроэнергии в ЕНЭС и сетях МРСК  
за 2007–2011 годы**

Структурные составляющие баланса электроэнергии и	Численные значения по годам				
	2007	2008	2009	2010	2011
Отпуск	464045,	472267,	452372,1	470146,	485014,

Таблица 2

**Динамика потерь электроэнергии в ЕНЭС и сетях МРСК за 2007–2011 годы**

электроэнергии из сети ЕНЭС, млн кВт•ч	0	8	8	1	4
Потери электроэнергии в ЕНЭС, млн кВт•ч	21401 (4,61)*	21866 (4,63)*	22121 (4,89)*	22526 (4,79)*	22553 (4,65)*
Отпуск электроэнергии в сети МРСК, млн кВт•ч	678989	695001	653145	647248	644071
Потери электроэнергии в сетях МРСК, млн кВт•ч	59175 (8,71)**	57717 (8,30)**	56696 (8,68)**	55987 (8,65)**	54102 (8,40)**

\* Процент от отпуска из сети.

\*\* Процент от отпуска в сеть.

Как показывает анализ, значительная часть потерь электроэнергии (около 20%) в большом количестве территориальных электросетевых организаций (ТСО) и предприятий (около 3000), оказывающих услуги по передаче электрической энергии, не учитывается Росстатом в суммарной величине потерь электроэнергии в электрических сетях. В сводном балансе электроэнергии эти потери попадают в графу полезного отпуска электроэнергии.

С учетом потерь электроэнергии в электрических сетях этих ТСО, присоединенных к сетям МРСК и ОАО «ФСК ЕЭС», фактические суммарные ПЭЭС в России приблизительно оцениваются в 120 млрд кВт•ч в год. По отношению к суммарному отпуску электроэнергии в сеть в 2009 году 913,9 млрд кВт•ч это составляет 13,1%, что в 1,5–2,0 раза выше, чем в электрических сетях промышленно развитых стран (см. табл. 1) и в электрических сетях Минэнерго СССР в конце 1980-х годов, когда они находились на уровне 8,65%.

Если не предпринимать активных усилий по сдерживанию роста потерь электроэнергии, этот рост будет продолжаться уже в ближайшем будущем в связи с повышением тарифов на электроэнергию и сопутствующей мотивацией потребителей к безучетному потреблению электроэнергии, а также в связи с неоптимальной нагрузкой электрических сетей, дополнительными потерями из-за низкого качества электроэнергии и т.п. Тенденции такого роста наметились в ряде отечественных РСК. В отдельных распределительных линиях 0,4–10,0 кВ некоторых РСК фактические относительные потери электроэнергии уже достигают 30–40% и

сравнивались с потерями в сетях отсталых африканских стран. Как правило, такие потери характерны для районов с неплатежеспособным населением, высоким уровнем бездоговорного и безучетного потребления электроэнергии, низкой организацией энергосбытовой деятельности и отсутствием взаимодействия энергосбытов, электрических сетей, правоохранительных органов и администраций местного самоуправления.

### **Резерв снижения потерь электроэнергии в электрических сетях России**

Суммарный резерв снижения ПЭЭС в настоящее время по минимальным оценкам находится в пределах 15–25 млрд кВт•ч, в том числе:

- около 3–5 млрд кВт•ч – резерв снижения технических потерь, обусловленных физическими процессами передачи электроэнергии;
- 12–20 млрд кВт•ч – резерв снижения коммерческих потерь, обусловленных погрешностями системы учета электроэнергии, бездоговорным и безучетным потреблением электроэнергии, недостатками в системе сбора и обработки данных о полезном отпуске электроэнергии потребителям и другими причинами [1].

Наличие указанных резервов объясняется следующими факторами:

- значительным моральным и физическим износом электросетевого оборудования;
- неоптимальными режимами работы электрических сетей по уровням напряжения и реактивной мощности;
- недостаточной мотивацией и квалификацией персонала электросетевых компаний для разработки и внедрения эффективных программ снижения потерь электроэнергии в сетях;
- использованием несовершенных расчетных методов определения количества отпущенной и потребленной электроэнергии при отсутствии приборов учета;
- несовершенством нормативной базы для эффективной борьбы с хищениями электроэнергии;
- недопустимыми погрешностями измерений объемов электроэнергии, поступившей в электрические сети и отпущенной из электрических сетей;
- несовершенством системы снятия показаний приборов учета и выставления счетов за потребленную электроэнергию;
- ростом бездоговорного и безучетного потребления электроэнергии (хищений) в связи с ростом тарифов на электроэнергию и рядом других причин.

Значительное превышение фактических потерь над технологически обоснованными требует системного подхода к решению этой проблемы на долговременной и постоянной основе. Передовой зарубежный опыт показывает, что даже при сравнительно благополучных относительных потерях электроэнергии в сетях отдельных зарубежных электрокомпаний временное ослабление внимания к ним неизменно приводит к росту потерь.

### **Пути выхода из сложившейся ситуации**

Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях требует существенных затрат на следующие мероприятия:

- модернизацию электросетевого оборудования и внедрение новой энергосберегающей техники и технологий, в первую очередь устройств компенсации реактивной мощности и средств регулирования напряжения;
- совершенствование и автоматизацию средств и систем учета электроэнергии;
- совершенствование и внедрение новых информационных технологий для расчетов фактических и прогнозных балансов электроэнергии в электрических сетях, технических и коммерческих потерь, разработку и оценку эффективности мероприятий по снижению потерь;
- научно-исследовательские, проектные и опытно-конструкторские работы, связанные с расчетами, анализом, нормированием и снижением потерь электроэнергии в электрических сетях, разработкой и совершенствованием нормативных документов.

Для снижения потерь электроэнергии в электрических сетях<sup>3</sup> на 1 млрд кВт•ч необходимо затратить от 0,8 до 3,0 млрд руб. со сроком окупаемости затрат от 2 до 8 и более лет.

### **Результаты снижения ПЭЭС**

Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях позволяет:

- уменьшить убытки электросетевых организаций из-за сокращения оплаты сверхнормативных потерь и аккумулировать дополнительные средства на дальнейшее снижение потерь;
- разгрузить электрические сети от дополнительных потоков мощности и тем самым обеспечить возможность подключения дополнительной мощности к электрическим сетям;
- снизить расход топлива и вредные выбросы на электрических станциях за счет снижения выработки электроэнергии для компенсации потерь;
- снизить объемы строительства генерирующих мощностей для надежного электроснабжения потребителей при намечающемся дефиците активной мощности;
- уменьшить тарифы на услуги по передаче электроэнергии по электрическим сетям и тарифы на электроэнергию для конечных потребителей.

## **ЛЕКЦИЯ 4**

### **4.3.2. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в распределительных сетях**

Для объективного технически и экономически обоснованного выбора мероприятий по снижению потерь электрической энергии, а также для определения объемов финансирования сроков реализации должны разрабатываться и утверждаться схемы развития электрических сетей на расчетный период.

При разработке схем развития рассматриваются следующие вопросы и принимаются по ним решения.

- ***Оптимизация схемных режимов***

Проводится анализ существующих схем в части построения городских электрических сетей: двухлучевая; петлевая; смешанная с выполнением электрических расчетов и с оценкой двух режимов электрических сетей - для условий годового максимума и минимума нагрузок с учетом определившихся за период эксплуатации точек токораздела в нормальном и в послеаварийном режимах. Рассчитываются потери электроэнергии в элементах сети, в линиях электропередачи, в трансформаторах. Определяется баланс активной и реактивной мощностей в узлах распределения потоков. Дается оценка эффективности работы сети по потерям электроэнергии, ее качеству у потребителя, загрузке сети реактивной мощностью и ее дефициту, надежности электроснабжения.

С учетом данных о росте нагрузок, существующих потребителей на расчетный период, данных о новых заявленных потребителях, планов городской застройки и перспективного развития формируется, дорабатывается схема развития на расчетный период, а так же ее принципы построения, уточняются точки токоразделов. Вновь выполняются электрические расчеты с оценкой двух режимов электрической сети - для условий годового максимума и минимума нагрузки с составлением нового баланса активной и реактивной мощностей в нормальном и послеаварийном режимах. По результатам электрических расчетов и данных полученных техническим аудитом, характеризующих физическое состояние электротехнического оборудования сетей, определяются объемы работ по его замене, по реконструкции и развитию электрических распределительных сетей, необходимых для приведения их к состоянию, при котором обеспечиваются оптимальные электрические потери, а также адаптация сетей к растущим электрическим нагрузкам.

- ***Перевод электрической сети (участков сети) на более высокий класс напряжения***

С появлением в жилищном секторе современных многоэтажных зданий, удельное потребление на квартиру в которых превышает 20кВт, необходимо рассматривать вопрос электроснабжения этих зданий по схеме глубокого ввода, сводя тем самым к минимуму появление новых кабельных линий напряжением 0,38 кВ.

При выполнении электрических расчетов с учетом роста нагрузок необходимо рассматривать возможность перевода участков сети на более высокий класс напряжения. Особенно это касается зон комплексной массовой застройки. Перевод сети на более высокий класс напряжения должен рассматриваться одновременно с режимами работы нейтрали (глухозаземленная или эффективно заземленная через резистор), с такими режимами работы нейтрали имеют меньшие потери электроэнергии за счет отсутствия дополнительного оборудования, необходимого для компенсации больших емкостных токов.

- ***Компенсация реактивной мощности***

При разработке схем развития сетей на стадии определения баланса активной и реактивной мощностей в узлах распределения потоков на расчетный период определяется дефицит реактивной мощности. На основании расчетных данных в схеме решаются вопросы необходимого количества устройств компенсации реактивной мощности, а также места их размещения. Приоритетным является размещение компенсирующих устройств непосредственно у потребителя, так как это коренным образом влияет на потери электроэнергии в сети и на ее качество у потребителя. Батарея статистических конденсаторов в данном варианте установки является одновременно и элементом регулирования напряжения.

- ***Регулирование напряжения в линиях электропередачи***

Регулирование напряжения на центрах питания должно осуществляться по принципу встречного регулирования. На протяженных фидерах - в целях снижения потерь электроэнергии и обеспечения надлежащего уровня напряжения, в качестве регуляторов напряжения необходимо устанавливать конденсаторные батареи с автоматическим регулированием или вольтодобавочные трансформаторы, также с автоматическим регулированием напряжения.

- ***Применение современного электротехнического оборудования, отвечающего требованиям энергосбережения***

Необходимо заменять силовые трансформаторы и трансформаторы собственных нужд в случае, если они обладают большими потерями электроэнергии на перемагничивание сердечников, на трансформаторы с меньшими потерями, а также токоограничивающие реакторы на современные с большими индуктивными сопротивлением к токам КЗ и меньшими потерями в нормальном режиме.

При разработке рабочих проектов на реконструкцию и техническое перевооружение должно закладываться оборудование, отвечающее требованиям энергосбережения. Применение трансформаторов с сердечниками из аморфной стали, также позволит снизить потери. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения с высоким классом точности и замена индукционных счетчиков на электронные позволит получать более объективную информацию о потерях в электрических распределительных сетях, снижая тем самым величину коммерческих потерь электроэнергии.

Применение вольтодобавочных трансформаторов как линейных регуляторов напряжения позволяет не только снижать потери электроэнергии в сетях, но также решает вопрос адаптации линий электропередачи к изменению электрических нагрузок в сторону их роста - обеспечит нормированный уровень напряжения у потребителя.

- ***Снижение расхода электроэнергии на «собственные нужды» электроустановок***

Применение для электрообогрева зданий и сооружений подстанций, распределительных пунктов трансформаторных подстанций и т.д.

нагревательных элементов с аккумуляторами тепла, позволяющих использовать электроэнергию на обогрев в ночной не пиковый период графика нагрузок позволит частично сократить потребление на собственные нужды на электросетевых объектах.

Применение для освещения зданий и территорий люминесцентных светильников с максимальным использованием так называемого режима «дежурного света».

- ***Внедрение автоматизации и дистанционного управления электрическими распределительными сетями напряжением 6-20 кВ***

Обеспечивает своевременное выявление неблагоприятных режимов работы сети и оперативное устранение этих режимов в неблагоприятных ситуациях графиков нагрузок, позволяет избегать аварийных ситуаций массового отключения потребителей. Недопущение развития неблагоприятных режимов в электрических сетях в значительной мере влияет и на потери электроэнергии в сетях.

Коммутационные аппараты выключатели, выключатели нагрузки должны применяться на базе вакуумных выключателей с программируемым микропроцессорным управлением, обеспечивающим функции АПВ, АВР, фиксацию изменения потоков мощности.

Необходимость вышеперечисленных мероприятий должна учитываться при согласовании властями муниципального образования производственных и инвестиционных программ электросетевых организаций.

## **ЛЕКЦИЯ 5**

Физический и моральный износ основных средств

### **3.2. Износ основных средств**

Износом называется постепенная утрата основными средствами их стоимости в процессе функционирования. Различают физический износ, моральный, социальный и экологический.

Физический износ характеризуется ухудшением техникоэкономических показателей работы оборудования. Физический износ бывает двух видов: эксплуатационный --- вызванный работой оборудования и естественный -- под воздействием внешних факторов, не связанных с эксплуатацией (старение резины, коррозия). Физический износ происходит неравномерно, отдельные части машин служат разное время. Для периодической замены износившихся деталей используют капитальный ремонт. Износ может быть определен на основе экспертной оценки технического состояния основных средств. Моральный износ выражается в обесценивании средств труда до окончания физического срока их службы в результате создания новых более производительных и экономически выгодных видов оборудования.

Различают моральный износ 1-го рода, когда появляется точно такое же оборудование по более низкой цене, и моральный износ 2-го рода, когда на

рынке предполагается оборудование того же назначения, но с улучшенными технико-экономическими характеристиками, более экономичное.

Социальный износ основных средств наступает в случае использования техники, не соответствующей современным социальным требованиям (вызывающей профессиональные заболевания, имеющей недостаточный уровень автоматизации производства и т.п.).

Экологический износ наступает, если основные средства не соответствуют современным требованиям охраны окружающей среды.

---

**Сущность износа** основных средств состоит в постепенной утрате ими своей потребительной и меновой стоимости с постепенным перенесением последней на создаваемый продукт. Степень износа определяет ту долю стоимости основных средств, которая уже перенесена на ранее выпущенную продукцию.

Основные средства подвергаются *физическому* и *моральному* износу, причем как в процессе их производительного использования, так и при бездействии.

При *физическом* износе происходит утрата основными средствами их потребительной стоимости, т. е. ухудшение технико-экономических и социальных характеристик под воздействием процесса труда, сил природы, а также вследствие не использования основных фондов.

В энергетике физический износ основных средств в процессе эксплуатации происходит вследствие износа металла, подвергающегося интенсивному воздействию высоких температур, давления и больших механических усилий, в результате коррозии, золотого износа оборудования, старения изоляции, износа строительных конструкций, в ряде случаев испытывающих большие механические нагрузки. Вследствие неблагоприятного воздействия сил природы и вредных выбросов (в воздух и воду) промышленных предприятий особенно сильно подвергаются разрушениям опоры ЛЭП, конструкции открытых подстанций, броня и оплетка кабелей

Характерной особенностью физического износа основных средств энергетических объектов является его неравномерность, в результате чего различные машины, механизмы, строительные конструкции и сооружения служат разное количество лет. Сроки физической службы основного энергетического оборудования могут достигать 50 лет и более. Сроки службы гидротехнических сооружений ГЭС и тепловых станций ещё больше (до 100 лет).

**На интенсивность** физического износа в энергетике оказывает влияние ряд факторов.

1. *Степень загрузки средств труда.* В энергетике она в основном определяется числом часов использования установленной мощности. изнашивание основных фондов непропорционально степени загрузки оборудования. Как правило, экономически выгодно повышать загрузку оборудования до пределов, определяемых задачами получения

максимального к. п. д. и минимума себестоимости продукции, когда нагрузка не выше его номинальной мощности. Вредны длительные форсированные режимы работы, перегрузка котлов, турбин, генераторов, трансформаторов и кабельных линий.

2. *Качество изготовления и монтажа* основного и вспомогательного оборудования. Особое значение этот фактор имеет в энергетике, характерной особенностью которой является совпадение во времени производства и потребления энергии.

3. *Степень защиты основных фондов от влияния атмосферных и других внешних факторов.*

4. *Технический уровень эксплуатации, качество ремонтов оборудования и своевременность их приведения.*

Рабочие машины, силовое оборудование и другие виды основных средств не только физически снашиваются, но становятся отсталыми по своим техническим и экономическим характеристикам, то есть подвергаются моральному износу. Под воздействием таких факторов, как удешевление воспроизводства оборудования такой же конструкции и создание новых, более совершенных машин, прежние становятся технически отсталыми и экономически неэффективными.

В соответствии с этими факторами различаются:

й моральный износ первого рода, характеризующий уменьшение стоимости ОПС вследствие удешевления их воспроизводства;

й моральный износ второго рода, как результат технической и экономической отсталости ОПС, характеризующий уменьшение их стоимости в результате внедрения более прогрессивных и эффективных машин и оборудования.

**Моральный износ первого рода** проявляется в удешевлении производства основных средств точно такой же конструкции в результате совершенствования технологии их изготовления. В энергетике моральный износ первого рода обусловлен техническим прогрессом на предприятиях энергомашиностроения, производящих в настоящее время точно такое оборудование, как и несколько лет назад, но с меньшими затратами.

**Моральный износ второго рода** обусловлен научно-техническим прогрессом в энергетике и проявляется в массовой эксплуатации более технически совершенных по сравнению с действующими, основных средств, имеющих лучшие экономические показатели. Моральный износ второго рода характеризует снижение стоимости действующих основных средств в результате утраты ими конкурентоспособности по сравнению с новыми, более совершенными ОС аналогичного назначения.

В электроэнергетике моральный износ второго рода наблюдается при массовом вводе в эксплуатацию новых энергоблоков с более высокими начальными параметрами пара, большей единичной мощности и принципиально новых энергетических технологий, таких как парогазовые и газотурбинные электростанции. Если моральный износ первого рода

обусловлен техническим прогрессом в энергомашиностроении, то моральный износ второго рода вызван техническим прогрессом в электроэнергетике.

## **ЛЕКЦИЯ 6-7 Энергоменеджмент на предприятии**

1. Системе энергоменеджмента на предприятии
2. Общие принципы организации энергоменеджмента
3. Энергоменеджмент и его задачи

Список литературы

### **1. Система энергоменеджмента на предприятии**

Энергоменеджмент на предприятии – это метод управления энергопотреблением и простой путь обеспечения энергоэффективности предприятия.

Опыт показывает, что многие предприятия могут значительно снизить свои энергетические затраты, по крайней мере, на 10 – 15 % путем организации системы энергоменеджмента.

Внедрение энергоменеджмента может быть начато с существующих возможностей и затем скорректировано в соответствии с новыми ресурсами и требованиями.

Энергоменеджмент является набором простых повторяющихся мероприятий: разработка энергетической политики, снятие и занесение данных по энергопотреблению и разработка энергетических бюджетов; начало мероприятий по энергосбережению, мониторинг энергопотребления, анализ существующих показателей, как основы для обновленных бюджетов, планирование новых энергосберегающих мероприятий и т.д.

Создание системы энергоменеджмента начинается с осознания её необходимости и закрепления этого понимания документально.

Необходимо разработать положение об энергосбережении на предприятии.

Этот документ должен включать:

- Декларацию энергетической политики предприятия, описывающую цели энергосбережения и задачи на каждом этапе.
- Принципы распределения обязанностей и ответственности за проведение работ по энергосбережению.

Обязанности и ответственность должны быть адекватны возможностям. Так, практически на каждом предприятии эти обязанности закреплены за энергослужбой, однако их оборудование только распределяет да иногда преобразует энергию. Фактические потребители ресурсов — технологические подразделения, имеют задачу выпуска продукции, и зачастую — любой ценой.

Для каждого предприятия структура системы будет уникальной, однако, общие рекомендации таковы:

- ответственность за функционирование системы возлагается на первого заместителя руководителя предприятия;
- координирует деятельность энергоменеджер;
- по вопросам энергосбережения ему подчиняются представители от каждого подразделения;
- ответственность за реализацию программы несут руководители подразделений;
- для проработки и согласования предлагаемых мероприятий создается рабочая группа из числа специалистов служб: энергетической, технологической, финансовой и охраны труда.
- [Программу энергосбережения](#) — перечень мероприятий, с указанием сроков внедрения, объема необходимых средств, ответственных лиц и исполнителей.

В программу должны быть включены как энергосберегающие мероприятия, так и прочие вопросы создания системы энергоменеджмента: внедрение системы контроля и поощрения достижений, повышение мотивации и обучение персонала, сроки пересмотра и корректировки программы и положения.

- [Принципы финансирования](#) энергосбережения.
- Описание [системы контроля](#) и оценки результатов.

При разработке положения об энергосбережении важным моментом является организация широкого его обсуждения во всех подразделениях. Это поможет облегчить его введение, а само участие в разработке положения является серьезным положительно мотивирующим фактором.

Энергоменеджмент становится неотъемлемой частью системы модернизации предприятия.

Успешное введение энергетического менеджмента в большой степени зависит от отношения к нему руководства предприятия. Ощутимые результаты могут быть получены только в том случае, если руководство проявляет инициативу. Необходимо планомерно налаживать систему управления энергопотреблением во всех ее аспектах: техническом оснащении предприятий, создании структуры и процедуры энергоменеджмента, обучении персонала.

## **2. Общие принципы организации энергоменеджмента**

В повышении эффективности энергосбережения большое значение имеет не только внедрение нового оборудования, передовой технологии, совершенствование и модернизация существующего оборудования, широкое использование всех местных и вторичных ресурсов, но и правильно организованное управление энергопотреблением, то есть энергоменеджмент и энергоаудит.

Энергетический аудит - это обследование предприятия с целью сбора информации об источниках энергии, ее удельном потреблении на единицу выпускаемой продукции, разработка рекомендаций и технических решений по снижению энергетических затрат. Он является основным инструментом энергетического менеджмента. Энергоаудит проводится в целях определения

путей быстрого и эффективного снижения издержек на энергоресурсы и избежания неоправданных затрат на проведение мероприятий энергосбережения. Он может стать основательной базой, трамплином для качественного рывка в конкурентной борьбе на рынке товаров и услуг. Однако это верно только при правильной организации проведения энергетического обследования. В этом важна роль руководства и специалистов предприятия. Главным требованием является правильная постановка целей и задач проведения энергоаудита. От этого зависит, будет ли дальнейший курс на реформы, или всё закончится оформлением энергопаспорта.

Необходимо правильно выбрать аудитора под эти задачи и свои условия. Аудит - дело новое, но уже зарекомендовал себя не с лучшей стороны. Виной тому, - недобросовестные энергоаудиторы. Существует устоявшаяся методика проведения этих работ, однако аудиторы часто идут по пути наименьшего сопротивления: делают то, что умеют и как умеют. Несоблюдение технологии является обычной практикой, а от этого Выбор организации энергоаудитора затруднён большим количеством и разнообразием фирм, работающих на этом не сформировавшемся рынке, отсутствием конкуренции и устоявшихся стандартов.

Работы по энергоаудиту выполняют:

Территориальные органы Госэнергонадзора - идеальный вариант, если нужно дёшево и быстро оформить энергетический паспорт.

Фирмы, торгующие энергосберегающим оборудованием - быстро и недорого проведут поверхностное обследование и навяжут внедрение их оборудования.

Инжиниринговые компании - часто проводят обследования с условием их участия во внедрении разработанных мероприятий.

Организации по наладке - долго и дорого будут проводить детальные измерения и всесторонние испытания.

Организации при технических ВУЗах и НИИ - отличаются нестандартным подходом, предложат недорогие и эффективные мероприятия, но не программу.

Эти работы могут выполнить специалисты предприятия. Ничто не заменит их знания и опыт работы на существующем объекте. Но у них множество других важных и повседневных забот. Им сложно взглянуть на свою работу со стороны и критически. Множество мест, где опытный аудитор определит нерациональное использование ресурсов, для них - обычная практика.

Однако один-два опытных аудитора помогут разработать качественную программу и оформят результаты обследования.

Вот только выдать энергетический паспорт имеет право только организация-энергоаудитор.

По результатам энергоаудита руководство предприятия должно получить: Оценку текущего энергопотребления с достоверными данными по объемам потребления всех ресурсов и суммам средств, затрачиваемым на них, по

предприятию в целом, по отдельным участкам, и их удельные величины на каждый вид продукции.

Программу мероприятий по энергосбережению, содержащую систему мер организационного, правового и технического характера, направленных на постоянное и планомерное снижение издержек, при улучшении производственных, экономических и экологических показателей предприятия, и условий труда его персонала.

Таким образом, энергетическое обследование укажет правильные направления деятельности, а организовать и проводить практическую работу по повышению энергетической эффективности предприятия - задача его руководства и специалистов.

Энергетический аудит может быть:

- предварительным и подробным; простым или сложным; разовым;
- периодическим или перманентным (непрерывно продолжающийся, постоянный).

После проведенного аудита осуществляется мониторинг и планирование необходимых мероприятий по устранению выявленных недостатков в энергопотреблении. Мониторинг и планирование означает сбор данных о потреблении и их сопоставление с основными показателями объема производства.

Для того чтобы управлять энергосбережением, необходимо знать величины энергопотребления. Для этого производится сбор данных о потреблении энергоресурсов, их анализ, составляется отчет и намечается план действий по следующей схеме:

- оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов;
- разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов;
- выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии;
- определение рациональных размеров энергопотребления в производственных процессах и установках;
- определение требований к организации по совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей;
- получение исходной информации для решения вопросов создания нового оборудования и совершенствования технологических процессов с целью снижения энергетических затрат, оптимизации структуры энергетического баланса предприятия путем выбора оптимальных направлений, способов и размеров использования подведенных и вторичных энергоресурсов.

Проведение энергоаудита необходимо для любой организации, которая хотела бы контролировать энергозатраты и затраты на коммунальные услуги.

Результатом аудита является детальное изучение того, как энергия закупается, распределяется и используется. По данным его проведения выявляется возможность экономии энергоресурсов.

### **3. Энергоменеджер и его задачи**

Работник, который по совместительству отвечает за энергетический менеджмент (с ограниченным бюджетом) называется энергоменеджером. Если предприятие является крупным потребителем энергии, то необходим специалист, работающий полную рабочую неделю и занимающийся исключительно вопросами эффективного энергоиспользования. Следует учитывать, что новый сотрудник будет не простым исполнителем, а работником среднего звена, при этом конечная ответственность должна быть закреплена за администрацией предприятия, так как эффективный энергетический менеджмент и рациональное энергопотребление (с экономической точки зрения) имеют очень большое значение. Название "энерго менеджер" подчеркивает статус нового работника: он относится к администрации предприятия, однако не руководит людьми, а контролирует энергопотребление.

Для того, чтобы успешно работать в должности энергетического менеджера, человек должен обладать:

- Опытом управления производством и рабочими группами;
- Опытом руководства проектами;
- Организационными способностями;
- Способностью убеждать и понимать мотивацию поступков людей.

Задача **энергоменеджера** – внедрить в его работу некоторого рода структуру так, чтобы появилась возможность качественного использования его времени и располагаемых им ресурсов.

**Сбережение энергии** на промышленном предприятии будет возможно только после установления соответствующих обязательств всех сотрудников предприятия от руководителей старшего звена до рабочих, которые, в конце концов, будут внедрять **энергосберегающие мероприятия**.

Но необходимо помнить одну важную деталь, состоящую в том, что в мероприятия по энергоменеджменту должны вовлекаться только те люди, которые занимают соответствующее положение в организации.

То есть, вряд ли генеральному директору следовало бы ходить повсюду и выключать свет, так как он может поручить это другим людям.

Точно так же работнику цеха можно поручить выключать свет, когда он не нужен, но было бы не уместно поручать ему санкционирование энергетических мероприятий.

Задачей энергоменеджера является разработка энергетической стратегии компании, которой раньше не существовало вообще, либо требуется усовершенствование существующей, в которой учтены не все данные и которая неэффективна, что является наиболее распространенным случаем.

Основные задачи энергоменеджера:

1. Разработка **стратегии энергетического менеджмента** в пределах организации.

Насколько эффективно организовано управление энергопотреблением в настоящее время? Каким образом энергетические аспекты вписываются в текущую структуру управления? Имеются ли соответствующие связи с другими аспектами, которые имеют влияние на энергетические затраты,

например техническое обслуживание, разработка продукции и технологического процесса, производственные и бюджетные вопросы? Экологические вопросы решаются лучше, если рассматриваются совместно с энергетическими.

## 2. Разработка продукции и технологического процесса.

Вопросы разработки продукции и технологического процесса также могут влиять на распределение **энергоресурсов** по предприятию. Процессы должны быть разработаны таким образом, что бы минимизировать потребление энергии и избыточные потоки, включая воду.

Правильно говорить, что предотвращение утечек более экономично, чем устранение утечек, которые зачастую являются одной из наиболее энергоемких частей процесса. В стандартных схемах промышленных процессов в первую очередь выбирается путь создания (синтеза) изделия и затем производственная система разрабатывается таким образом, что бы минимизировать потери или отходы.

Такой подход ограничивает возможности предотвращения потерь и следовательно рентабельность.

Энергоменеджер должен выполнять ряд обязанностей:

- составлять таблицы потребления энергии на предприятии в целом, по подразделениям и оборудованию;
- составлять топливно-энергетический баланс предприятия;
- проводить анализ потребления энергии с учетом оценки мероприятий по экономии энергопотребления;
- подготовить предложения по усовершенствованию производственного процесса, оборудования, технического обслуживания и функционирования оборудования;
- определять эффективность работы потребителей энергии;
- осуществлять контроль за инвестированием в мероприятия по экономии энергии, сравнивая его с другими расходами;
- предоставлять консультационные услуги по вопросам экономии энергии для всего предприятия;
- проводить внутренний энергетический аудит;
- знать методику оценки энергетического менеджмента на предприятии и подготовки работников в этой области;
- знать методику поощрения работников предприятия, экономящих энергию;
- предоставлять консультации по использованию нового оборудования и тарифной политике;
- проверять и оценивать счета на оплату за потребленную энергию и связанные с энергопотреблением договоры;
- уметь руководить группой по рациональному использованию энергии, а также проектами в области энергосбережения;
- создать систему учета энергопотребления и при необходимости автоматизировать ее;
- уметь подробно анализировать потоки энергии;

- определять и постоянно контролировать удельные нормы энергопотребления;
- вносить предложения, касающиеся организации и технологии, а также новой инвестиционной политики на рассмотрение в администрацию;
- проводить расчеты капиталовложений и эксплуатационных расходов;
- разрабатывать предложения с целью заинтересовать персонал в экономии энергии;
- проанализировать возможности субсидий и их практического использования;
- уметь руководить персоналом.

Энергоменеджер должен отвечать следующим требованиям:

- уметь общаться как с администрацией, так и со всем персоналом;
- быть инициативным и проявлять настойчивость при решении проблем;
- иметь широкие и оригинальные взгляды (утверждение всегда так делалось вовсе не свидетельствует о том, что это правильно);
- иметь базовые знания по энергоменеджменту;
- быть способным проанализировать данные о энергопотреблении;
- уметь провести экономический анализ мер по энергосбережению;
- уметь разрабатывать меры по энергосбережению;
- иметь представление об основных технологиях предприятия;
- уметь проводить внутренний энергетический аудит предприятия;
- уметь работать с новыми информационными технологиями;
- иметь диплом об окончании технического среднего или высшего учебного заведения по специальности, связанной с энергетикой.

Должность энергоменеджера приравнивается к руководителю среднего звена с непосредственным подчинением директору или главному инженеру предприятия.

## ЛЕКЦИЯ 8 КОРРУПЦИЯ

**Коррупция** (от [лат.](#) *corrumpere* — растлевать, [лат.](#) *corruptio* — подкуп, порча, растление, продажность, разложение) — термин, обозначающий обычно использование должностным лицом своих [властных](#) полномочий и доверенных ему [прав](#), а также связанных с этим официальным статусом авторитета, возможностей, связей в целях личной выгоды, противоречащее [законодательству](#) и [моральным](#) установкам. Коррупцией называют также подкуп должностных лиц, их продажность, подкупность, что типично для [мафиозных государств](#). Соответствующий термин в европейских языках обычно имеет более широкую [семантику](#), вытекающую из первичного значения исходного латинского слова.

Характерным признаком коррупции является [конфликт](#) между действиями должностного лица и интересами его нанимателя либо конфликт между действиями [выборного](#) лица и интересами [общества](#). Многие виды

коррупции аналогичны [мошенничеству](#), совершаемому должностным лицом, и относятся к категории преступлений против государственной власти. Коррупции может быть подвержено любое [должностное лицо](#), обладающее *дискреционной властью*<sup>[прим. 1]</sup> в сфере распределения каких-либо не принадлежащих ему ресурсов по своему усмотрению ([чиновник](#), [депутат](#), [судья](#), сотрудник [правоохранительных органов](#), [администратор](#) и т. д.). Главным стимулом к коррупции является возможность получения экономической [прибыли](#) (*ренты*), связанной с использованием властных полномочий, а главным сдерживающим фактором — [риск](#) разоблачения и [наказания](#).

В своей «[Божественной комедии](#)» [Данте](#) поместил мздоимцев в восьмой (предпоследний) круг ада. *Иллюстр.:* [Гюстав Доре](#).

Системный характер коррупции проявляется в её принудительном характере для тех, кто работает в государственных организациях, ею охваченных. Согласно [макроэкономическим](#) и [политэкономическим](#) исследованиям, коррупция наносит существенный ущерб<sup>[1]</sup> и препятствует экономическому росту и развитию в интересах общества в целом

**Рынок коррупционных услуг**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Наиболее распространена децентрализованная (*внешняя*) коррупция, когда сделки заключаются индивидуально между должностным лицом и частным лицом. Однако добавление *внутренней* коррупции — между членами одной организации — придаёт ей черты организованной преступности.

Согласно учению [бихевиоризма](#), попадая в коллектив, человек перенимает правила поведения, которые в этом коллективе приняты. Поэтому, если внутриведомственная [культура](#) такова, что по отношению к взяткам царит «обстановка благодушия, порой безответственности при решении служебных вопросов, отсутствие гласности при обсуждении проступков сотрудников»<sup>[17]</sup>, то новопришедшие примут такое поведение как нормальное и будут следовать ему в дальнейшем.

Однако другие исследователи считают, что у человека всегда остаётся принципиальная возможность выхода из такой среды; а также борьбы и придания огласке, либо игнорирование нарушений со стороны микрообщества, но при этом несовершенство нарушений самим человеком. Распространение коррупции среди чиновников приводит к тому, что в ней оказываются заинтересованными и подчинённые, и начальники. Оценка потенциальной выгоды и рисков, связанных с коррупцией, в упрощённой форме описывается следующей моделью<sup>[18]</sup>:

<b>Начальник</b>		<b>Подчинённый</b>	
плюсы	минусы	плюсы	минусы
<ul style="list-style-type: none"> <li>Процент от взяток подчинённых —</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если подчинёного поймают</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Шире возможности — больше взятки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Организованная группа — отягчающее</li> </ul>

стабильный доход	— тот может выдать начальника	• Под покровительством начальника брать взятки безопаснее	обстоятельств во
• Нет непосредственного участия в даче взятки	• Организованная группа — отягчающее обстоятельство		• Отдаёт <a href="#">процент</a> от взяток
• Меньше вероятность, что подчинённый сам выдаст			

Данная система достаточно [устойчива](#) и этим обеспечивает стабильность коррупционной деятельности. Например, можно столкнуться с принципом [презумпции](#) добросовестности правоохранительных органов, который означает, что шансы уличить их сотрудника в неправомочных действиях ничтожно малы.

На практике подчинённые делят взятки не только с начальством, но и между собой. Конечным итогом является формирование специфических для коррупции внутренних [рынков](#) и экономических механизмов. В частности, возникают позиции с особенно высокими нелегальными [доходами](#). Борьба между чиновниками за такие позиции формирует внутренний «рынок труда». По мере развития коррупции происходит некоторая централизация рынка, начиная с уровня отдельных ведомств, когда чиновники вырабатывают [тарифы](#) за принятие конкретных решений, чтобы снизить внутреннюю [конкуренцию](#) за каждую взятку и повысить общий доход. Поддержка стабильности нелегальных финансовых потоков требует административных и законодательных мер, нацеленных на повышение экономической выгоды от коррупции и на снижение правовых и социальных рисков<sup>[14]</sup>.

**Области обогащения**[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)]

*См. также* [Коррупция в России](#)

Одним из основных путей коррупционного обогащения для бюрократии, в особенности для верховной политической элиты, являются [государственные расходы](#)<sup>[19]</sup>.

**Инвестиционные проекты** во многом определяются решениями, которые высшие чиновники принимают по своему усмотрению.

Крупные [инвестиционные](#) проекты (в особенности, с участием иностранных корпораций) часто предполагают передачу [монопольных](#) прав победителю конкурса, что сулит чиновникам особенно большие взятки. Некоторые проекты создаются специально для того, чтобы определённые группы получали [ренту](#) («*государственную ренту*»<sup>[прим. 2]</sup>) от тех, кто назначен в качестве исполнителя проекта.

**Государственные закупки**, как правило, предполагают выбор объективно лучшего предложения из нескольких на основе конкурса, однако иногда чиновник может обеспечить победу продавца, пообещавшего наибольшие

«комиссионные» («откат») со сделки. Для этого ограничивается участие в конкурсе, его правила полностью не объявляются и т. п. В результате закупки осуществляются по завышенной цене.

**Внебюджетные счета** часто создаются с легитимной целью (пенсионные, дорожные фонды и др.) Однако в некоторых фондах, например, для помощи инвалидам, доходы могут значительно превышать реальные расходы, что стимулирует желание у некоторых чиновников присвоить «излишки».

Наоборот, в случае дефицита чиновники часто решают по своему усмотрению, кому в итоге достанутся деньги. В некоторых странах, средства, полученные через иностранную помощь или от продажи природных ресурсов, направляются в специальные фонды, которые менее прозрачны и хуже контролируются, чем бюджетные деньги. В силу ежеминутных колебаний цен на товары, определить истинную сумму транзакции и величину отчислений в такие фонды непросто, что позволяет часть денег перенаправлять в карманы чиновников<sup>[19]</sup>.

Среди других областей, наиболее прибыльных в плане коррупции, следует выделить:

- Налоговые льготы
- Продажа сырьевых товаров по ценам ниже рыночных
- Районирование, поскольку оно влияет на стоимость земли
- Добыча природных ресурсов
- Продажа государственных активов, в особенности приватизация государственных предприятий
- Предоставление монопольной власти к определённому виду коммерческой (в особенности экспортно-импортной) деятельности
- Контроль над теневой экономикой и нелегальным бизнесом (вымогательство, защита от преследования, уничтожение конкурентов и т. д.)
- Назначение на ответственные посты в органах власти

Проф. Т. Гильвасон отмечает, что отсутствие у граждан свободного доступа к информации государственного управления (т. о. его непрозрачности)

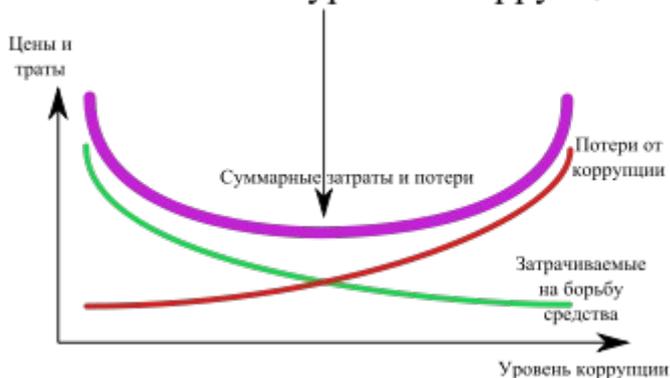
способствует коррупции и неминуемо ведёт к экономическим кризисам

Эмпирические данные показывают, что коррупция вызывает:

- неэффективное распределение и расходование государственных средств и ресурсов;
- неэффективность коррупционных финансовых потоков с точки зрения экономики страны;
- потери налогов, когда налоговые органы присваивают себе часть налогов;
- потери времени из-за чинимых препятствий, снижение эффективности работы государственного аппарата в целом;
- разорение частных предпринимателей;
- отток квалифицированных кадров в другие страны<sup>[21]</sup>;
- снижение инвестиций в производство, замедление экономического роста;

- понижение качества общественного [сервиса](#);
- нецелевое использование международной [помощи](#) развивающимся странам, что резко снижает её эффективность;
- неэффективное использование способностей индивидов: вместо производства материальных благ люди тратят время на непродуктивный поиск ренты;
- рост [социального](#) неравенства;
- усиление организованной преступности — [банды](#) превращаются в [мафию](#);
- ущерб политической легитимности власти;
- снижение общественной [морали](#)<sup>[22]</sup>.

### Оптимальный уровень коррупции



## Лекция 9 деловая этика

**Деловая этика** в широком смысле — это совокупность этических принципов и норм, которыми должна руководствоваться деятельность организаций и их членов. Она включает явления различных порядков: этическую оценку как внутренней, так и внешней политики организации в целом; моральные принципы членов организации, т.е. профессиональную мораль; моральный климат в организации; нормы делового этикета и т.п.

Интересным является тот факт, что общей *основой* деловой этики служит понимание труда как нравственной ценности. А труд становится моральной ценностью, если воспринимается не только как источник средств существования, но и как способ формирования человеческого достоинства. При этом решаются традиционные этические проблемы: проблема морального выбора превращается в проблему выбора профессии, так называемую проблему призвания; проблема смысла жизни становится проблемой смысла профессиональной деятельности; моральный долг рассматривается как долг профессиональный; моральная ответственность преломляется через профессиональную ответственность, профессиональные качества личности получают моральную оценку.

В целом, совокупность этических правил и норм поведения, разделяемых участниками того или иного корпоративного социума (акционерами, директорами, менеджерами, работниками) оформляется посредством

документов деловой этики, благодаря которым создаются определенные модели поведения и совместной деятельности, а также внутрикорпоративные механизмы, обеспечивающие их применение участниками корпоративного социума в отношениях между собой и с внешней средой (государством, деловыми партнерами и т. д.).

Поскольку документы деловой этики утверждаются советом директоров или общим собранием акционеров, они становятся внутренними (локальными) документами компании и приобретают определенное юридическое звучание. Их несоблюдение может повлечь для нарушителей применение санкций, предусмотренных уставом и внутренними документами компании.

Документы деловой этики выполняют широкий спектр задач, которые могут быть сведены к реализации двух основных *функций*: репутационной и управленческой.

*Репутационная функция* заключается в повышении доверия к компании со стороны потенциальных инвесторов (акционеров, банков, инвестиционных компаний) и деловых партнеров (клиентов, поставщиков, подрядчиков и т. д.). Наличие у компании документа деловой этики уже становится своеобразным брендом, признаком ее успешности и необходимым условием высокой деловой репутации. В результате принятия и внедрения документа деловой этики в деятельность компании растет ее инвестиционная привлекательность, имидж компании выходит на качественно более высокий уровень.

*Управленческая функция* документов деловой этики состоит в регламентации и упорядочивании корпоративного поведения в сложных и неоднозначных ситуациях с точки зрения соблюдения принципов этики, честности и добросовестности. Управленческая функция обеспечивается:

- 1) формированием этических аспектов корпоративной культуры между заинтересованными лицами внутри корпорации (акционерами, директорами, менеджерами и работниками). Документ деловой этики, внедряя корпоративные ценности внутри компании, выкристаллизовывает корпоративную идентичность данной компании и в результате повышает качество стратегического и оперативного управления в ней;
- 2) регламентацией приоритетов в отношениях с внешними заинтересованными лицами (поставщиками, потребителями, кредиторами и т. д.);
- 3) определением порядка и процедуры разработки и принятия решений в сложных этических ситуациях;
- 4) перечислением и конкретизацией форм поведения, недопустимых с позиции этики.

Наиболее распространенными *типами документами деловой этики* являются *декларации* и *кодексы*, которые являются своеобразными сводами законов внутрикорпоративного пользования – одной из эффективных форм регулирования и контроля деятельности предприятия или организации.

## **1. Основы деловой этики**

### **1.3. Этические принципы и нормы в деловых отношениях**

#### *Универсальные принципы деловой этики*

Современные всеобщие этические принципы деловой этики основаны на аксиомах мировой философии и проверены многовековой практикой деловых отношений. Данные принципы бизнеса удачно сформулированы американским социологом Л. Хосмером:

1. Никогда не делай того, что не в твоих долгосрочных интересах или интересах твоей компании. Принцип основан на учении древнегреческой философии (Протагор) о личных интересах, сочетающихся с интересами других людей, и различии между долгосрочными и краткосрочными интересами.
2. Никогда не делай того, о чем нельзя бы было сказать, что это действительно честное, открытое и истинное, о чем можно было бы с гордостью объявить на всю страну. Принцип основан на взглядах Аристотеля и Платона о личных добродетелях честности, открытости и умеренности.
3. Никогда не делай того, что не есть добро, что не способствует формированию чувства общности и работы на одну общую цель. Принцип основан на заповедях всемирных религий (Святой Августин), призывающих к добру и осознанию взаимосвязи и взаимозависимости.
4. Никогда не делай того, что нарушает закон, ибо в законе представлены минимальные моральные нормы общества. Принцип основан на учении Гоббса и Локка о роли государства как арбитра в конкуренции между людьми за блага.
5. Никогда не делай того, что не ведет к большему благу, нежели вреду для общества, в котором ты живешь. Принцип основан на этике утилитаризма – практической пользе нравственного поведения, разработанной И. Бентамом и Джоном С. Миллем.
6. Никогда не делай того, чего ты не желал бы рекомендовать делать другим, оказавшимся в похожей ситуации. Принцип основан на императиве Канта о правиле универсальной, всеобщей нормы.
7. Никогда не делай того, что ущемляет установленные права других. Принцип основан на взглядах Руссо и Джефферсона на права личности.
8. Всегда поступай так, чтобы максимизировать прибыль в рамках закона, требований рынка и с полным учетом затрат, ибо максимальная прибыль при соблюдении этих условий свидетельствует о наибольшей эффективности производства. Принцип основан на экономической теории А. Смита и учении В. Парето об оптимальной сделке.
9. Никогда не делай того, что могло бы повредить слабейшим в обществе. Принцип основан на правиле распределительной справедливости Ролса.
10. Никогда не делай того, что препятствовало бы правам другого человека на саморазвитие и самореализацию. Принцип основан на теории Нозика о расширении степени свободы личности, необходимой для развития общества.

#### *Международные этические принципы бизнеса*

Декларация Ко[2] «Принципы бизнеса» принята в 1994 году в Швейцарии руководителями крупнейших национальных и транснациональных корпораций США, Западной Европы и Японии в стремлении синтезировать морально-этические принципы ведения бизнеса восточной и западной деловых культур. Преамбула Декларации Ко констатирует: «Законы и движущие силы рынка являются необходимым, но не достаточным руководством к действию. Фундаментальными принципами являются ответственность за политику и действия в сфере бизнеса, уважение человеческого достоинства и интересов участников бизнеса». Декларация Ко является концентрированным сводом этических принципов международного бизнеса. Принципы Декларации Ко:

1. Ответственность бизнеса: от акционеров – к владельцам доли в бизнесе.
2. Экономическое и социальное влияние бизнеса: к прогрессу, справедливости и мировому сообществу.
3. Этика бизнеса: от буквы закона – к духу доверия.
4. Уважение правовых норм.
5. Поддержка многосторонних торговых отношений.
6. Бережное отношение к окружающей среде.
7. Избегать противозаконных действий.

Принципы международного бизнеса (Декларация Ко) – мировой этический стандарт, в соответствии с которым можно строить и оценивать поведение в сфере международного бизнеса.

*Нормами деловой этики можно считать:*

1. Честность, порядочность и надежность.
2. Уважение прав собственности.
3. Коллегиальность.
4. Конструктивная критика, исправление этических ошибок и бесконфликтность.
5. Экологический принцип.
6. Соответствие осуществляемой деятельности требованиям закона и иных правовых норм.
7. Направление информации о чем-либо незаконном или неэтичном поведении в руководящие органы компании или в государственные органы.
8. Гедонистический принцип.
9. Благотворительность.
10. Корпоративная социальная ответственность.
11. Профессионализм, компетентность и информированность.
12. Информированное согласие.
13. Конфиденциальность и профессиональная тайна.
14. Сотрудничество при конфликте интересов.
15. Защита и надлежащее использование активов корпорации.
16. Борьба с коррупцией.

*Принципы этики деловых отношений*

1. Общепринятым является центральное место так называемого золотого стандарта: «В рамках служебного положения никогда не допускать по

отношению к своим подчиненным, к руководству, коллегам своего служебного уровня, клиентам и т.п. таких поступков, которых не желал бы видеть по отношению к себе».

Порядок рассматриваемых далее принципов не обусловлен их значимостью:

2. Необходима справедливость при наделении сотрудников необходимыми для их служебной деятельности ресурсами.
3. Этическое нарушение обязательно должно быть исправлено независимо от того, когда и кем оно было допущено.
4. Максимум прогресса – служебное поведение и действия сотрудников признаются этическими, если они способствуют развитию организации с моральной точки зрения.
5. Минимум прогресса – действия сотрудников признаются этическими, если они хотя бы не нарушают этических норм.
6. Этичным является терпимое отношение сотрудников организации к моральным устоям и традициям других организаций, регионах, странах.
7. Разумное сочетание индивидуального релятивизма и этического релятивизма с требованиями общечеловеческой этики.
8. Индивидуальное и коллективное начало равно признаваемы за основу при разработке и принятии решений в деловых отношениях.
9. Не следует бояться иметь свое мнение при решении любых служебных вопросов (нонконформизм должен быть в разумных пределах).
10. Никаких форм насилия, «нажима» на подчиненных.
11. Постоянство воздействия – этические стандарты могут быть успешно внедрены в жизнь организации с помощью непрекращающихся усилий со стороны руководства и всех сотрудников.
12. При воздействии на кого-либо (подчиненного, потребителя и т.п.) необходимо учитывать силу возможного противодействия.
13. Целесообразность авансирования доверия – к компетенции сотрудника, чувства его долга и т.п.
14. Стремление к бесконфликтности.
15. Наличие свободы, не ограничивающей свободы других.
16. Принцип способствования сотрудниками этическому поведению других.
17. Недопустимость критики «внутреннего» и «внешнего» конкурента.