

УДК 338.45.003.13:620.91

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА**

**Бурдо О.Г., Буйвол С. М.**

**Одесская национальная академия пищевых технологий,  
Бандура В.Н., Винницкий государственный аграрный университет**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы развития энергетических проблем в мире. Обсуждается специфика энергетического обеспечения агропромышленного комплекса и формулируются основы энергетической политики и стратегии в условиях кризиса. Приводится методология энергетического мониторинга и основы экономики энергетического менеджмента. Обосновываются приоритеты при формировании этапов внедрения проектов. Показано, как составлять программы энергоэффективности с привлечением механизмов частичного самофинансирования проектов.

**Ключевые слова.** Энергетическая стратегия, энергоэффективность, энергомониторинг.

## **STRATEGIA ENERGETICĂ DE DEZVOLTARE A COMPLEXULUI AGRO-INDUSTRIAL ÎN CONDIȚIILE DE CRIZĂ**

**Burdo O.G., Buiwol S. M.**

**Academia Națională a Tehnologiilor de Alimentare din Odesa,  
Bandura V.N., Universitatea agrară de stat din Vinița**

**Rezumat.** În articol sunt cercetate întrebările de dezvoltare a problemelor energetice în lume. Se dezbate specifică asigurării energetice a complexului agroindustrial și sunt formulate bazele politicii energetice și strategiei în condițiile de criză. Se prezintă metodologia monitoringului energetic și bazele economiei managementului energetic. Sunt argumentate prioritățile la procesul de formare a etapelor de implementare a proiectelor. Este prezentată metodologia compunerii programelor de eficiența energetică cu atragerea autofinanțării parțiale a proiectelor.

**Cuvinte cheie.** Strategia energetică, eficiența energetică, monitoringul energiei.

## **POWER STRATEGY OF THE AGRICULTURE DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF CRISIS**

**Burdo O.G., Buiwol S. M.**

**Odessa National Academy of Food Technologies,  
Bandura V.N., Vinnitsa State Agrarian University**

**Abstract.** Questions of the development of energetics in the world are examined. Specifics of the energy supply in agriculture are discussed and the basics of energy policy and strategy in crisis conditions are formulated. The methodology of power monitoring and basics of economy of power management are shown. Priorities at formation of stages of projects implementation are proved. Ways of energy efficiency programs creation using partial projects self-financing mechanisms are shown.

**Key words.** Energy strategy, energy efficiency, energy monitoring.

### **Развитие энергетических проблем в мире.**

Человек на протяжении всей истории развития стремился повысить уровень комфортности своей жизни. Ту степень комфорта, которую достиг человек, практически трудно снизить. Да это и не логично в тенденциях развития человечества. Естественно стремление слаборазвитых стран повысить уровень комфорта до западных стандартов. Естественно желание европейца улучшить жизненные показатели. Однако для этого требуется увеличить расход ресурсов, в первую очередь – энергии. Добыча энергоносителей, их переработка неизбежно оказывают отрицательное влияние на среду обитания человека. Повышение качества жизни приводит к росту нагрузки на окру-

жающую среду. Парадоксально, но стремление к комфорту неизбежно без ухудшения условий среды обитания. Какой он – разумный баланс, можно ли разумней использовать энергоресурсы? Как расходовать только совершенно необходимое количество энергии при сохранении достигнутого уровня комфорта и, даже, повышать его.

Известно, что 20% населения Земли потребляет 80% добываемого органического топлива, а остальные довольствуются только 20 процентами. Объем промышленного производства в мире удваивается – каждые 15 лет, а энергетическая мощность каждые 12 лет. За последние десятилетия промышленная нагрузка на окружающую среду выросла в 2,5...3 раза. Энергоемкость растет, а запасы органического топлива – снижаются. В связи с растущим дефицитом энергии в мире Базельский манифест, принятый в рамках Всемирного конгресса «Мир и справедливость» (1989 г.), установил ограничение всей первичной энергии на одного жителя 3 тоннами каменного угля, т.е. 88 ГДж. Бурный рост экономик Китая и Индии стремительно выводит эти страны в лидеры мирового производства. Поэтому, неизбежен передел мирового баланса энергопотребления, т.к. эти страны в настоящее время характеризуются низким уровнем энергообеспечения.

Глобализация энергообеспечения, дефицит энергоносителей наиболее остро ощущается странами бывшего СССР. Здесь стоимость энергоносителей выросла практически в 100 раз, а культура энергопользования осталась на прежнем уровне. Если говорить точнее, то исторически сложилось так, что эта культура вообще отсутствует.

В Украине проживает около 1% населения планеты, а экономика страны привлекла потреблять 2,2% энергии, используемой в мире. При этом Украина является энергодефицитной страной, а уровень комфортности нашей жизни соответствует уровню слаборазвитых стран. Имея крайне ограниченную добычу собственного природного газа, украинец лидирует по объему его сжигания, уступая только россиянам, англичанам и американцам (рис.1). До 40% национального бюджета Украины расходуется на закупку энергоносителей, при этом, ощущается острый дефицит топлива в коммунальной сфере, на транспорте, в промышленности. Правительство понимало остроту проблемы энергетического обеспечения страны. Однако, несмотря на то, что одним из первых законов независимой Украины был закон «Об энергосбережении», что была создана специальная, новая структура – Госкомитет по энергосбережению, что все ведомства и регионы имели программы энергосбережения, удельная энергоемкость продолжала расти [1]. Она увеличилась к 1997 г. еще на 40%. В последние годы наметилось некоторое снижение удельной энергоемкости, но, даже, уровень 1990 г. еще не достигнут.

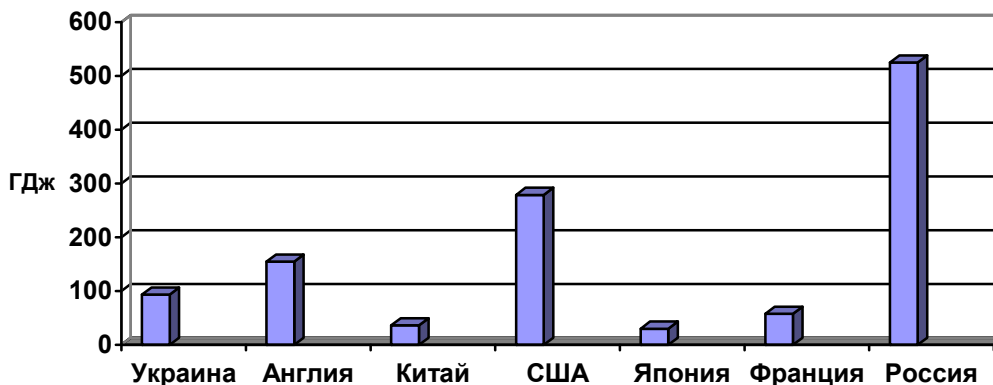


Рис.1 Уровень годового потребления энергии одним человеком.

Валовой продукт, который приходится на одного украинца, в 45 раз ниже, чем в Японии, почти в два раза ниже, чем в Республике Беларусь.

**Таблица 1.** Энергетическая статистика

Страна	Население, млн. чел.	Энергоемкость ВВП, кг н.э./долю США
Беларусь	9,97	0,35
Германия	82,34	0,18
Дания	5,36	0,14
Россия	144,75	0,67
США	285,91	0,25
<b>Украина</b>	<b>46,2</b>	<b>0,72</b>
Франция	60,91	0,19
Япония	127,21	0,17

Необходимо отметить, что Беларусь, которая имела одинаковые стартовые условия, имеет сейчас в два раза лучшие показатели удельной энергоемкости экономики (табл.1).

Ситуация осложняется тем, что Украина взяла на себя ряд серьезных международных обязательств в рамках международных энергетических программ [2]. Исходя из этих условий, строится энергетическая политика государства.

**Энергетическая ситуация в АПК.** В первую очередь вопросы энергообеспечения касаются предприятий АПК. Агропромышленный комплекс в последние годы занимает лидирующее место в Украине по объему потребляемых (до 19%) энергетических ресурсов. При этом, удельные затраты энергии в промышленной сфере выросли за годы независимости почти на 35%. Постоянный рост удельного энергопотребления в отраслях АПК серьезно усугубляет энергетический кризис в стране. Переход на новые экономические условия обозначил острое противоречие на пищевых производствах. Можно выделить три основных общих причины роста удельного энергопотребления. Первая – стремительно достигшие мирового уровня цены при расчете за энергоносители с одной стороны, и отсутствие культуры энергопользования, теплотехнологии, принципиально рассчитанные на потребление дешевых энергетических ресурсов, с другой. Вторая причина – существенное снижение объема выпускаемой на крупных предприятиях продукции, усугубленное ее перераспределением среди многочисленных мини-предприятий отличающихся повышенной энергоемкостью. В результате нарушено соответствие потребности в энергии с производительностью централизованных систем энергоснабжения, их эффективностью. Третья причина – динамичное развитие в Украине теневой экономики, которая выходит на лидирующие позиции в Европе.

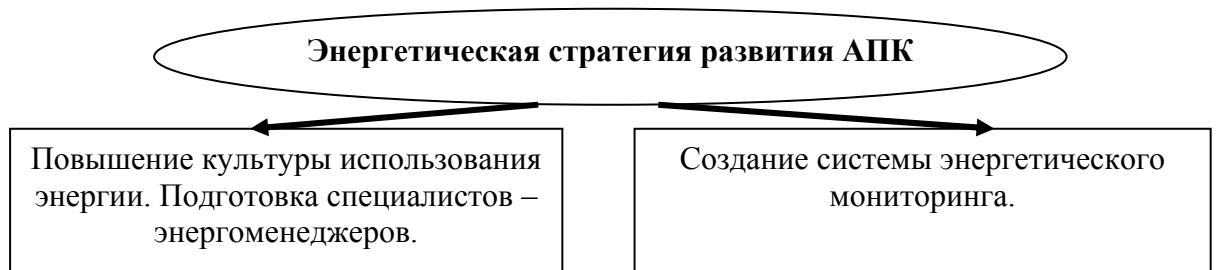
Удельные затраты энергии на производство пищевых продуктов в Украине в 2–4 раза выше, чем в среднем в Европе, в 3–6 раз выше, чем во Франции. Поэтому, пищевые продукты, изготовленные в Украине, неконкурентоспособны на мировом рынке. Ясно, что, если не предпринимать экстренных мер, то продукция украинских производителей пищевых продуктов будет вытеснена и с отечественного рынка. Вместе с тем, именно продукция АПК способна быстро наполнять государственный бюджет, она характеризуется постоянным спросом, отечественные технологии и сырье, как правило, гарантируют высокие пищевые качества готовых продуктов. Поэтому, здесь следует искать экономически выгодные технические и организационнотехнические решения по снижению расхода энергетических ресурсов.

**Энергетическая политика в АПК.** Принципиально возможны два направления в энергетической политике – энергоэффективная экономика и энергосбережение [2].

Признаки энергосбережения – это нормирование расходов энергии, регламентация потребления и отключения при дефиците. Энергетическая эффективность имеет принципиальные отличия в направлениях развития и подходах энергетического обеспечения государства. Вопрос этот не в терминологии, а в отношении к энергии. Энергосбережение осталось у нас из прошлого, которое было пресыщено дешевыми энергоресурсами. В то, энергообеспеченное время, не могло выработаться уважение к «Джоулю» и «Ватту». Энергетическое расточительство не сформировало ни у населения, ни у производителей товаров, ни у первых лиц регионов и государства современной культуры пользования энергией. Не воспитывается новое отношение к энергии и у нового поколения. Мы по-прежнему боремся за энергосбережение. Если задуматься, то цель энергосбережения минимизация расхода энергии. И реализовать по максимуму такую цель не сложно: требуется закрыть задвижку на газопроводе и отключить рубильник на линии электропередачи. В результате потребление энергии снизится до нуля.

Энергоэффективность предполагает, что энергия – это дорогой ресурс, которым необходимо грамотно и профессионально распорядиться. Вероятно, острый энергетический кризис в стране в значительной степени объясняется тем, что изначально не правильно была сделана ориентация государства на отношения к энергетическим проблемам. Энергия – это товар, эффективное использование которого в производстве и услугах даст прибыль, а расточительное сделает банкротом.

**Основы энергетической стратегии.** В условиях энергетического кризиса, в котором находится Украина, важно правильно выбрать стратегию развития. Здесь следует помнить, что прошлое Украины в стране пресыщенной дешевыми энергетическими ресурсами. Пока в стране не будет преодолен барьер чрезвычайно низкой культуры энергопользования, никакие программы энергосбережения работать не будут, никакие инвестиции эффективными не станут. Поэтому, одним из приоритетных направлений энергетической политики государства должно стать обучение культуре энергопользования всех слоев населения: от первых лиц регионов, предприятий до студентов и школьников.



**Рис.2** Направления энергетической стратегии.

Второе направление стратегии – это система энергетического мониторинга (рис.4). Результатом этих двух направлений должны стать программы повышения эффективности использования энергии на отдельных предприятиях и в отрасли в целом. При проведении энергетического мониторинга и составлении программы следует исходить из прогноза [2], что к 2020г. структура потребления энергоносителей в мире практически не изменится (рис.3). Эффективность программы в значительной степени определяется корректностью проведенных энергетических исследований объектов.

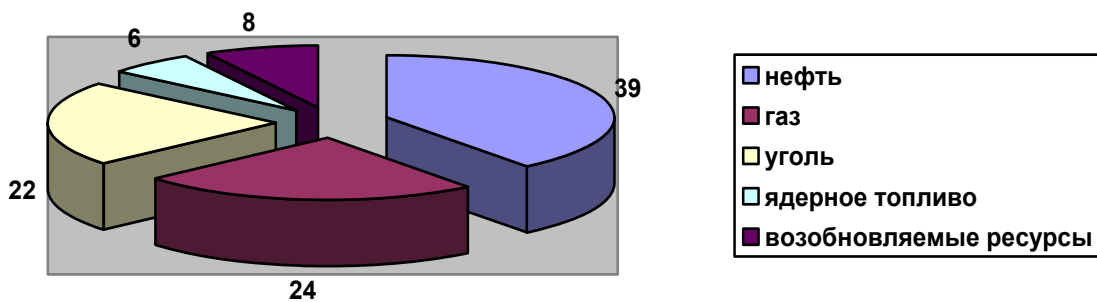


Рис.3. Прогноз структуры потребления энергоносителей в мире в 2020г.

**Методология энергетического мониторинга.** Представляется, что вопросы энергообеспечения в Украине, в АПК следует рассматривать не в связи с приходом зимы, еженедельно, ежедневно и оперативно принимать обоснованные решения.

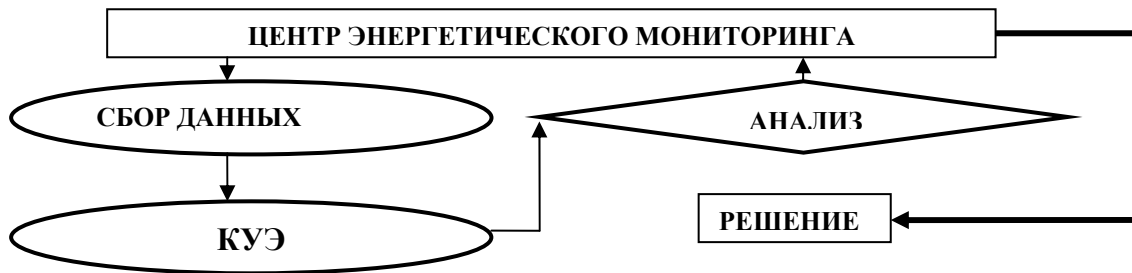


Рис.4. Система энергетического мониторинга.

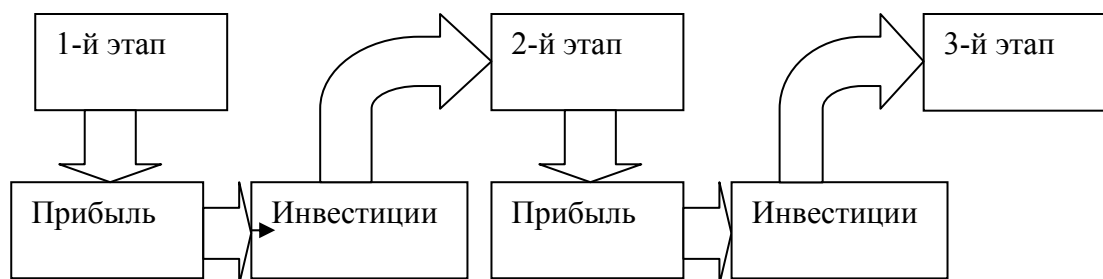
Для управления энергетической ситуацией целесообразно создание специализированного центра, который на основе коэффициентов удельного энергопотребления (КУЭ) формирует решения (рис. 4).

В сложившейся сложной ситуации нужно внимательно проанализировать мировой опыт. Известно, что острый энергетический кризис охватил развитые страны Европы и США в 70-е годы. Им удалось достаточно быстро решить возникшие проблемы во многом благодаря новому подходу, новой науке – энергетическому менеджменту. В основе этого эффективного инженерного метода – структурный анализ предприятия на принципах системного подхода. Появилась новая профессия – энергоменеджер, задачей которого было установить минимально возможный расход энергии, необходимый для работы предприятия. Многие предприятия привлекали для решения энергетических проблем специализированные консалтинговые фирмы энергетического менеджмента и аудита.

Современные технологии энергомониторинга предполагают организацию центров или групп (рис. 4) и диагностику предприятия по уровню потребления ресурсов. На первом этапе осуществляется энергетическая ревизия, цель которой получить общую информацию об уровне расхода всех видов ресурсов, оценить удельные затраты энергии на выпуск продукции. Такой анализ позволит провести соответствующее ранжирование по энергоемкости, определить имеющийся общий потенциал и оценить остроту проблемы энергетической эффективности. Результатом такой работы являются нормы потребления энергоносителей и энергетический паспорт предприятия. На втором этапе проводится энергетическое обследование линии, цеха, предприятия. По сути, это де-

композиция системы, выделение наиболее энергоемких объектов. С помощью комплектов мобильных измерителей проводится регистрация токовых нагрузок, температур, влагосодержания и расходов теплоносителей, температурного поля корпусов оборудования. Анализ пароконденсатных, электрических и тепловых балансов устанавливает структуру энергетических потерь. В результате работы определяется карта потерь энергии и карта возможных потребителей низкопотенциальных тепловых сбросов. Такие карты являются основанием для разработки программы повышения энергетической эффективности предприятия.

**Экономика энергоменеджмента.** Высокая энергоемкость производства предполагает, что есть огромные резервы по повышению энергоэффективности, есть разнообразные пути решения задач. Общий принцип на этом этапе такой: сделать так, как уже сделали в мире. Чем больше значение потенциала энергосбережения, тем больше есть технических решений, которые при незначительных инвестициях дадут прибыль и имеют малый срок окупаемости. Рекомендуется в программе предусмотреть несколько этапов (рис.5).



**Рис. 5.** Этапы программы и механизм частичного самофинансирования.

Сегодня уже очевидно, что единственный путь к конкурентоспособности украинских продуктов на мировом рынке—это повышение энергоэффективности. Инвестиции в энергоэффективность становятся самыми выгодными инвестициями в АПК.

На первом этапе планируется выполнение беззатратных и малозатратных проектов. Во-первых, это ликвидации прямых утечек пара, газа, воды. Эффект от реализации этих простых задач часто бывает неожиданным. Потери ресурсов сокращаются до 80%. Во-вторых, это организационно - технические проекты, из которых на первый план выходят задачи совершенствования режима «разогрев – работа - остановка» и согласование номинальной мощности генерирующих систем с потребителем. Объединяет эти задачи общая причина: сокращение объема выпуска продукции. В результате расход энергии на разогрев оборудования становится ощутимым в общем балансе. А работа парогенераторов на пониженных мощностях приводит к снижению КПД, т.е. к перерасходу топлива.

Важным моментом программы является максимально возможное привлечение механизмов самофинансирования проектов. Доходы от малозатратных проектов первого этапа инвестируются в проекты второго этапа. Здесь планируются работы по установке дополнительных счетчиков расхода ресурсов, модернизация тепловой изоляции, установка теплоутилизаторов и т.п. Естественно, эти проекты требуют материальных затрат. Но, часть из них поступят как прибыль из первого этапа, часть в виде инвестиций. Следовательно, проекты должны быть четко экономически обоснованы, приоритеты отдаются задачам, гарантирующим большую прибыль при меньшем периоде окупаемости.

Третий этап программы – это серьезные инвестиционные проекты, которые направлены на создание современных систем энергетического мониторинга. Это компьютеризация сбора данных по основным параметрам работы предприятия, анализа большой базы данных. Такие системы дают возможность оперативно влиять на ход производственной деятельности, использовать для выпуска продукции минимально возможное количество ресурсов. Предприятиям АПК следует разобраться в экономической эффективности различных энергоэффективных проектов, представлять приоритетные этапы проектов. Так, проведение энергетических обследований предприятия требует затрат до 1% от стоимости ТЭР, а определяет пути сокращения потерь энергии на 10...80%. Установка счетчиков окупается в пределах 3 месяцев; работы по усилению тепловой изоляции сокращают потери энергии на 8...12%, а установка конденсатоотводчиков – на 10...25%. Использование систем частотного регулирования оборотов привода снижает расход электроэнергии на 5...15%, а установка систем регулирования – до 8%.

Значительный диапазон значений по возможной экономии топлива – энергетических ресурсов (ТЭР) связан с особенностями объектов, их индивидуальностью и подтверждает обязательную необходимость энергетических обследований. Следует отметить, что опыт развитых стран в сфере энергосбережения трудно переоценить, но бездумно копировать мировые тенденции в решении практических задач нельзя. Необходим серьезный численный анализ, который учитывал бы и специфику технологии, и климатические особенности, и экологическую обстановку, и инженерную инфраструктуру предприятия, города.

Представлялось, что резкий скачок цен на энергоносители, который произошел в Украине, должен вызвать понятную реакцию потребителей – экономное расходование энергии. Однако, результат оказался неожиданным. Энергетическая составляющая в себестоимости пищевой продукции выросла в 10...20 раз и в настоящее время в среднем по Украине составляет 25%. Потребленная энергия используется крайне неэффективно.

Поэтапное решение проблем энергоэффективности в АПК позволит высококачественным украинским продуктам стать конкурентоспособными на мировом рынке. Естественно, первоочередными задачами являются образование и повышение культуры энергопользования, формирование новой философии природопользования.

Перевод пищевых технологий на прогрессивные принципы, особенно на нанотехнологии, открывает новые возможности выгодно совершенствовать производство при существенном снижении расхода ресурсов [2, 3]. Именно энергоэффективность является тем направлением, которое стимулирует развитие производства, внедрение прогрессивных технологий и обеспечивает комфортные условия жизни населения в странах бывшего СССР.

### Литература

1. Бурдо О.Г. Энергетический консалтинг в АПК Южного региона // Энергосберегающие технологии и автоматизация. – 2001. – №1–2. – С.70–74.
2. Бурдо О.Г. Энергетический мониторинг пищевых производств – Одесса: Полиграф, 2008 – 244с.
3. Бурдо О.Г. Наномасштабные эффекты в пищевых технологиях // Инженерно-физический журнал. Минск, т. 78, № 1., 2005. - С.88-93