

---

# РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

## REGIONAL ECONOMY

УДК 338:502.3

ББК 65.285.1

Б 44

**Ю.М. Беляев**

*Доктор экономических наук, профессор кафедры производственного и регионального менеджмента Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар. E-mail: alter21@mail.ru*

### **Рациональное природопользование как основа устойчивого развития экономики**

*(Рецензирована)*

**Аннотация.** В статье описаны эколого-экономические и социальные проблемы, связанные с энергосбережением, состоянием энергетической отрасли; показана необходимость пересмотра и модернизации подходов, концепций в сфере сбережения ресурсов и энергии; показана рентабельность неиспользуемых до сих пор альтернативных источников низкотемпературной петрогеотермальной энергии; намечены пути инновационных преобразований в энергетике.

**Ключевые слова:** ресурсы, энергосбережение, энергоемкость, альтернативная энергетика, петрогеотермальные преобразователи, бинарный цикл, рентабельность инвестиций, модернизация, инновационные технологии, устойчивое развитие.

**Yu.M. Belyaev**

*Doctor of Economics, Professor of Production and Regional Management Department, Kuban State University of Technology, Krasnodar. E-mail: alter21@mail.ru*

### **Rational nature management as a basis for sustainable economic development**

**Abstract.** The paper describes the ecological, economic and social problems associated with energy conservation and with the state of the energy industry. The author shows the need to revise and upgrade approaches and concepts in the sphere of conservation of resources and energy. The work shows the profitability of still unused alternative sources of low-temperature petrogeothermal energy and innovative ways of energy transformation.

**Keywords:** resources, energy conservation, energy, alternative energy, petrogeothermal energy transformers, a binary cycle, investment profitability, modernization, innovation technologies, sustainable development.

Россия — единственная страна в мире, полностью обеспеченная всеми собственными энергоресурсами (около 40% всего энергетического потенциала мира). Однако потребление энергоресурсов на душу населения в России в 1,5 раза меньше, чем в США, и при этом энергоёмкость валового внутреннего продукта (ВВП) в 2

раза выше. Ещё к 2000 году половина электростанций России отработала свой проектный ресурс [1]. Новых электростанций строится крайне мало, а каждое новое строительство крупных тепловых электростанций (ЭС) вызывает бурный социальный протест (например, сегодня в Сочи). В связи с прогнозируемым ростом мировых цен

на топливно-энергетические ресурсы (ТЭР), обусловленным началом процесса их исчерпания в начале 21 века, строительство новых мощных топливных электростанций далеко не всегда оправдано, так как затраты на такую ТЭС могут вообще не окупиться (по той причине, что существует реальный *социальный предел* повышения тарифов на электроэнергию). *Социальный фактор* оказывает и сильнейшее влияние на выбор площадки для строительства крупной электростанции: при существующей (и возрастающей) плотности населения все труднее становится найти территорию для строительства ЭС, чтобы это не вызвало негативной реакции общественности. Особенно такое влияние проявилось при попытках строительства АЭС в Краснодарском крае (проект был крайне недоработанным и мог нанести непоправимые последствия для всего региона).

Один из давно известных (ортодоксальных) путей повышения эффективности экономики в целом — это тотальное энергосбережение во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и, конечно, в самой энергетике. Весь потенциал энергосбережения оценивается величиной около 30—35% энергобаланса ТЭК (300—400 млн. тонн условного топлива (т.у.т.) — примерно 150 млрд. долл. в год). В сумме потери энергии эквивалентны установленным мощностям всех АЭС и ГЭС [2]. Отсюда со всей очевидностью следует необходимость незамедлительного использования этого гигантского потенциала, тем более, что все инженерные методы для этого хорошо известны (например, компания Сименс готова за счет собственных технологий экономить на отдельных объектах в России до 44 % первичной энергии в год [3]). Существующая расточительность ТЭР — яркий пример дезорганизации как в энергетике и в коммунальном хозяйстве, так и в административных структурах. Потери возникают на всех этапах превращения топлива в энергию: добыче, транспортировке, переработке, преобразовании, потреблении. Максимальные потери сегодня происходят

в ЖКХ. Законы и программы в сфере энергосбережения до сих пор носят декларативный, лозунговый характер и не содержат механизмов масштабной реализации. Разумеется, замена ламп накаливания на более эффективные источники света давно назрела и её надо проводить, но все эти усилия позволяют экономить около 1% от названного потенциала энергосбережения. Приборы учёта и контроля, которым посвящено множество программ сбережения, безусловно, нужны, но они также не решают проблемы. В связи с тем, что разрабатываемые и вводимые практически ежегодно на протяжении 20 лет постановления, законы, указы и программы систематически не выполняются, очевидно необходимо менять структуру управления реализацией этих документов и менять стратегию энергосбережения.

Сегодня потери энергии аналогичны чрезвычайной ситуации в масштабах всей страны — именно такой подход и требуется к решению этой проблемы. *Энергосбережение должно стать одним из приоритетных национальных проектов.*

Возможно, следует ввести соответствующие статьи в новые административный и уголовный Кодексы РФ, предусматривающие адекватное наказание за потери ТЭР (халатность, не соответствие должности, не преднамеренное нанесение вреда имуществу в особо крупных размерах и т.д.). Совершенно очевидно, что необходимы как продуманная система поощрения за реальное энергосбережение, так и система жесткого наказания за расточительство национального достояния (в том числе, пересмотр размеров штрафов — сегодня это смехотворные суммы).

На федеральном уровне во всех отраслях экономики необходимо коренным образом изменить стандарты с учетом передовых достижений в сфере энергосбережения. В первую очередь, это касается строительства, жилищно-коммунального и сельского хозяйств. Энергосбережение в бытовой сфере должно стать приоритетным направлением действий всех государственных

---

и местных структур управления: необходимо не только введение приборов и систем контроля за расходом газа, электроэнергии, тепла, воды, но и повсеместная пропаганда этого, введение льгот для малоимущих. Суммы, необходимые для реализации программ энергосбережения, должны быть обозначены отдельной статьёй в бюджетах страны и регионов.

Иногда забывают, что топливопотребляющие мощности энергетики могут увеличиваться только за счёт энергосбережения, чтобы сохранить баланс, установленный на форуме в Киото (1997г.), где России определена нулевая квота на выбросы углекислого газа. Сегодня во всех странах ЕС и в США установлен налог на выбросы углекислого газа: в Европе в среднем около 10 долларов, в США — вдвое больше. Если такой налог ввести в России, то многие электростанции, крупные котельные и т.п. просто разорятся. Одновременно это требует существенной доработки систем фильтрации выбросов, совершенствования технологии, т.е. проведения инновационной деятельности, что требует дополнительных затрат и приводит к ещё большему увеличению тарифов на энергию.

Четкое проведение программы энергосбережения на всех уровнях позволит получить ежегодный доход, сравнимый по величине с затратами на строительство десятков электростанций, что обеспечит, в частности, восстановление или замену изношенных основных фондов ТЭК, увеличение безопасности действующих АЭС.

Очевидно, что основные фонды энергетической отрасли сегодня нуждаются в серьёзном перевооружении: в соответствии с действующей стратегией развития энергетики в России необходимо вводить ежегодно около 7 миллионов киловатт мощностей, что потребует инвестиций около 5 миллиардов долларов в год. Чтобы обеспечить такую значительную сумму ежегодных инвестиций, у энергетиков страны при существующих низких темпах энергосбережения практически одна возможность: повышать тарифы, используя от

них дифференцированную инвестиционную составляющую. Несмотря даже на прогнозируемое повышение экспортных цен на нефть и газ, объёмы их поставок в долгосрочной перспективе будут неизбежно снижаться вследствие нарастающего дефицита этих ресурсов. Все эти факторы могут привести к экстенсивному развитию экономики страны в целом в недалеком будущем (через 15-20 лет). Здесь не поможет и переключение энергетики на интенсификацию потребления угля, так как это неизбежно приведёт к существенному усилению экологических и социальных проблем, значительным материальным потерям. Атомная энергетика в перспективе не приемлема не только из-за огромной опасности для всего живого на Земле, но из-за абсолютной нерентабельности атомных технологий на практике [4]. Следовательно, *путь развития отечественной энергетики, базирующийся только на традиционном ТЭК, тупиковый для страны.* Используемую в стране сегодня схему природопользования следует признать нерациональной, так как, с одной стороны, сжигаются остатки сырья, драгоценнейшего для переработки и получения множества также исчезающих составляющих: золота, урана, ванадия и др., в том числе редких металлов; а с другой стороны, — одновременно наносится вред окружающей среде, в том числе климату планеты (что в последнее время стало особенно ощутимо во всем мире), представляющий угрозу для всего населения Земли. Отсюда следует, что стратегии и энергетики, и энергосбережения должны включать основательные разделы, посвященные альтернативной энергетике.

«Отправной точкой» в разработке энергетической стратегии должны стать не только ожидаемые темпы энергопотребления, но и прогнозируемые сроки исчерпания ресурсов нефти и газа. С учётом всего вышеизложенного делаем вывод, что темпы развития альтернативной энергетики в стране должны быть такими, чтобы обеспечить до 80-90 % энергоснабжения уже к середине наступившего века (если мы действи-

тельно хотим сохранить хотя бы часть остатков нефти и газа для переработки в полезные материалы, для потомков), поэтому стратегия энергетики должна исходить из того, что уже к 2020 году необходимо заместить около 30—40% используемого топлива. Кроме того, это позволит значительно снизить рост тарифов на энергию, существенно улучшить экологическую обстановку, улучшить «социальный климат» в стране и восстановить рациональное природопользование.

В качестве альтернативы часто предлагают возобновляемые источники энергии (ВИЭ): солнце, ветер, биомассу, гидроэнергию малых рек и т.д. Но, как было показано в работе [2], все эти ВИЭ способны выполнять только вспомогательную роль: даже в сумме они не могут заменить всю энергетику страны (или региона) из-за низкого конечного — экономического потенциала. Единственный среди ВИЭ источник энергии, удовлетворяющий всем требованиям масштабной энергетики, — геотермальная энергия; причем не та энергия горячей термальной воды, которую до сих пор эксплуатировали у нас в стране, в основном по-варварски прокачивая по трубам отопления и сливая затем в реку (так было в п. Мостовском в начале 80-х годов прошлого века). Приоритетным должно стать освоение петрогеотермальной энергии (ПГТЭ) — потенциала подземных постоянно нагретых пород, который на два порядка превышает энергетический потенциал всех термальных вод, но главное — *доступен практически в любом районе Земли* [2]. Высокотемпературную составляющую ПГТЭ — порядка 220° С — уже достаточно широко используют за рубежом (США, Франция, Канада, Германия, Швеция, Бельгия и др.) в опытных установках.

Наконец, и в нашей стране обратили внимание на эту сферу ВИЭ: в июне появилась статья члена научного совета РАН по проблемам геотермии д.т.н., профессора Н.А. Гнатуся [5]. Автор совершенно справедливо отводит геотермии первенство среди ВИЭ. Однако он ограничивается рассмотрением только

высокотемпературной модели преобразования, при этом верно отмечая, что практическое решение этой идеи связано с огромными трудностями сверхглубокого бурения и с разработкой нового бурильного оборудования. Не вдаваясь в технические вопросы предлагаемой схемы преобразования энергии, рассмотрим чисто экономическую её сторону в сравнении с использованием низкотемпературной части (до 150°С) потенциала ПГТЭ.

Низкотемпературное преобразование энергии известно с 1965 года, и первенство здесь принадлежит отечественным ученым. Однако, как и во многих других отраслях, первые действующие установки преобразования энергии низкотемпературной термальной воды появились за рубежом (например, сегодня в Израиле выпускают серийно блоки таких преобразователей малой мощности). Низкотемпературные установки преобразования ПГТЭ имеются пока только в опытном исполнении. Поскольку для низкотемпературных (НТ) установок требуется глубина бурения примерно в 3 раза меньшая, то проблемы сверхглубокого бурения обладающие, кроме сложности, недостаточной освоенности и высокой дороговизны, ещё и высокой потенциальной опасностью — как чисто технологической, так и вследствие непредсказуемого воздействия на глубинные слои земной коры), естественно, здесь отпадают. Кроме того, как справедливо отмечает автор [5], имеющаяся оснастка бурильного оборудования хорошо выдерживает температуры примерно до 150° С, а для более высокого нагрева требуются ещё дополнительные разработки и испытания. Если при этом учесть, что существующие схемы преобразования с низкокипящими средами позволяют достичь не меньшей эффективности, то с очевидностью следует вывод, что приоритетным должно стать низкотемпературное преобразование ПГТЭ как существенно более рентабельное и практически осуществимое на сегодняшний момент.

Из работы [2] следует, что преобразование НТ ПГТЭ может быть

осуществлено двумя способами: 1) по бинарному циклу (БЦ) и 2) по схеме термовоздушной электростанции (ТВС). Если первый вариант уже экспериментально опробован, то 2-й (чисто российская разработка), имея ряд преимуществ, требует апробирования и дальнейшего развития. Следует подчеркнуть, что имеются реальные проекты для реализаций описанных схем.

Сейчас, когда особенно остро встают вопросы освоения альтернативной энергетики, использование огромного потенциала ПГТЭ могло бы в существенной степени обеспечить решение стратегических проблем покрытия имеющегося дефицита электро- и тепловой энергии. При этом можно экономить миллионы тонн нефти и кубометров газа ежегодно. Значительное преимущество ПГТЭ в том, что её может использовать любой регион, а также любая страна мира в равной степени; причём, в отличие от других видов ВИЭ, ПГТЭ стабильна: не зависит от сезона, погоды, времени суток и др., как это свойственно, например, для солнечных и ветровых преоб-

разователей. Кроме того, особенностью такой энергетики *станет снижение и стабилизация тарифов на энергию*, так как прогнозируемая себестоимость таких опытных НТ-электростанций не превысит 1 рубля за кВт х час (что в 2—3 раза ниже, чем для традиционных топливных электростанций), а со временем (по мере развития технологий) станет ещё меньше.

Опытную НТ ПГТЭ электростанцию можно построить на окраине г. Краснодара для энергоснабжения одного из вновь строящихся районов города (или какого-то из посёлков). Перспективным, на наш взгляд, будет строительство таких ТЭЦ на территории Адыгеи, где дефицит энергии особенно сдерживает развитие многих инфраструктур и отраслей.

Таким образом, создание «пилотных» образцов энергоустановок, преобразующих низкотемпературную часть петрогеотермальной энергии, позволит достичь реального масштабного энергосбережения: первоначально в регионе, а затем в стране повсеместно.

#### Примечания:

1. Лобов О.К. Проблемы энергетической безопасности России и их взаимосвязь с энергетической безопасностью Европы // Энергия. 1996. №2. С. 8-15.
2. Беляев Ю.М. Стратегия альтернативной энергетики. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. 208 с.
3. Официальный веб-сайт фирмы Сименс. URL: [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru).
4. Беляев Ю.М. К вопросу о стратегии глобальной энергетики // Экономические стратегии. 2007. №5-6. С. 36-42.
5. Гнатусь Н.А. Петроэнергетика. Глубинное тепло Земли и возможности его использования. URL: [www.portal-energo.ru](http://www.portal-energo.ru).

#### References:

1. Lobov O.K. Problems of power safety of Russia and their interrelation with power safety of Europe // Energy. 1996. No. 2. P. 8-15.
2. Belyaev Yu.M. Strategy of alternative power. Rostov-on-Don: SKNT's VSh Publishing House, 2003. 208 p.
3. Official website of Siemens Company. URL: [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru).
4. Belyaev Yu.M. On a strategy of global power // Economic Strategy. 2007. No. 5-6. P. 36-42.
5. Gnatus N.A. Petroenergetics. Deep heat of the Earth and possibility of its use. URL: [www.portal-energo.ru](http://www.portal-energo.ru).