

МЕНЕДЖМЕНТ MANAGEMENT

УДК 338.45:69
ББК 65.315.45
Б 41

Ю.М. Беляев

Кандидат технических наук, доктор экономических наук, профессор кафедры производственного и регионального менеджмента Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар. Тел.: (918) 481 42 76

Р.А. Попов

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии, организации, экономики строительства и управления недвижимостью Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар. E-mail: popovra51@gmail.com.

СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ: ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ

(Рецензирована)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы экономики и организации строительства объектов малой энергетики, использующих гидроэнергетические ресурсы малых рек, геотермальную, солнечную и ветровую энергии; обосновывается целесообразность регионального комплексного программирования энергетического строительства на основе вовлечения в хозяйственный оборот различных «нетрадиционных» энергоисточников, консолидации финансовых ресурсов разных потенциальных инвесторов.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, строительство, энергокомплекс, геотермальная энергия, солнечные батареи, малые ГЭС, энергоэффективность, региональная программа.

Yu.M. Belyaev

Candidate of Technical Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor of Industrial and Regional Management Department, Kuban State University of Technology, Krasnodar. Tel.: (918) 481 42 76

R.A. Popov

Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Technology, Organization, Construction Economy, and Property Management Department, Kuban State University of Technology, Krasnodar. E-mail: popovra51@gmail.com.

CONSTRUCTION OF RENEWABLE ENERGY FACILITIES: ECONOMICS AND ORGANIZATION

Abstract. The paper examines the economics and organization of construction of low-energy facilities using hydropower resources of small rivers, geothermal, solar and wind energy. It also substantiates the expediency of regionally integrated energy construction programming based on full participation of various «non-traditional» energy sources in the economic turnover. The author studies the consolidation of financial resources of different potential investors.

Keywords: renewable energy, construction, energy generation unit, geothermal energy, solar battery, small hydropower stations, energy efficiency, the regional program.

По мере развития технической цивилизации расширяется спектр возможностей овладения тайнами природы, подчинения их общественным потребностям. В числе наиболее значимых в данном отношении является проблема повышения энерговооруженности хозяйства и человека, поскольку с этим непосредственно связаны производство товарной продукции, осуществление услуг, что в конечном счете проявляется в уровне жизни населения, степени обустроенности людей, культуре быта.

Повышение в последние годы внимания мировой и российской общественности к вопросам устойчивого развития, сочетаемого с охраной окружающей среды, актуализирует проблемы создания экологически чистых производств, изыскания новых источников энергии, призванных повысить степень устойчивости воспроизводственных процессов в территориально локализованных экономических системах регионального и субрегионального масштаба. Базирующаяся на системе индикаторов стратегия устойчивого развития включает процессную, институциональную и инструментальную составляющие, рациональное сочетание которых призвано гармонизировать процессы в региональном хозяйстве, обеспечить его эффективное взаимодействие с внешней средой, оградить от недоборов в развитии и хеджировать потери. В этом контексте можно говорить о возможности достижения устойчивого развития российских регионов на основе наращивания их энергетических потенциалов путем вовлечения в хозяйственный оборот как традиционных, так и нетрадиционных для современного российского хозяйства источников энергии — прежде всего тепловой и электрической. Реализации такой задачи способствует то обстоятельство, что современные региональные социально-экономические системы обладают бинарными характеристиками и выступают не только как объекты, но и как активные субъекты хозяйственного процесса, предрасположенные к извлечению

синергетического эффекта в результате оптимального сочетания различных производственно-экономических факторов региональных систем. Обретение российскими регионами статуса интегрального субъекта национальной экономики предполагает формирование у регионального управления совокупности новых функций, среди которых одной из центральных становится саморегулирование на основе программного подхода, имеющее целью поддержание устойчивого состояния развивающегося в заданном направлении хозяйства. Следует заметить, что «факторы, сдерживающие развитие отечественного ТЭК, являются одновременно источником угроз энергетической безопасности России, которые приобретают уже вполне реальный характер. Диспропорции в топливо- и энергообеспечении отдельных регионов России становятся «хронической болезнью» [1, с. 44]. Довольно типичными в территориально-хозяйственных системах являются: неудовлетворительное состояние коммунальной энергетики, сбои в теплоснабжении, нерациональное природопользование, пренебрежение малыми энергоресурсами. Все это обостряет необходимость совершенствования системы планирования развития энергетических мощностей на территориях, внедрения энергосберегающих технологий, изыскания инвестиционных и инженерно-технологических ресурсов для создания как крупных, так и малых, приближенных к местам энергопотребления энергетических объектов.

В ракурсе выше названной проблемы расширение зоны применения возобновляемых источников энергии представляется весьма важным как с экологической стороны, так и в экономическом отношении. Это объясняется тем, что применяемые в настоящее время энергетические мощности, которые используют энергию Солнца, напора воды и ветра, а также геотермальные ресурсы, отличаются высокой чистотой в экологическом отношении. Однако вовлечение малых энергоресурсов в хозяйственный оборот сопряжено не только с финансово-экономическими,

но и технологическими трудностями. Это объясняется отсутствием достаточного набора проектов и опыта в строительстве подобных объектов.

Краснодарский край и Республика Адыгея, с одной стороны, являются «энергодефицитными» регионами, с другой, — располагают значительными ресурсами доступной к использованию на современном уровне техники геотермальной, солнечной и ветровой энергии, гидроэнергии малых рек, энергии биомассы и др. По разным оценкам, Краснодарский край располагает следующими ресурсами в расчете на один год: по геотермальной энергии — в объеме 750 млн. условного топлива, по солнечной энергии — 0,3 млн.т, ветровой — 0,4 млн.т, по гидроэнергии малых рек — в объеме 0,16 млн.т условного топлива. Это примерно в 40 раз больше того, что потребляет край в настоящее время [2, с. 106—107]. Причем в расчете на единицу площади территории Республика Адыгея располагает аналогичным и даже превосходящим Краснодарский край энергетическим потенциалом. Это обуславливает целесообразность активизации работ по строительству объектов возобновляемых источников энергии в данных регионах.

В Краснодарском крае имеется некоторый опыт строительства объектов, использующих энергию Солнца: в Северском районе в 80-х годах прошлого века была построена группа коттеджей, у которых на кровле размещались *фотоэлектрические солнечные батареи* (ФЭС), изготовленные на краснодарском заводе Сатурн. Дома были поставлены таким образом, чтобы одна из сторон двухскатной кровли максимальное время находилась в зоне инсоляции (освещалась Солнцем). В роли энергонакопителей использовались электрохимические аккумуляторные батареи, что позволяло пользоваться солнечной энергией в вечернее и ночное время. Эксплуатация этих объектов выявила ряд технических проблем, в числе которых — необходимость постоянного ухода за фотоэлектрическими батареями (промывка поверх-

ности, ремонты электрической части), контроль и профилактика аккумуляторов и др. Тем не менее, создание и длительное функционирование такого поселка способствовало совершенствованию техники и технологии производства фотоэлектрических батарей, подтолкнуло конструкторов к новым инженерным идеям. Возникли новые варианты проработки конструкции и архитектурного облика коттеджей, в том числе с вращающимися панелями ФЭС. Появились конструктивные схемы, в которых сочетались ФЭС с панелями для непосредственного от солнечных лучей нагрева воды, в том числе с термоаккумуляторами. Одновременно с этим проводилась экспериментальная отработка ограждающих конструкций дома в части повышения их теплоизоляционного качества. В силу ряда причин этот эксперимент остался в крае практически единственным из крупных новаций. Однако по прошествии лет его идея обретает новый уровень прикладной значимости, ведь энергия дорожает, а это делает рентабельными поиски новых её источников, в том числе энергии Солнца. Современная мировая практика свидетельствует о целесообразности использования фотоэлектрических батарей в удаленных от линий электропередач отдельных домах, малых поселках, производственных, туристических и иных объектах. Такими в Краснодарском крае и Республике Адыгея могут быть поселки при животноводческих фермах, туристические комплексы и приюты, а также отдельно стоящие курортные объекты. В конструктивной схеме таких зданий и комплексов предпочтительно комбинировать фотоэлектрические солнечные батареи с другими источниками энергии: горячей воды, ветра, стока рек, биогаза и др. В этой связи обретает практический смысл разработка ряда проектных модулей жилых и гражданских зданий, использующих энергию нетрадиционных источников, для их комбинирования в соответствии с назначением объектов. Подобным образом могут быть разработаны и производственные модули — в расчете

на разные области применения, поскольку многие производственные объекты из разных сфер имеют немало общего, особенно в области энергетики. В определении энергетического потенциала фотоэлектрических солнечных батарей для таких объектов следует исходить из следующих параметров: «суммарная солнечная радиация (энергетическая облученность) на горизонтальную поверхность составляет от 1200 до 1400 квт-ч/кВ.м» [2, с. 116]. Это и определит эффективную площадь соответствующих ФЭС в зависимости от формы комбинирования энергоисточников для конкретных объектов.

Перспективным видом генерирующих систем применительно к Краснодарскому краю и Республике Адыгея являются *ветрогенераторы* электроэнергии. Защита от вибрационных волн, создаваемых ветрогенераторами, требуют размещать их вдали от людей, поэтому можно считать целесообразным строительство таких систем в виде «ветровых плотин» на отрогах Главного Кавказского хребта, в зоне Армавирского ветрового коридора, а также вдоль побережья Азовского и Черного морей, объединять их в энергокомплексы и подключать через соответствующие преобразователи к региональным энергосистемам. По заключению специалистов, считается экономически рентабельным строительство ветроэнергетических установок при среднегодовой скорости ветра 5-6 м/сек. [2, с. 114]. Следует заметить, что такая скорость ветра имеет место на основной части территории обоих регионов. Возведение ветрогенераторов и прокладка линий электропередач в горных районах представляет определенную трудность, однако в решении такой сложной задачи у строителей и монтажников нарабатан достаточный опыт, и вряд ли эта проблема станет камнем преткновения.

В новых экономических условиях представляется перспективным строительство *гидроэлектростанций на малых реках*. Привлекательность данного вида энергообеспечения подкрепляется шагнувшей вперед соответствующей техникой. В отличие от гидроэлектростанций

прошлого, новые гидроэнергетические объекты базируются на новых технологиях производства электроэнергии, автоматизированных системах контроля и управления. Себестоимость производства в них электрической энергии соизмерима с тепловыми ГРЭС, а в некоторых случаях и существенно ниже. Привлекательности таким объектам добавляет их относительная дешевизна, а также предрасположенность к строительству очередями: например, сооружение каскада малых ГЭС на реке, что удобно и в строительстве, и в финансировании, и последующей эксплуатации (возможность ремонта очередями). Основными районами размещения малых ГЭС могут быть предгорья. Возможно сооружение таких энергоустановок и на равнинных реках, однако стоимость их строительства может быть несколько выше. По некоторым оценкам, потенциальная мощность стока малых рек, сбросных оросительных каналов Кубани составляет примерно 40 млн. кВт [2, с. 116]. Современные технологии допускают несколько вариантов малых ГЭС, однако в каждом случае предполагается устройство плотины и накопителя в виде водохранилища, что предполагает проработку вопросов экологии (нерест, подтопления, леса, дикие животные и т.п.).

Наиболее значительный энергетический ресурс Краснодарского края и Республики Адыгея представляет собой использование *геотермальной энергии*, которая в виде горячей воды имеется практически на всей территории обоих регионов. Причем около 60% территории позволяет получать горячую воду самоизливом, что сокращает затраты на строительство водоподъемных установок и их очистку от накипи. В общем виде экономика геотермальной энергетики обусловлена следующими факторами: глубиной залегания водного пласта; его температурой; дебитом скважины; степенью минерализации воды; мощностью пласта; удаленностью от места энергопотребления. Широкому использованию геотермальной энергии способствует развитие в последние годы массового

производства дешевых труб и запорной арматуры из полимерных материалов, а также наличие в регионе значительного количества законсервированных скважин. При этом, однако, следует учитывать то обстоятельство, что каждая из таких скважин уникальна, характеризуется рядом специфических технических характеристик и требует индивидуальной проектной проработки. Например, весьма привлекательна к использованию в качестве энергообъекта скважина №7Т (месторождение Воскресенское в Краснодарском крае), которая имеет следующие параметры: глубина — 2821 м, дебит — 1800 кубометров/сутки, температура на устье — 107 градусов, минерализация — 1,2 Г/литр [2, с. 110]. Малая минерализация воды данной скважины удешевляет её эксплуатацию в части периодической очистки и замены оборудования и труб, а также возможности непосредственного слива отработанной воды в водоемы.

На базе скважин геотермальных вод могут сооружаться электростанции, теплоцентрали; использовать тепловую энергию могут жилищные и производственные объекты. Особенно привлекательны тепличные и животноводческие комплексы, птицефабрики с обогревом и освещением (за счет преобразования тепла в электричество) на базе использования термальных вод.

Использование геотермальной энергии представляется целесообразным осуществлять на основе специальной целевой программы, в которой, наряду с законсервированными скважинами (многие из них удалены от населенных пунктов), необходимо предусмотреть строительство и новых скважин, особенно вблизи населенных пунктов и производственных объектов, как действующих, так и планируемых. По причине сравнительной дороговизны энергокомплексов на геотермальных водах производственного и жилищно-

гражданского типа их финансирование целесообразно осуществлять путем создания соответствующих региональных консорциумов, а также вовлечения крупных вертикально интегрированных корпораций (ВИК). Особенностью последних является высокая степень дифференциации. «Базовые стратегии территориального управления и базовые стратегии ВИК достаточно близки по целевой ориентации, способам реализации и институциональным особенностям, что позволяет сформировать поле стратегий управления взаимодействием обеих мета-систем» [3, с. 69]. Региональному менеджменту важно строить программирование в данной области таким образом, чтобы максимально использовать фактор экономического интереса всех, особенно ключевых участников подобных энергетических проектов.

Комплексное использование возобновляемых энергоресурсов региона на основе строительства соответствующих объектов представляет собой сложную в организационном, технологическом и экономическом отношении проблему, решение которой представляется возможным путем консолидации усилий многих заинтересованных участников: региональных администраций, муниципалитетов, предпринимательских структур (как малого, так и крупного бизнеса), а также населения. Это обусловлено двуединой целью — повышение уровня жизни населения и получение прибыли на инвестированный капитал, поэтому при разработке проектов использования возобновляемых источников энергии следует находить оптимум в сочетании следующих стратегий: интеграции, дифференциации, концентрированного роста, локализации, умеренного риска. Результирующим показателем такого сочетания должен выступать социально-экономический эффект.

Примечания:

1. Захарова Е.Н., Гурнович Т.Г., Долгиев М.М. Концептуальные основы обеспечения энергетической безопасности региона в условиях формирования инновационной экономики // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Экономика. Майкоп: Изд-во АГУ. 2012. Вып. 1 (96).

2. Беляев Ю.М. Стратегия альтернативной энергетики. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003.

3. Керашев А.А., Мокрушин А.А. Стратегическое управление взаимодействием вертикально интегрированных корпораций и региональных экономических систем Юга России. Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Экономика. Майкоп: Изд-во АГУ. 2011. Вып. 3 (83).

References:

1. Zakharova E.N., Gurnovich T.G., Dolgiev M.M. Conceptual fundamentals for ensuring the energy security of the region in the emerging innovation economy // The Bulletin of the Adyghe State University. Series "Economics". Maikop: AGU Publishing House, 2012. Issue 1 (96).

2. Belyaev Yu.M. Alternative energy strategy. Rostov n / D: SKNTS VSh Publishing House, 2003.

3. Kerashev A.A., Mokrushin A.A. Strategic management of interaction of vertically integrated corporations and regional economic systems in Southern Russia. The Bulletin of the Adyghe State University. Series "Economics". Maikop: AGU Publishing House, 2011. Issue 3 (83).