

## РАЗВИТИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Посвящена обзору мирового рынка производства энергии, а также места в нем России. Описаны элементы производства солнечной энергетики, проанализирована их выработка по странам и ТНК. Приведен пример инновационного проекта Иркутской области в этой области — проект «Кремний» группы Nitol Solar. Обозначены предложения и рекомендации по развитию рынка солнечной энергетики в России.

*Ключевые слова:* солнечная энергетика, развитие рынка солнечной энергетики, экономическая безопасность, кремний, производство солнечной энергетики ТНК, статистика производства солнечной энергетики, Nitol Solar.

M. V. Solodkov  
Yu. V. Yelfimova

## SOLAR ENERGY PROCESSING DEVELOPMENT AS FACTOR OF ECONOMIC SAFETY OF RUSSIA

The article observes the world market of solar energy processing, and the market share of Russia. It also describes solar energy processing elements, and analyzes their use by countries and multinationals. By the example of the “Silicon”, the innovation project of Nitol Solar group and Irkutsk region, the authors make suggestions and give recommendations on solar energy market development in Russia.

*Keywords:* solar energy processing, development of solar energy market in Russia, economic safety of Russia, silicon, solar energy processing by multinationals, statistics of solar energy processing, Nitol Solar.

Парадоксальность современного этапа развития России в том, что все проблемы, связанные с нефтегазовым комплексом (НГК), вероятно, в ближайшие десятилетия будут в значительной степени решены «принудительно» — в результате истощения природных запасов углеводородов и/или перехода на другие источники энергии. И российские, и общемировые запасы нефти и газа постепенно заканчиваются. Согласно оценкам, при современных темпах потребления разведанные запасы истощатся в самые ближайшие десятилетия, при жизни современного поколения. С запасами газа ситуация несколько более благоприятна. Поэтому российские и мировые запасы газа подойдут к концу почти одновременно и за пределами жизни современного поколения, где-то к концу XXI в.

Если эти прогнозы верны, то сложившаяся в России 2000-х гг. экономическая модель, базирующаяся на рентоискательстве, начнет качественно меняться уже в следующем десятилетии. Оставшуюся нефть придется добывать с большими затратами — как экономическими, так и геополитическими. Те запасы, которые предстоит извлечь, — это уже не столько Сибирь, сколько Сахалин, шельф Северного Ледовито-

го океана, шельф Каспийского моря. Для их добычи нужно не только освоить новую технику и построить новые трубопроводы, но еще и договориться о разделе зон со странами-соседями. Поскольку углеводороды высоко востребованы, вряд ли эти соседи будут уступчивы. Например, международные переговоры по поводу раздела Каспия идут уже 15 лет и далеки от завершения [2]. Кроме того, по мере роста «нефтяного голода» развитые страны (прежде всего, США) станут включать зоны активной нефтедобычи в сферу своих национальных интересов и добиваться контроля над ними, используя самые разные (в том числе силовые) аргументы.

Развитие неуглеводородной энергетики — новый вызов времени в ответ на угрозу исчерпания сравнительно дешевых запасов углеводородов. И хотя в ближайшие годы альтернативные источники не будут играть решающей роли в мировом энергетическом балансе, однако именно сейчас в большинстве стран Европы, США и Азии закладываются инвестиционные основы их интенсивного развития и выхода на качественно новый уровень к 2020 г. [5]. Поэтому, несмотря на относительно высокую обеспеченность углеводородами, одними из приоритетов энергетического развития России должны стать атомная и солнечная энергетика, а также поиск новых технологий и новых источников энергии.

Другая сторона рассматриваемой проблемы связана с постоянно нарастающим воздействием комплекса субъективных и объективных факторов, в той или иной степени влияющих на развитие всей человеческой цивилизации. Хорошо известно, что основными глобальными проблемами современного мира являются тесно связанные между собой вопросы загрязнения окружающей среды, конечности ресурсов, демографии, ядерной катастрофы.

Нетрудно заметить, что все перечисленные проблемы так или иначе связаны с использованием энергии и, непосредственно или опосредованно, с энергетикой как отраслью глобального хозяйства. Неотъемлемой частью вышеперечисленных глобальных проблем являются энергетические проблемы, которые имеют прямую взаимосвязь со всеми сторонами жизни человечества.

Отрасли энергетики очень разнообразны. При выборе приоритетных направлений можно сопоставлять эти отрасли по нескольким показателям: экономическим, экологическим, ресурсным, а также по показателям безопасности и некоторым другим. Исходя из этого сравнения, можно прийти к выводу, что солнечная энергетика, как долгосрочная перспектива, имеет одно из первостепенных значений.

Значение солнечной энергетики для мировой экономики определяется следующими факторами:

- к середине века запасы нефти и газа будут близки к истощению, и солнечное электричество должно компенсировать их уменьшающуюся добычу;

- увеличивающийся выброс двуокиси углерода в атмосферу должен привести к ускоренному развитию экологически чистой солнечной фотоэнергетики для снижения уровня загрязнения среды и уменьшения риска глобального потепления;

- солнечное электричество будет доминирующим источником энергии с долей приблизительно 60% к концу века благодаря практически неистощаемому ресурсу энергии солнечного излучения.

Кроме перечисленных, имеются и социальные факторы, стимулирующие развитие солнечной фотоэнергетики:

– более двух миллиардов людей в мире не имеют доступа к централизованному снабжению электричеством, и большинство из них живет в солнечном поясе Земли. Централизованная система снабжения электроэнергией невыгодна в ряде этих районов. Этот фактор является очень важным и для России с ее большой территорией. Солнечная энергия могла бы стать доминирующим децентрализованным источником энергии в этих районах благодаря ее практически неограниченному ресурсу;

– скрытые социальные затраты на компенсацию вредного воздействия топливных электростанций (болезни, уменьшение продолжительности жизни и др.) распределены на все общество и составляют 50–80% цен на энергию. Если включить эти затраты прямо в тарифы на топливо и энергию, то солнечная фотоэнергетика станет конкурентоспособной уже на данном этапе ее развития.

Рынок солнечной энергетики уже сейчас является очень перспективным, показывая 30% годовой рост. В 2008 г. его объем составил 5,6 МВт, в 2010 г. Европейская фотоэлектрическая ассоциация прогнозирует этот показатель на уровне 6,8 МВт, в 2013 г. — 22,3 МВт. Большая часть солнечных фотоэлементов — 45,2% — производится на основе поли- и мультикристаллического кремния, причем в последние годы наблюдается его дефицит на рынке. По оценкам Lehman Brothers, в 2007 г. мире было произведено 40 тыс. т поликремния при спросе 55 тыс. т, в прошлом году данные показатели составили 55 тыс. т и 65 тыс. т соответственно. Однако уже в ближайшее время тенденция сменится и предложение превысит спрос, например, в 2012 г. объем производства ожидается на уровне 245 тыс. т, а спрос — лишь около 205 тыс. т [3].

По данным Европейской ассоциации фотоэнергетики и Гринписа, к концу 2007 г. мощность фотоэлектрических систем в мире достигла 9 200 МВт, за два следующих года эта цифра как минимум удвоилась, а к 2030 г. показатель может вырасти еще в 20–30 раз [1].

Производственники уже десять лет поддерживают чаяния теоретиков — с 1997-го по 2005 г. темпы роста производства солнечных элементов в мире превышали 30% в год, а потом «зашкалили» за 70% в год.

Высокая коммерческая привлекательность и стратегические перспективы развития солнечной энергетики наглядно иллюстрируются рейтингом компаний, занимающихся производством необходимых компонентов для этой отрасли.

Рассмотрим ситуацию, связанную с конкретным проектом в области солнечной энергетики, реализуемым в Иркутской области. Группа Nitol Solar, в 2007 г. запустившая производство «полуфабриката» для солнечных батарей — поликремния, рассчитывает на бурный рост этой отрасли в будущем, а пока равняется на Китай. Пять лет назад руководство группы Nitol выбрало стратегическим направлением развития своего бизнеса высокотехнологичное производство поликристаллического кремния и кристаллических кремниевых пластин для солнечной энергетики. Отступлений от программы пока не наблюдается, в конце 2006 г. компания запустила производство трихлорсилана (ТХС) солнечной чистоты — основного сырья для выпуска поликремния — мощностью 10 тыс. т в год. Общий объем инвестиций в этот проект составил более 600 млн дол. Очень важно, что еще до начала производства собственного ПКК большая часть планируемых объемов была распределена между крупными

европейскими, американскими, азиатскими потребителями, с которыми были подписаны долгосрочные контракты в 2007–2008 гг.

Производственная площадка «Усольехимпрома» избыточна для производства трихлорсилана и поликремния. Здесь прекрасная инфраструктура и богатая сырьевая база (хлористый водород, водород, азот), рядом источник главного сырья — технологического кремния (ЗАО «Кремний» находится в городе Шелехове в 70 км от Усоля-Сибирского), наконец, производство расположено в энергоизбыточном регионе. Поэтому Совет директоров предприятия принял решение создать на его производственной базе технопарк, пригласить в него сторонние компании, в первую очередь химической направленности.

В 2009 г. Иркутская область предоставила Nitol Solar льготу по налогу на имущество. Однако для технопарка актуальным представляется также получение налоговых льгот на имущество, и налоговых льгот на прибыль. Региональная и городская администрации готовы предоставить льготы на своем уровне.

Кремниевый проект достаточно затратный, причем предприятие много инвестирует в основные фонды. Благодаря 50% -ной льготе по налогу на имущество в первый год после запуска и 25% -ной в следующие два года компания Nitol сэкономит 250 млн р. Эти деньги пойдут на реинвестирование в создание новых производств. Сейчас пока кремниевый проект выходит на самоокупаемость, с самого начала он был «отполирован» и хорошо «упакован» в РОСНАНО на старте. Общий объем инвестиций к тому времени составил уже около 14 млрд р. Деньги от РОСНАНО (7,5 млрд р.) были существенным вкладом. Помимо всего прочего, этот проект находится под эгидой МАГАТЭ.

Активно участвует в бизнесе Nitol китайская сторона. Крупнейшая китайская компания в области фотовольтаики SunTech — один из основных акционеров проекта и долгосрочных потребителей поликремния. Но пока китайцы не планируют расширять свою долю в Nitol, они не идут глубоко в производство поликремния — это больше химия, чем новые технологии. Они вошли в число акционеров Nitol Solar, чтобы иметь задел для будущего роста.

В этой связи представляется принципиальным следующий момент. На наш взгляд, при создании и развитии предприятий такого рода целесообразно введение определенных ограничений на участие иностранных инвесторов, в особенности, из стран-импортеров энергетических продуктов. Это напрямую влечет утечку прибыли в долгосрочной перспективе и угрозу энергетической безопасности страны. В стратегическом плане представляется, что проекты такого рода не могут и не должны финансироваться из-за рубежа, поскольку это создает реальную угрозу того, что перспективные разработки, создаваемые и развиваемые в РФ, позже найдут «хозяев», получающих прибыль и пользу от их реализации за пределами нашей страны. К сожалению, новейшая история России изобилует подобными примерами.

Через пять лет, по мнению экспертов, в России «разогреется» собственный рынок солнечной энергетики, в полную силу заработают производства микроэлектронных компонентов, для которых также необходим поликремний. Определяющими будут два фактора. Во-первых, увеличение роли альтернативных источников энергии, а во-вторых, уменьшение себестоимости производства солнечных панелей (на 20–30% в год). Более того, уровень солнечной радиации в Восточной Сибири, а тем бо-

лее в южной части России, значительно выше, чем, например, во Франции или Италии. Почвой для столь радужных прогнозов является и динамичное мировое развитие самой отрасли — 40–60% в год.

Помимо инновационной, проект имеет и социальную составляющую. По итогам первого полугодия объем инвестиций, поступивших в результате его реализации в экономику региона, составил 5,7 млрд р., что на 13% больше, чем за аналогичный период прошлого года [4].

Кремниевый проект Nitol является первым в высокотехнологичном энергетическом сегменте для РОСНАНО. Производственный процесс на предприятии основывается на выращивании кристаллов кремния и получении из них при помощи распилки тонких пластин — продукта для производства солнечных панелей. Производительность подобных заводов определяется мощностью энергии, которую от солнца вырабатывают пластины в течение определенного времени. Основными рынками сбыта пластин, а также поликремния станут Азия (Тайвань, Китай, Корея), Америка и Европа.

С целью развития отечественной солнечной энергетики, имеет смысл создавать на территории России предприятия по производству ФЭП и СМ, с использованием современных «ноу-хау». Целесообразным представляется изучение и внедрению мирового опыта на российских предприятиях выпускающих ФЭП и СМ, с целью повышения уровня отечественной фотовольтаики; объединение российских научных разработок с современными западными «ноу-хау», с целью производства новых видов ФЭП и СБ (солнечных батарей); на уровне регионов и предприятий — поставке оборудования и технологий от ведущих немецких и американских производителей в сфере фотовольтаики; установке, пуско-наладке и сервисному обслуживанию оборудования; обучению персонала предприятий; руководству проектами по техническому оснащению предприятий.

Отсутствие законодательной поддержки может закрыть для России этот высокорентабельный сектор энергетики. Поэтому работа над проектом федерального закона «О государственной поддержке солнечной электроэнергетики» ведется ускоренными темпами. Развитие этого сектора энергетической отрасли соответствует большинству высших приоритетов «Энергетической стратегии России до 2020 года».

Будущий Закон о солнечной энергетике в обязательном порядке должен предусматривать поддержку фундаментальных и прикладных исследований, направленных на снижение стоимости «солнечной» электроэнергии. Также, особое внимание следует уделить льготам по созданию сырьевой и производственной базы для крупномасштабных кремниевых и наноструктурных батарей.

Таким образом, самые опасные угрозы национальной экономической безопасности России вызваны тем, что специализация на нефтегазовом бизнесе идет вразрез с тенденциями генезиса постиндустриального общества. Эту угрозу национальной экономической безопасности трудно оценить в деньгах — она создает вероятность катастрофы, которая, однако, может и не произойти. Данная угроза является одновременно и внутренней, и внешней: толчком к возможной экономической катастрофе станут внешние события, но в эту ситуацию катастрофического риска Россия вошла сама.

Другими словами, наступающие глобальные перемены в структуре мировой энергетической отрасли необходимо учитывать уже сейчас.

Для России это должно выражаться в выделении значительных объемов ресурсов всех видов на развитие отраслей энергетики, которые станут актуальными и востребованными в ближайшем будущем.

#### Список использованной литературы

1. Веселов А. Дело на полмиллиарда / А. Веселов. — URL: [http://www.expert.ru/printissues/siberia/2010/14/interview\\_nagovicyn/](http://www.expert.ru/printissues/siberia/2010/14/interview_nagovicyn/).
2. Гусейнов В. Каспийская нефть. Экономика и геополитика / В. Гусейнов. — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002.
3. Королев И. Россия: миллиарды потекли из недвижимости в солнечную энергетику / И. Королев. — URL: <http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2009/06/02/349341>.
4. Солнечная энергетика России прирастать будет Усолем // Областная. — 2008. — 11 авг. — URL: [http://www.og-irk.ru/vp364/solnechnaya\\_energetika\\_rossii\\_prirastat\\_budet\\_usolem/view\\_7281.html](http://www.og-irk.ru/vp364/solnechnaya_energetika_rossii_prirastat_budet_usolem/view_7281.html).
5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 нояб. 2009 г. № 1715-р. — URL: <http://www.energystrategy.ru/>.

#### Bibliography (transliterated)

1. Veselov A. Delo na polmilliarda / A. Veselov. — URL: [http://www.expert.ru/printissues/siberia/2010/14/interview\\_nagovicyn/](http://www.expert.ru/printissues/siberia/2010/14/interview_nagovicyn/).
2. Guseinov V. Kaspiiskaya neft'. Ekonomika i geopolitika / V. Guseinov. — M.: OLMA-PRESS, 2002.
3. Korolev I. Rossiya: milliardy potekli iz nedvizhimosti v solnechnuyu energetiku / I. Korolev. — URL: <http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2009/06/02/349341>.
4. Solnechnaya energetika Rossii prirastat' budet Usol'em // Oblastnaya. — 2008. — 11 avg. — URL: [http://www.og-irk.ru/vp364/solnechnaya\\_energetika\\_rossii\\_prirastat\\_budet\\_usolem/view\\_7281.html](http://www.og-irk.ru/vp364/solnechnaya_energetika_rossii_prirastat_budet_usolem/view_7281.html).
5. Energeticheskaya strategiya Rossii na period do 2030 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 13 Nov. 2009 g. № 1715-r. — URL: <http://www.energystrategy.ru/>.

#### Информация об авторах

*Солодков Михаил Викторович* — кандидат экономических наук, доцент, кафедра мировой экономики, Байкальский государственный университет экономики и права, г. Иркутск, e-mail: [solodkov@isea.ru](mailto:solodkov@isea.ru).

*Елфимова Юлия Владимировна* — аспирант, кафедра мировой экономики, Байкальский государственный университет экономики и права, г. Иркутск, e-mail: [elfimova.yulia@gmail.com](mailto:elfimova.yulia@gmail.com).

#### Authors

*Solodkov Mikhail Victorovich* — PhD in Economics, Associate Professor, Chair of World Economy, Baikal National University of Economics and Law, Irkutsk, e-mail: [solodkov@isea.ru](mailto:solodkov@isea.ru).

*Yelfimova Yuliya Vladimirovna* — post-graduate student, Chair of World Economy, Baikal National University of Economics and Law, Irkutsk, e-mail: [elfimova.yulia@gmail.com](mailto:elfimova.yulia@gmail.com).