ISSN 2311-8725 (Online)
ISSN 2073-039X (Print)

Анализ производственного капитала

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЯКУТИИ*

Эдуард Иванович ЕФРЕМОВ

доктор экономических наук, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института региональной экономики Севера, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Российская Федерация
efei1943@mail.ru

История статьи:
Получена 24.06.2015
Одобрена 08.07.2015

УДК 338.45:(622.33+621.31)
(571.56-13)

Ключевые слова:
инновационный проект, инфраструктура, энергорайон, биосферный ресурс, энергогенерирующий объект

Аннотация

Предмет. В связи с вовлечением в народнохозяйственный оборот богатейших и высоколиквидных минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов Арктической зоны Якутии проблема создания высокоэффективной электроэнергетической системы приобретает все большую актуальность.

Цели. Целями исследования являются разработка приоритетных направлений инновационного развития электроэнергетической системы на базе освоения местных топливно-энергетических ресурсов Арктической зоны Якутии, а также раскрытие реальных путей и методов формирования и развития электроэнергетической системы, способствующей созданию крупного арктического промышленного комплекса.

Методология. В работе с использованием методов комплексного и системного подходов, анализа и синтеза, метода сравнения, методов статистической и математической обработки информации определены инновационные аспекты развития электроэнергетической инфраструктуры Арктической зоны Якутии.

Результаты. Рассмотрены инновационные аспекты формирования и развития электроэнергетической системы в Арктической зоне Республики Саха (Якутия). Определены пути и методы формирования и развития топливно-энергетической инфраструктуры муниципальных образований на основе широкого применения возобновляемых источников энергии, вовлечения в топливный баланс углей и углеводородов мелких локальных месторождений, расположенных на территории самих муниципальных районов, строительства малых гидроэлектростанций, сооружения блок-модульных перерабатывающих заводов небольшой мощности, строительства атомных станций малой мощности и др.

Выводы. Для формирования инновационной электроэнергетической системы в Арктической зоне Якутии целесообразно строительство новых энергогенерирующих объектов, обеспечивающих усиление энергетического потенциала указанной зоны; организация энерго- и ресурсосберегающей системы, сформированной из нетрадиционных, возобновляемых источников энергии; создание объектов когенерации для одновременного производства электрической и тепловой энергии; сокращение зоны локального энергоснабжения за счет строительства ЛЭП, соединяющих автономные источники электроснабжения.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

Анализ и оценка результатов изучения топливно-энергетического баланса Республики Саха (Якутия) показывают, что самым слабым звеном в системе топливо- и энергообеспечения является Арктическая зона. Абсурдность такого положения заключается в том, что именно на этой территории сосредоточены огромные, причем разного вида и качества, топливно-энергетические ресурсы[1].

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части государственного задания на выполнение НИР «Научное обоснование сценариев базовых отраслей Северо-Востока России» (проект №01201460078).

[1] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2008 г. Вып. 91. Уголь. Т. 1. Сводные данные. М.: Министерство природных ресурсов РФ; Федеральное агентство по недропользованию; Российский федеральный геологический фонд. 2008. 294 с.; Отчетный баланс полезных ископаемых Республики Саха (Якутия) 01.01.2009. Углеводородные ресурсы: Государственный геологический комитет Республики Саха (Якутия). Якутск: Сахагеоинформ, 2008. 56 с.; Топливно-энергетический баланс Республики Саха (Якутия). Якутск: Минэкономразвития Республики Саха (Якутия), 2006. Ч. II. 280 с.

Как теоретически, так и практически при концентрации организационно-управленческих условий, а также рационального вовлечения финансово-экономического потенциала государственных и корпоративных структур в Арктическом регионе могут быть созданы реальные условия формирования мощной топливной базы, тем самым можно добиться развития не только системы электроэнергетической инфраструктуры, состоящей из дизельных электростанций (ДЭС), тепловых электростанций (ТЭЦ) на угле и углеводородных ресурсах и нетрадиционных источниках энергии, но и топливно-энергетического кластера с международной ориентацией [1].

Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включая такие направления, как рациональное топливоснабжение, электро- и теплообеспечение, выбор наиболее выгодных с экономической точки зрения и энергетической безопасности вариантов размещения и строительства новых объектов энергетики и т.д. Претворение в жизнь таких комплексных мероприятий требует всестороннего не только технико-технологического, но и экономического изучения, на основе которых можно будет выбрать те или иные наиболее оптимальные и реальные варианты энергообеспечения северных районов республики[2] [2]. Здесь следует отметить, что территория арктических улусов входит в зону изолированного энергоснабжения, где в настоящее время отсутствуют условия присоединения ее к источникам централизованного энерго- и топливоснабжения.

В настоящее время обеспечение Арктической зоны Республики Саха (Якутия), кроме Нижнеколымского и Оймяконского районов, осуществляется ОАО «Сахаэнерго», дочерним подразделением ОАО «Якутэнерго». А указанные районы снабжаются из сопредельных регионов Чукотского автономного округа и Магаданской области.

Суммарная установленная мощность ОАО «Сахаэнерго» составляет 216 МВт (является 100%-ным дочерним предприятием ОАО «Якутэнерго»).

В целом ОАО «Сахаэнерго» эксплуатирует 200 электростанций, в том числе 126 дизельных. При этом в ведении ОАО «Сахаэнерго» находятся более 2,8 тыс. км линий электропередач с низкими классами напряжения, в том числе напряжением 35 кВ – 143,7 км; 10 кВ – 373,8 км; 6 кВ – 552,1; 0,4кВ – 1 742,9 км. К сожалению, из электрических сетей ОАО «Сахаэнерго» 43% воздушных линий находятся в эксплуатации более 25 лет, и еще 13% – от 21 до 25 лет [3]. Более половины электрических сетей требуют реконструкции.

Средняя себестоимость электрической энергии в Арктической зоне достигает от 2,0 до 4,6 руб./кВт · ч. Таким образом, на ДЭС вырабатывается электроэнергия с высокой себестоимостью, при этом единое тарифное регулирование на отпускаемую потребителям электроэнергию приводит к тому, что издержки на производство продукции складываются в 4–6 раз выше, чем тариф на ее отпуск. Для компенсации этих прямых убытков используется механизм перекрестного субсидирования, т.е. компенсации убытков северных электростанций за счет дотирования из более прибыльных предприятий Центрального, Западного и Южного энергорайонов, обслуживаемых ОАО «Якутэнерго».

В системе теплоснабжения эксплуатируется более 250 котельных тепловой мощностью от 0,5 до 10 Гкал/ч. На издержки производства тепловой энергии преимущественное влияние оказывает стоимость используемого топлива, включающая затраты на транспортные услуги. По данным ОАО «Сахаэнерго», например, в 2003 г. стоимость 1 т дизельного топлива в Чокурдахе составила 10,5 тыс. руб., в Батагае – 11,39 тыс. руб., Усть-Куйге – 10,86 тыс. руб. [4].

В арктических улусах тепло- и энергообеспечение становится самой значимой и затратной из услуг в системе жизнеобеспечения населенных пунктов. Здесь в затратах на услуги ЖКХ доля издержек на теплообеспечение достигает 80%[3].

Суровые климатические условия, максимальная удаленность от промышленно развитой территории республики, в частности от Центральной и Западной Якутии, наличие многочисленных мелких потребителей, рассредоточенных по всей огромной территории Арктической зоны, отсутствие развитой транспортной инфраструктуры, обеспечивающей устойчивой круглогодичный завоз топливных ресурсов, становятся непреодолимой преградой для создания системы надежного и экономически эффективного топливо- и энергоснабжения.

[2] *Шевелькова О.* Хотите недорого войти в нефтяную отрасль? Постройте небольшой завод по производству мазута и дизтоплива // Ведомости, 2007. 11 июня; Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) на период до 2030 г. Якутск – Иркутск: Якутия, 2010. 328 с.

[3] Региональная энергетическая комиссия Республики Саха (Якутия). Тарифы на продукцию ТЭК Республики Саха (Якутия). Аналитические материалы. Якутск, 2013. 25 с.

Для ее своевременного и успешного решения многими региональными и федеральными научно-исследовательскими и проектными институтами проводятся разноплановые исследовательские работы, направленные на создание рациональной (с точки зрения надежности и экономической эффективности) системы топливо- и энергоснабжения [5, 6].

Из предлагаемых к обсуждению альтернативных вариантов, пожалуй, самым весомым и приоритетным направлением, по мнению автора, является создание оптимальной топливно-энергетической системы на основе формирования и развития малой энергетики, предусматривающей:

– широкое применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
– вовлечение в топливный баланс углей и углеводородов мелких локальных месторождений, расположенных на территории самих арктических улусов [7];
– строительство малых гидроэлектростанций (МГЭС);
– сооружение блок-модульных перерабатывающих заводов небольшой мощности на территории нефтедобывающих улусов;
– строительство атомных станций малой мощности (АСММ) и др.[4].

Рассмотрение многоаспектных направлений формирования и развития топливно-энергетической инфраструктуры Арктической зоны Республики Саха (Якутия) вызвано ее основополагающим значением для устойчивого развития экономики северного региона как сырьевого и биосферного ресурса мирового масштаба, обеспечивающего благоприятные условия хозяйствования и жизнеобеспечения населения. При этом эффективное и своевременное решение этой проблемы усложняется объективно существующими и негативно влияющими природно-климатическими, техническими, технологическими и организационно-экономическими факторами. Основными из них являются:

– постоянно возникающие технологические и технические нарушения из-за высокого износа оборудования электростанций, трансформаторных подстанций и электрических сетей;
– ограниченность инвестиционных ресурсов, направляемых на поддержание работоспособности действующих энерго- и теплогенерирующих источников, систем отопления и линий электропередач, на новое строительство;
– крайняя ненадежность основной существующей схемы электро- и теплоснабжения объектов жизнеобеспечения из-за отсутствия их резервирования;
– усугубление проблем перекрестного субсидирования в тарифах на электроэнергию;
– изолированность локальных электросистем, в большинстве случае граничащих с территориями населенных пунктов или нескольких близлежащих поселков, не позволяющих рационально использовать структуру существующего топливно-энергетического хозяйства;
– сложная и высокозатратная транспортная схема поставки топливных ресурсов, требующая из-за сжатых сроков навигации единовременного аккумулирования значительных средств и, следовательно, замораживания оборотных средств на продолжительный период времени.

Для решения этой ключевой проблемы, обеспечивающей условия эффективного освоения мощнейшего экономического потенциала арктической зоны, еще в советские времена были разработаны различные многоцелевые проекты. В основном рассматривались более масштабные планы, например создание северного топливно-энергетического комплекса, базирующегося на крупных тепло- и энергоисточниках, включая Адычанскую ГЭС мощностью 240–330 МВт, Депутатскую и Батагайскую атомные ТЭЦ (280 и 200 МВт соответственно), магистральных линиях дальнего транспортирования для передачи электроэнергии от Аркагалинской ГРЭС, или, например, Якутской ГРЭС-2 и т.д. Также рассматривались такие капитало- и трудоемкие проекты, как строительство ЛЭП-220 протяженностью 1 500 км, ЛЭП-110 – 1 400 км и т.д. [4]. Однако в связи с переходом на рыночные отношения и спадом производства на горнодобывающих предприятиях Севера проекты не были осуществлены, и проблема теплоэнергоснабжения Арктики осталась до настоящего времени нерешенной. В условиях становления и развития

[4] *Федченко А.В.* Проект строительства генерирующих мощностей и сетевой инфраструктуры на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири Российской Федерации и поставки электроэнергии на экспорт. URL: http://www.rao-esv. ru/press/calendar/prezentations/VEK-China.ppt.

новых форм отношений принимаются меры исключительно в рамках рыночных принципов хозяйствования. В связи с этим с учетом масштабности проблемы развития арктической локальной энергетики, ее позитивного влияния на развитие экономики всего Дальневосточного экономического района самым важным шагом было бы усиление связей и взаимовыгодной интеграции размещенных по всей большой территории Арктики различных энергетических отраслей для совместного хозяйствования в сфере структурного совершенствования и развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК)[5]. Для достижения этой стратегической цели нужно решить ряд первоочередных задач, включающих:

– строительство новых энергогенерирующих объектов с учетом реализации инвестиционных проектов, связанных с освоением Кючусского месторождения золота в Усть-Янском улусе, ниобий-редкоземельных руд Томторского и алмазоносного Верхне-Мунского месторождений в Оленекском улусе;
– создание производственной структуры энерго- и ресурсосбережения;
– сокращение зоны локального энергоснабжения за счет строительства ЛЭП, соединяющих автономные источники электроснабжения.

В качестве первоочередных задач необходимо рассмотреть стратегические направления создания высокоэффективной топливно-энергетической инфраструктуры.

Во-первых, это строительство новых энергогенерирующих объектов, обеспечивающих усиление энергетического потенциала Арктической зоны за счет введения новых энергогенерирующих источников проектной мощностью от 2 до 40 МВт в населенных пунктах наиболее перспективных в экономическом плане муниципальных образований, в том числе в Усть-Янском, Булунском, Верхнеколымском, Нижнеколымском, Среднеколымском, Жиганском и Оленекском районах. Требуемый объем инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации этого перспективного направления, предварительно может составить около 9,46 млрд руб. [8]. В качестве механизма вовлечения инвестиционных ресурсов целесообразно также рассмотреть вариант частичного аккумулирования средств, предусмотренных государственной программой Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона», поскольку арктические объекты включаются в перечень проектов адресной инвестиционной программы. Следует подчеркнуть, что структурной особенностью этого направления является то, что топливную базу новых электро- и теплогенерирующих объектов будут представлять в большей степени угольные ресурсы, добываемые в Арктической зоне Республики Саха (Якутия), а именно в Зырянском угольном разрезе, и Центральной зоне – в Джебарики-Хайской шахте. Такая структура топливоснабжения в какой-то мере позволит уменьшить объем и, соответственно, упростить систему завоза дизельного топлива из других регионов страны, а также станет удешевляющим фактором транспортных расходов, снизит общую издержку локальной энергетики. По проектным данным, объем завоза дорогостоящего дизельного топлива в общем плане уменьшится на 28,2 тыс. т. Это позволит снизить общие затраты на 731 млн руб. в год (табл. 1).

Во-вторых, это организация энерго- и ресурсосберегающей системы, включающей:

1) нетрадиционные, возобновляемые источники энергии, включая объекты солнечной генерации и ветроустановки. Технология их эффективного использования предусматривает создание многофункциональной энергогенерирующей структуры из совокупности взаимодополняющих источников:
   – солнечная электростанция;
   – ветроустановки;
   – ДЭС;
   – котельные;
2) ДЭС-технологию когенерации, предусматривающую одновременное производство электрической и тепловой энергии;
3) сезонные микро- и мини-ГЭС для замещения дизельных электростанций в летнее время;
4) ТЭЦ малой мощности, работающие на местных углях;
5) новые экономичные ДЭС в районах, где невозможно сокращение зоны децентрализованного электроснабжения за счет строительства ЛЭП к населенным пунктам с автономными источниками электроснабжения, а также ТЭЦ малой

[5] Стратегия развития топливно-энергетического комплекса Восточной Сибири и Стратегия Дальнего Востока на период до 2030 г. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2007. 351 с.

Таблица 1

Новые энергогенерирующие объекты топливно-энергетической инфраструктуры Арктической зоны

Энергогенерирующий объект	Место размещения, срок строительства	Проектная мощность, МВт (Гкал/ч)	Инвестиции, млн руб.	Экономия от снижения затрат, млн руб. в год	Снижение потребления ДТ, тыс. т	Объем завоза угля, тыс. т, порт отправления
Усть-Янское муниципальное образование						
Мини-ТЭЦ	п. Депутатский, 2008–2012 гг.	8 (35)	1 130	50,0	6,1	41,3, Д-Хайя
Тепловая станция	п. Усть-Куйга, 2014–2015 гг.	12	1 195	41	2,4	Д-Хайя
Тепловая станция	п. Казачье 2016–2017 гг.	2	299	21	0,8	Д-Хайя
Булунское муниципальное образование						
Тепловая станция	с. Кюсюр, 2016–2017 гг.	3 МВт	299	46	1,5	Кангалассы
Мини-ТЭЦ	п. Тикси 2015–2017 гг.	8 (40)	1 244	161	6,0	Д-Хайя
Верхнеколымское муниципальное образование						
Мини-ТЭЦ и внеплощадочные объекты	п. Зырянка, 2008–2017 гг.	12 (25)	3 929	123	4,18	36,0, Зырянка
Нижнеколымское муниципальное образование						
Тепловая станция	с. Колымское, 2015–2016 гг.	1	103	12	0,44	Зырянка
Среднеколымское муниципальное образование						
Тепловая станция	г. Среднеколымск, 2016–2017 гг.	4	658	159	3,2	Зырянка
Жиганское муниципальное образование						
Тепловая станция	п. Жиганск, 2012–2017 гг.	4	370	78	2,49	Кангалассы
Оленекское муниципальное образование						
Мини-ТЭЦ	п. Томтор, 2015–2916 гг.	2 (10)	238	40	1,1	Д-Хайя
Всего…	***10 населенных пунктов***	***56 (110)***	***9 465***	***731***	***28,21***	–

Источник: постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 29.07.2010 № 346 «О Программе оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2015 г.»; постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 03.09.2011 № 424 «О проектной программе оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2017 года».

мощности и тепловые станции, работающие на местных углях. По предварительным оценкам, на строительство объектов энерго- и ресурсосбережения потребуется около 2,0–2,5 млрд руб. инвестиционных вложений.

Это направление наряду со строительством во всех арктических улусах экономичных маломощных дизельных станций предусматривает введение девяти микроГЭС, в том числе в Абыйском, Анабарском, Булунском, Верхоянском, Момском улусах, а также четырех ветроустановок и солнечной станции в п. Суччино Среднеколымского улуса (табл. 2).

Эффективность от реализации этого программного направления модернизации топливно-энергетической инфраструктуры Арктической зоны республики будет проявляться не только в виде экономии 3,4 тыс. т дизельного топлива в год, но и положительной экологической отдаче за счет снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, улучшения качества жизни населения в районах Крайнего Севера (горячее и централизованное холодное водоснабжение и т.д.), повышения надежности работы объектов электроэнергетики и, соответственно, снижения потери электрической энергии. Самое главное, будет создана необходимая энергетическая инфраструктура, удовлетворяющая растущие потребности производительных сил, создаваемых в связи с интенсивным вовлечением богатейших

Таблица 2

Строительство объектов энерго- и ресурсосбережения в Арктической зоне в 2012–2017 гг.

Энергогенерирующий объект	Место размещения	Проектная мощность, кВт	Экономия дизельного топлива, т	Сметная стоимость без НДС, млн руб.	Годы строительства
Абыйское муниципальное образование					
АДЭС-450	с. Сыганнах	450	30	42,7	2016
МГЭС	с. Сыганнах	150	73	22,8	2015
Аллаиховское муниципальное образование					
АДЭС-250	с. Нычалах	250	6,6	23,7	2016
АДЭС-300	с. Чкалово	300	14,7	29,7	2017
Модульная ДЭС-500	с. Оленегорск	500	52	36,7	2012
Анабарское муниципальное образование					
ДЭС-1200	п. Юрюнг-Хая	1 200	40	111,9	2015–2016
ВЭУ-300	п. Юрюнг-Хая	300	227	104,3	2017
МГЭС	п. Юрюнг-Хая	260	151	39,52	2015
Булунское муниципальное образование					
АДЭС-800	с. Быков-Мыс	800	54	71,4	2013–2014
ВЭУ-100	с. Найба	100	120	43,4	2017
АДЭС-900	с. Найба	900	46	91,8	2017
ГЭС-1000	с. Таймылыр	1 000	540	92	2016–2017
МГЭС	п. Кюсюр	700	321	105	2017
МГЭС	с. Таймылыр	300	151	45,6	2016
АДЭС-150	с. Усть-Оленек	150	52	13,7	2015
ВЭУ-50	с. Усть-Оленек	50	37	14	2016
ВЭУ-750	п. Тикси	750	640	142,2	2016–2017
Верхнеколымское муниципальное образование					
АДЭС-660	с. Усун-Кюель	660	64,8	65	2017
Верхоянское муниципальное образование					
АДЭС-75	с. Алысардах	75	10	7,1	2015
АДЭС-60	с. Барылас	60	12	5	2013
АДЭС-550	с. Юнкюр	550	78	54,7	2017
АДЭС-320	с. Хайысардах	320	15	18	2013
МГЭС	с. Дулгалах	100	68	15,2	2014
Жиганское муниципальное образование					
АДЭС-250	с. Баханай	250	31	23,6	2015
Момское муниципальное образование					
АДЭС-900	с. Сасыр	900	23,4	86,7	2016
Сезонная МГЭС-250	с. Сасыр	250	65	101,4	2017
МГЭС	п. Соболох	150	73	22,8	2015
Нижнеколымское муниципальное образование					
АДЭС-1000	с. Андрюшкино	1000	67	101	2016
Оленекское муниципальное образование					
АДЭС-900	с. Жилинда	900	65	87,7	2016
АДЭС-650	с. Эйик	650	42	61,9	2016
ДЭС-3250	п. Оленек	3 250	69	194,1	2014–2016
Среднеколымское муниципальное образование					
АДЭС-300	с. Березовка	300	16	28,6	2016
АДЭС-800	с. Аргахтах	800	44,5	80,4	2013–2014
АДЭС-240	с. Хатыннах	240	8	23,7	2017
СЭС-20	с. Суччино	20	5	7	2016
Усть-Янское муниципальное образование					
АДЭС-450	с. Тумат	450	7	42,9	2016
АДЭС-350	с. Хайыр	350	16	44,3	2017
ВЭУ-50	с. Юкагир	50	37	14	2016
ДЭС-1000	с. Сайылык	1 000	36	62,8	2016
Итого 39 генерирующих установок	***32 населенных пункта***	***20 485***	***3 408***	***2 178,32***	***2012–2017***

Примечание. АДЭС – автоматизированная дизельная электростанция; ВЭУ – ветроэнергетическая установка; СЭС – солнечная электростанция.

Источник: О проектной программе оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2017 года: постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 03.09.2011 № 424.

минерально-сырьевых ресурсов Арктической зоны[6].

В-третьих, это сокращение зоны локального энергоснабжения за счет строительства ЛЭП, соединяющих автономные источники электроснабжения. Сокращение зоны децентрализованного локального электроснабжения считается одним из важных направлений в энерго- и ресурсосбережении. Реализация мероприятий этого энергосберегающего направления позволит (например, в масштабе всей локальной энергетики Республики Саха (Якутия) вывести из постоянной эксплуатации в резерв десятки дизельных электростанций и значительно снизить расход дизельного топлива на производство электрической энергии[7].

В качестве начального этапа реализации этого перспективного направления наиболее реальным вариантом является строительство ЛЭП между следующими населенными пунктами с автономными энергоисточниками: с. Белая Гора – с. Суторoха в Момском, пос. Батагай – с. Столбы в Верхоянском, пос. Зырянка – пос. Угольное в Верхнеколымском улусах. Общая протяженность ЛЭП различного класса напряжением от 0,4 до 35 кВт составит порядка 124 км.

В отдаленной перспективе развитие межсистемной связи может позволить осуществить процесс кольцевания всей Арктической зоны, что повысит надежность электроснабжения [9].

Согласно ранее проведенным исследованиям, для создания территориальной топливной базы котельно-печных установок, а также частично ТЭС и ТЭЦ малой мощности целесообразно вовлечение в систему арктического топливоснабжения:

– Краснореченского угольного месторождения, находящегося на территории Абыйского улуса в 240 км от пос. Дружина. Разработка этого месторождения могла бы обеспечить качественным углем потребителей бассейна р. Индигирки вместо углей с разреза «Зырянский» и с шахты «Джебарики Хая», доставляемых на расстояние, превышающее 1 000 км;
– Эликчанского месторождения, расположенного в непосредственной близости от пос. Депутатский;
– Тюгях-Юряхского месторождения бурых углей для топливоснабжения потребителей бассейнов рек Анабар и Оленек.

Создание местной топливной базы в Арктической зоне становится еще более перспективным в связи с удорожанием завозимых в Республику Саха (Якутия) нефтепродуктов не только из-за повышения цен на международных рынках углеводородных ресурсов, но и вследствие исключительного удорожания транспортных услуг. В связи с этим, по мнению автора, на первый план выдвигается задача вовлечения углеводородных ресурсов самой Арктической зоны. В этом плане освоение Южно-Тигянского месторождения нефти, расположенного на территории Анабарского улуса, для местных нужд в современных тяжелейших условиях обеспечения арктических улусов жидким топливом должно рассматриваться как этап реализации одного из инновационных направлений развития нефтегазового комплекса Республики Саха (Якутия) в ближайшей перспективе. Кроме того, на базе этого месторождения целесообразно строительство нефтеперерабатывающего завода проектной мощностью 150–200 тыс. т в год. Это позволит полностью покрыть существующую потребность арктической электроэнергетики в моторном и в дизельном топливе, а котельное топливо, получаемое в процессе переработки, могло бы заменить более дорогостоящее дизельное топливо, используемое для теплоснабжения населенных пунктов. Следует отметить, что наряду с Южно-Тигянской нефтью в формировании местной топливной базы по мере подготовки к промышленному освоению наиболее приоритетным направлением может стать использование природного газа Момо-Зырянской нефтегазоносной области [10].

Следовательно, необходима максимальная ориентация на местные энергоресурсы, включающие:

– локальные месторождения энергетического угля (малые и средние угольные разрезы мощностью от 50 до 300 тыс. т в год для местного пользования);
– бассейны высококачественных коксующихся и каменных углей (мощные угледобывающие предприятия с экспортной специализацией);
– нефть и природный газ (крупные углеводородные промыслы, нефте- и газоперерабатывающие центры);

[6] Схема комплексного развития производительных сил, энергетики и транспорта Республики Саха (Якутия) до 2020 года. URL: http://www.sakha.gov.ru/special/sites/default/files/story/files/2010_10/114/shema2020.pdf

[7] О проектной программе оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2017 года: постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 03.09.2011 № 424.

– гидроэнергию (малые ГЭС и микро-ГЭС: рукавные, плавучие и погружные);
– ветровую энергию (ветряные электроустановки мощностью от 5 до 400 кВт) (свое место может найти и подземная газификация угля).

Таким образом, в Арктической зоне существуют достаточно благоприятные и убедительные предпосылки для создания собственной базы георесурсов, способной в перспективе быть основой формирования и развития крупного арктического промышленного комплекса, эффективно интернирующегося с экономикой стран Азиатско-Тихоокеанского региона и европейских государств, а также для социально-экономического обустройства населения Арктики.

Список литературы

1. *Байерс М.* Международное право и Арктика / пер. с англ. С.Г. Проскурина, О.В. Хоцкиной, А.Н. Беляевой, И.И. Бондаренко, П.А. Чернышевой / под ред. С.Г. Проскурина. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014. 352 с.
2. Восточный вектор энергетической стратегии России: современное состояние, взгляд в будущее / под ред. Н.И. Воропая, Б.Г. Санеева. Новосибирск: Гео, 2011. 368 с.
3. *Ефремов Э.И.* Развитие топливно-энергетического комплекса Якутии: инновационные факторы и аспекты: монография / отв. ред. Е.Г. Егоров. Якутск: СВФУ, 2012. 440 с.
4. *Элякова И.Д.* Безопасность электроэнергетики Севера: на примере Республики Саха (Якутия). Якутск: СВФУ, 2013. 280 с.
5. *Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Симоненко А.Н.* Эффективные направления развития малой энергетики на Востоке России // Энергетическая политика. 2009. Вып. 2. С. 45–52.
6. *Силкин В.Ю., Токарев А.Н., Шмат В.В.* Освоение Арктики: время рисковать // ЭКО. 2013. № 4. С. 27–55.
7. *Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдэр Л.В., Соколова И.А.* Стратегия развития нефтегазового комплекса Сибири // Нефтяное хозяйство. 2009. № 3. С. 14–17.
8. *Efremov E.I., Nikiforova V.V.* Innovate approach to the industrial development of georesources in the Arctic zone of the Sakha Republic (Yakutia). Journal L'Association 1901 SEPIKE. 2015. № 8. P. 65–69. URL: http://media.wix.com/ugd/b199e2_8187266cda364d2b9ff0eff1dd65d7fb.pdf.
9. *Кузмин А.Н., Михеева Е.Ю.* Малая энергетика Севера Якутии: проблемы и перспективы развития. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2009. С. 37–41.
10. *Ефремов Э.И., Никифорова В.В.* Отраслевые особенности и территориальные аспекты развития сырьевой экономики Республики Саха (Якутия). СПб.: Реноме, 2014. 224 с.

ISSN 2311-8725 (Online)
ISSN 2073-039X (Print)

Analysis of Industrial Capital

INNOVATIVE ASPECTS OF THE ELECTRIC-POWER SYSTEM'S DEVELOPMENT OF THE ARCTIC ZONE OF YAKUTIA

Eduard I. EFREMOV

Scientific-Research Institute of Regional Economy of North, North-Eastern Federal University (NEFU),
Yakutsk, Sakha Republic, Russian Federation
efei1943@mail.ru

Article history:
Received 24 June 2015
Accepted 8 July 2015

Keywords: innovative project, infrastructure, energy district, biosphere resource, power-generating facility

Abstract

Subject Due to the involvement of lucrative and highly-liquid mineral raw materials and fuel and energy resources of the Arctic zone of Yakutia in the national economy, the issue of creating a high-performance power system becomes increasingly urgent.

Objectives The study aims to set priorities of innovative development of the electric power system through developing the local energy resources of the Arctic zone of Yakutia, and to identify ways and methods to build the electricity system contributing to the creation of a large Arctic industrial complex.

Methods I employed methods of comprehensive and systems approach, analysis and synthesis, comparison, methods of statistical and mathematical data processing to identify innovative aspects of the electric power infrastructure development of the Arctic zone of Yakutia.

Results I describe ways and methods to build and develop the fuel and energy infrastructure of municipalities based on widespread use of renewable energy sources (RES), involvement in the fuel mix of coal and hydrocarbons of small local deposits located in the municipal districts, construction of small hydro power plants (SHP), low-power modular processing plants and nuclear power stations, etc.

Conclusions To create an innovative power system in the Arctic zone of Yakutia, it is expedient to build new power generating facilities that would contribute to enhancing the energy potential of the Arctic zone, organize the energy and resource-saving system based on alternative renewable energy sources, construct cogeneration facilities for simultaneous production of electricity and heat and transmission lines connecting the independent sources of power supply.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2015

Acknowledgments

The article was supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the basic part of State job to perform research activities on *Scientific Substantiation of Scenarios of Basic Industries of the North-East of Russia Development*, project ID No. 01201460078.

References

1. Byers M. *Mezhdunarodnoe pravo i Arktika* [International Law and the Arctic]. Novosibirsk, Novosibirsk State University Publ., 2014, 352 p.
2. *Vostochnyi vektor energeticheskoi strategii Rossii: sovremennoe sostoyanie, vzglyad v budushchee* [The Eastern vector of the energy strategy of Russia: current status, future outlook]. Novosibirsk, Geo Publ., 2011, 368 p.
3. Efremov E.I. *Razvitie toplivno-energeticheskogo kompleksa Yakutii: innovatsionnye faktory i aspekty: monografiya* [Developing the fuel and energy complex of Yakutia: innovative factors and aspects: a monograph]. Yakutsk, NEFU Publ., 2012, 440 p.
4. Elyakova I.D. *Bezopasnost' elektroenergetiki Severa: na primere Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Security of electric power of the North: the Republic of Sakha (Yakutia) case]. Yakutsk, NEFU Publ., 2013, 280 p.
5. Ivanova I.Yu., Tuguzova T.F., Simonenko A.N. Effektivnye napravleniya razvitiya maloi energetiki na Vostoke Rossii [Efficient directions of small-scale power generation development in the East of Russia]. *Energeticheskaya politika = Energy Policy*, 2009, iss. 2, pp. 45–52.

6. Silkin V.Yu., Tokarev A.N., Shmat V.V. Osvoenie Arktiki: vremya riskovat' [Developing the Arctic: time to take risks]. *EKO = ECO*, 2013, no. 4, pp. 27–55.

7. Korzhubaev A.G., Filimonova I.V., Eder L.V., Sokolova I.A. Strategiya razvitiya neftegazovogo kompleksa Sibiri [The oil and gas complex of Siberia development strategy]. *Neftyanoe khozyaistvo = Oil Industry*, 2009, no. 3, pp. 14–17.

8. Efremov E.I., Nikiforova V.V. Innovate approach to the industrial development of georesources in the Arctic zone of the Sakha Republic (Yakutia). *Journal L'Association 1901 SEPIKE*, 2015, no. 8, pp. 65–69. Available at: http://media.wix.com/ugd/b199e2_8187266cda364d2b9ff0eff1dd65d7fb.pdf.

9. Kuzmin A.N., Mikheeva E.Yu. *Malaya energetika Severa Yakutii: problemy i perspektivy razvitiya* [Small-scale power generation of the North of Yakutia: problems and development prospects]. Yakutsk, Yakutsk Scientific Center of Siberian Branch of RAS Publ., 2009, pp. 37–41.

10. Efremov E.I., Nikiforova V.V. *Otraslevye osobennosti i territorial'nye aspekty razvitiya syr'evoi ekonomiki Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Industry characteristics and territorial aspects of the resource-based economy development of the Republic of Sakha (Yakutia)]. St. Petersburg, Renome Publ., 2014, 224 p.