
УДК 620.9+661.72(575.5)

ББК 65.305.143.23

Регион: экономика и социология, 2012, № 3 (75), с. 190–202

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ: ПРЕДПОСЫЛКИ, НАПРАВЛЕНИЯ, УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

Б.Г. Санеев, Л.А. Платонов, Е.П. Майсюк, А.К. Ижбулдин

Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований (проект № 12-08-98023-р_сибирь_а)*

Аннотация

Приоритетной задачей развития Байкальского региона (Иркутская область, Республика Бурятия и Забайкальский край) являются модернизация существующих химических производств и строительство новых, ориентированных на использование природного газа и его компонентов в качестве сырья и на выпуск продукции высоких переделов. В статье показано, что газ в качестве энергетического и технологического топлива позволит вытеснить дорогостоящий мазут, эффективно решать многие социальные и экологические проблемы. Ресурсной базой газификации является готовое к промышленной эксплуатации Ковыктинское газоконденсатное месторождение. В статье приведены оценки эффективности создания газоперерабатывающих и газохимических производств на территории Байкальского региона, оценки эффективности использования метанового газа в качестве топлива у различных групп потребителей, выполнен сравнительный анализ различных схем газоснабжения потребителей региона, сформулированы условия реализации предложенных мероприятий.

Ключевые слова: Байкальский регион, Ковыктинское ГКМ, газопереработка, газохимия, газификация, трубопроводная инфраструктура, сжиженные углеводородные газы, сжиженный природный газ

Abstract

A priority task for developing the Baikal region (the Irkutsk Oblast, Buryatia Republic, and Zabaikal region) is to modernize the existing chemical industry, and to build new facilities which are oriented on usage of both natural gas and its components, and producing high value added products. Being used as the power-generating and process fuel, gas could allow replacing expensive fuel oil and solving many social and ecologic problems. The Kovykta Gas Condensate Field ready for its commercial operation could become a resource base for such gasification. The paper also presents the economic assessment of building the new gas processing works and gas-chemical plants in the territory of the Baikal region; the efficiency of methane usage as fuel by different consumer's groups; a comparative analysis of several regional gas supply systems; and what is required the recommendations proposed to be realised.

Keywords: Baikal region, Kovykta Gas Condensate Field, gas processing, gas-chemical plants, gasification, pipeline infrastructure, liquefied hydrogen gas, liquefied natural gas

Системообразующим центром Байкальского региона является Байкальская природная территория (оз. Байкал, его водоохранная зона, водосборный бассейн в границах России, а также 200-километровая полоса, прилегающая на западе и северо-западе к озеру), созданная для сохранения уникальной экосистемы оз. Байкал. В этой связи осуществление хозяйственной деятельности на территориях, входящих в Байкальский регион, накладывает на них определенные обязательства.

Все субъекты РФ, находящиеся на территории Байкальского региона, по макроэкономическим показателям значительно отстают от среднероссийского уровня. Так, важнейший экономический показатель – ВРП на душу населения в Байкальском регионе в 1,5 раза ниже, чем в среднем по стране. Согласно Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 года [1], ВРП на душу населения и бюджетная обеспеченность в 2025 г. только в Республике Бурятия прогнозируются относительно высокими на фоне других субъектов Байкальского региона, а Иркутская область и Забайкальский край имеют самые низкие значения этих показателей. ВРП на душу населения в Иркутской области в 2025 г. прог-

нозируется на уровне 745 тыс. руб., в Забайкальском крае – 894 тыс., в Республике Бурятия – 1772 тыс. руб. Во всех субъектах РФ на территории Дальнего Востока, кроме Еврейской автономной области, этот показатель превышает значения для субъектов РФ Байкальского региона в 1,5–3,5 раза.

В настоящее время в Байкальском регионе созданы крупные промышленные предприятия по добыче и переработке минерально-сырьевых и энергетических ресурсов, которые играют важную роль в экономике не только региона, но и России в целом. Но добыча и первичная переработка природного сырья сопровождаются существенной нагрузкой на природную среду и население. Основной производственный потенциал сосредоточен в крупных промышленных центрах и городах Байкальского региона, в которых проживает 65–70% населения макрорегиона, и которые подвержены наибольшему негативному воздействию. В 2010 г. в список 36 городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха вошли пять городов макрорегиона: Братск, Зима, Иркутск, Селенгинск, Чита [2].

Сравнительная оценка ряда экологических показателей на душу населения в Байкальском регионе, Сибирском федеральном округе и России характеризует регион в экологическом отношении как неблагоприятный (рис. 1). Среди субъектов РФ Байкальского региона по количеству выбросов в атмосферу от стационарных источников и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты на душу населения лидирует Иркутская область, ее показатели значительно превышают среднероссийские. Наибольшее количество отходов производства и потребления на каждого жителя отмечается в Забайкальском крае.

Формирование экологической обстановки в наибольшей степени связано с количеством и качеством топливно-энергетических ресурсов, потребляемых для производства различных видов продукции. Для Байкальского региона характерно преимущественное использование угля – до 75%.

В целом вклад объектов топливно-энергетического комплекса Байкальского региона в воздействие на элементы природной среды оценивается в 55–70%. Наиболее крупными в энергетике источниками загрязнения природной среды являются мощные ТЭЦ и ГРЭС об-

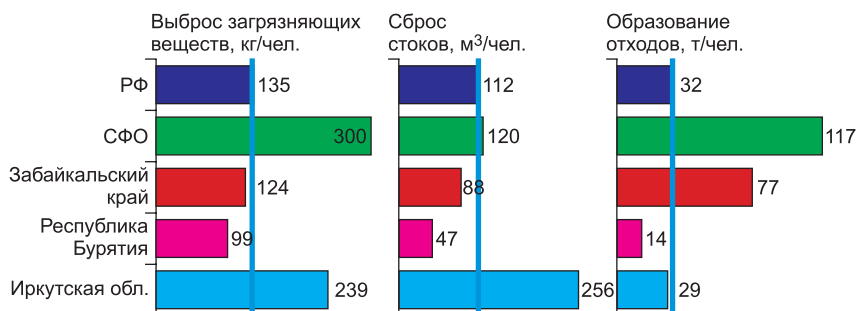


Рис. 1. Экологические показатели на душу населения в Российской Федерации, Сибирском федеральном округе и Байкальском регионе в 2010 г.

ластных, республиканских и краевых центров, а также многочисленные угольные котельные.

Существенному влиянию подвергается атмосфера. При этом следует отметить, что в Байкальском регионе вклад котельных в суммарный выброс в атмосферу оценивается в 35–40% и около 20% всех выбросов поступает от промышленных предприятий и населения (жилой сектор с печным отоплением). Именно эти источники эмиссии формируют высокий уровень загрязнения в регионе, так как выброс от них попадает в приземный слой атмосферы (до 60 м от поверхности земли).

Одним из направлений снижения негативного воздействия на природную среду является использование природного газа в качестве энергетического и технологического топлива. Это позволит уменьшить выброс загрязняющих веществ на 20–25%, существенно сократить образование золошлаковых отходов.

Вовлечению природного газа в экономику Байкальского региона способствует наличие уникального месторождения природного газа на территории Иркутской области – Ковыктинского газоконденсатного месторождения. По имеющимся оценкам, запасы газа категорий $C_1 + C_2$ в Ковыктинском ГКМ составляют около 2 трлн куб. м [3]. Столь значительные запасы газа определяют широкомасштабное его использование.

Природный газ для Байкальского региона представляет ценность в первую очередь как сырье для организации химических производств, выпускающих продукцию с высокой добавленной стоимостью. Мировой опыт показывает, что эффективно перерабатывать природный газ, содержащий не менее 3% этана. Газ Ковыктинского ГКМ содержит 4,5% этана и 0,24% гелия.

Переработка природного газа обусловлена необходимостью выделения гелия как стратегического продукта [4]. Технология выделения компонентов природного газа, в том числе гелия, является технологией низкотемпературного разделения. При такой технологии гелий выделяется при минимальной температуре, т.е. в конце технологического процесса. Этот факт обуславливает возможность выделения всех компонентов, содержащихся в газе, в рамках одного технологического процесса. Реализация полученного гелия при текущем уровне цен на него не позволит окупить затраты по организации этого производства. Выделение же всех компонентов и последующее их использование на газохимическом производстве дают возможность получить значительный экономический эффект [5].

Сопоставление мировых цен на газовое сырье и продукты его переработки показывает, что цена продуктов первого передела (этан, пропан, бутаны) выше цены газа в 2 раза, цена продуктов дальнейшей переработки в базовые нефтехимикаты (этилен, пропилен, бутилены и проч.) выше в 4 раза, цена химических продуктов (полиолефины, спирты, гликоли и т.п.), получаемых из базовых нефтехимикатов, выше в 8–10 раз. Себестоимость производства этилена из продуктов переработки природного газа существенно ниже, чем себестоимость его производства из нефти. Капитальные вложения, отнесенные на тонну производимого этилена при пиролизе этана, на 30% ниже, чем при пиролизе нефти, а энергетические затраты меньше на 35–37%.

Имея значительные ресурсы углеводородного сырья, Россия существенно отстает от развитых стран по удельному производству и потреблению химической продукции на душу населения. Согласно Плану развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года [6], в 2010 г. потребление пластмасс в России составляло около 31 кг/чел., в то время как в Европе – более 75 кг/чел. К 2030 г. прогнозируется по-

требление пластмасс на душу населения на уровне 101 кг/чел. в России и 128 кг/чел. в Европе.

Значительное количество нефтехимической продукции импортируется. Согласно имеющимся данным*, спрос на полимеры в России с 2000 по 2011 г. повысился в 2,9 раза – до 7 млн т в год, производство увеличилось в 2,1 раза – до 5,4 млн т в год, а импорт возрос более чем в 4 раза – до 2,5 млн т в год. Эта тенденция будет нарастать, так как потребность внутреннего рынка будет ежегодно увеличиваться. В соответствии с прогнозом развития спроса на крупнотоннажные пластмассы до 2030 г. к концу периода спрос повысится до 14,2 млн т, т.е. в 2–3 раза. В целом динамика развития спроса на крупнотоннажные полимеры характеризуется повышательным трендом по всем видам пластмасс [6].

Подавляющее большинство нефтехимических предприятий России расположено в Уральском и Поволжском регионах, в то время как основные сырьевые ресурсы сосредоточены в Тюменской области, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. В утвержденном Правительством РФ Плате развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года предполагается создание в стране шести газо- и нефтехимических кластеров, в том числе Восточно-Сибирского, в состав которого войдут и уже существующие нефтехимические предприятия, расположенные на территории Иркутской области.

По оценкам [7, 8], переработка газа является эффективной. Так, при сложившемся уровне цен внутренняя норма доходности проекта предприятий по производству этилена в Иркутской области составит около 20%, по производству метанола – 25–27%, по производству синтетического жидкого топлива (СЖТ) – 23–25% (рис. 2).

Комплексное использование природного газа в экономике позволит создать новые высокоэффективные крупнотоннажные газоперерабатывающие и газохимические производства. Добыча природного газа в объеме 30 млрд куб. м в год и его переработка позволят привлечь в регион более 600 млрд руб. инвестиций; налоги и прочие от-

* Выступление Т.Н. Хазовой на совещании в Минэнерго РФ по подготовке к мониторингу реализации Плате развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года за I полугодие 2012 г., состоявшемся 15 июня 2012 г.

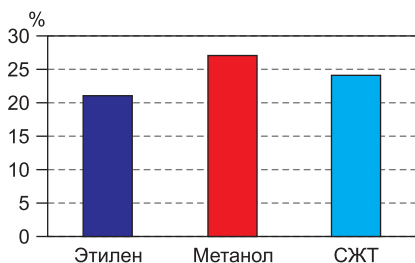


Рис. 2. Внутренняя норма доходности по проектам производства продуктов переработки природного газа в Иркутской области при цене газа 2300 руб./1000 куб. м

числения в бюджет от газовой и газонефтехимической промышленности в перспективе могут превысить 25 млрд руб. в год.

Социально значимым проектом является газификация населения региона. В Байкальском регионе доля газа в структуре баланса котельно-печного топлива не превышает 1%, при этом используются сжиженные углеводородные газы, являющиеся продуктами переработки нефти.

Необходимо учитывать, что в Байкальском регионе имеются относительно дешевые виды энергоресурсов – бурый уголь и электроэнергия, вырабатываемая на ГЭС, что является одним из факторов сдерживания процесса газификации. Поэтому рациональные объемы потребления газа будут определяться уровнем цен на энергоресурсы и эффективностью, получаемой потребителем от использования различных видов энергоресурсов, а также социальными и экономическими условиями.

Увеличение объемов использования метанового газа как котельно-печного топлива на начальном этапе будет происходить за счет замещения части традиционных для каждой территории топлив, а затем или вместе с этим – за счет ввода в эксплуатацию новых эффективных объектов, спроектированных в расчете на использование природного газа в качестве топлива [9].

Вытеснение мазута из баланса электростанций и котельных, а также прекращение использования промышленных печей, работающих на мазуте, представляются достаточно эффективным мероприятием,

так как газ дешевле мазута, а затраты на перевод мазутных котлов на сжигание газа незначительны.

При газификации населения следует разделять газификацию существующего жилого фонда и нового жилья, а также многоквартирных домов и малоэтажной застройки в городах и сельской местности. При газификации существующего жилого фонда могут вытесняться электроэнергия, дрова (уголь) и дорогостоящий пропан-бутан технический. Полностью эти энергоносители, используемые для приготовления пищи и отопления, даже в зоне охвата создаваемыми системами газоснабжения вытеснить не удастся.

Таким образом, масштабы газификации населения Байкальского региона по объективным причинам имеют ограничения. Представляется реальным и целесообразным замещение электроэнергии и пропан-бутана, используемых для приготовления пищи и отопления в сельской местности и в малоэтажной застройке в черте городов. Новые городские кварталы должны проектироваться с учетом наличия газораспределительных систем. В этом случае существует возможность использования природного газа для целей теплоснабжения многоквартирных жилых домов путем установки, например, крышных модульных котельных. Это позволит значительно экономить на строительстве новых источников тепла, теплотрасс. Также это даст возможность получить экономию топлива, за счет отсутствия потерь тепла в магистральных теплотрассах, поскольку при такой организации систем теплоснабжения теплотрассы будут отсутствовать.

Вытеснение дров представляется более сложной задачей, поскольку дрова являются основным видом топлива в сельской местности. Для организации отопления сельского жилого фонда потребуются значительные бюджетные средства на переоборудование сельских домов.

Важно иметь в виду, что газификация населения является в большей степени социальным проектом, поскольку требует значительных капиталовложений в прокладку протяженных газораспределительных сетей.

По оценкам [8, 9], потенциальный объем потребления газа в качестве топлива у существующих потребителей в субъектах РФ Байкальского региона составляет 6,5–7 млрд куб. м в год (рис. 3). Значитель-

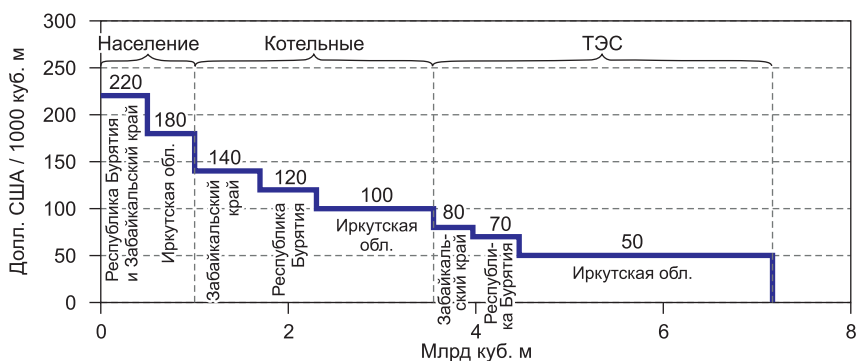


Рис. 3. Потенциальный рынок газа для существующих потребителей в субъектах РФ Байкальского региона

ный объем потенциала – более 2 млрд куб. м в год приходится на существующие угольные ТЭС. Равноэкономичная цена газа для них составляет 50 долл. США за 1000 куб. м для Иркутской области, 70 – для Республики Бурятии, 80 долл. – для Забайкальского края.

Очевидно, что при таких ценах на газ перевод на него с твердого топлива существующих котлов экономически нецелесообразен. То же относится и к крупным угольным котельным (мощностью более 20 Гкал/ч), поскольку они работают в экономичных режимах, автоматизированы, имеют системы очистки. Котельные малой мощности, напротив, целесообразно рассматривать как потенциальных потребителей газа, поскольку при таком подходе кроме ощутимого экологического эффекта будет значительный экономический эффект от снижения удельных расходов топлива, от экономии эксплуатационных затрат. Мелкие угольные котельные (мощностью менее 3 Гкал/ч) целесообразно замещать готовыми блочными автоматизированными газовыми котельными.

В *Иркутской области* приоритетными потребителями природного газа являются предприятия газо- и нефтехимии, мелкие и средние котельные, коммунально-бытовые потребители и предприятия по производству строительных материалов. Потребность в метановом газе у предприятий газонефтехимического комплекса Иркутской области до 2015 г. оценивается в 2 млрд куб. м в год, после 2015 г. объем

потребления увеличится на 2,8 млрд куб. м в год за счет создания газохимического комплекса и строительства газовой ТЭЦ в г. Иркутске. Общий потенциал потребления природного газа предприятиями нефтегазохимического комплекса, промышленными предприятиями, котельными, населением Иркутской области после 2015 г. оценивается в 5–5,5 млрд куб. м в год.

В *Республике Бурятия* и *Забайкальском крае* основными потенциальными потребителями природного газа являются мелкие и средние котельные, работающие в настоящее время на угле. Потребление в этом секторе может составить до 600 млн куб. м в год в Республике Бурятия и до 400 млн куб. м в Забайкальском крае.

Перспективным является использование сжиженного природного газа (СПГ) в качестве моторного топлива. Кроме того, с помощью СПГ можно газифицировать удаленные населенные пункты с небольшим объемом потребления газа [10]. Малотоннажная технология производства СПГ на базе газораспределительной станции позволяет получить достаточно дешевый газ и затем транспортировать его до потребителей. Снабжение сжиженным газом по экономическим критериям может быть эффективнее, чем снабжение трубопроводным газом, если потребители находятся на расстоянии свыше 40 км от магистрального газопровода [11]. А.Ф. Андреевым и Д.П. Сахаровым [11] выполнена оценка потребности инвестиций в систему снабжения сжиженным природным газом удаленных потребителей, рассредоточенных по территории (в нескольких небольших населенных пунктах, расположенных в 70 км от газораспределительной станции). Так, при потребности в газе на уровне 28–30 млн куб. м в год инвестиции для обеспечения потребителей СПГ оцениваются в 850 млн руб. (машины-газовозы, емкости для хранения СПГ в каждом поселке, строительство внутриселковых газопроводов). Такие объемы инвестиций показывают, что снабжение потребителей сжиженным газом является дорогостоящим мероприятием как для самих потребителей, так и для муниципалитетов. Поэтому газификация на основе СПГ может применяться лишь точно.

Очевидно, что вовлечение природного газа в хозяйственный комплекс Байкальского региона будет экономически наиболее эффектив-

ным при больших объемах добычи газа (более 30 млрд куб. м в год) и его поставках по магистральным газопроводам большого диаметра за пределы региона, в том числе на экспорт. Прежде всего это китайский рынок: промышленно развитые провинции северо-восточного Китая, район Бохайского залива и некоторые провинции центральной части КНР. Рынок сетевого российского газа в северо-западных провинциях Китая практически утрачен в связи с завершением строительства газотранспортной системы Туркмения – Китай.

Китай объективно заинтересован в поставках сетевого газа в свои восточные провинции из России с месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока, поскольку дальность транспортировки по его территории существенно сокращается и, как следствие, снижается потребность в инвестициях в транспортную инфраструктуру. По имеющимся оценкам (см., например, [12]), возможная «ниша» для российского (восточно-сибирского и якутского) природного газа может составить 13–15 млрд куб. м в 2015 г. с увеличением до 50–60 млрд куб. м к 2020 г. Однако завоевание китайского рынка потребует длительных переговоров, направленных на стимулирование потребления газа в Китае. Необходимо договориться о строительстве трубопроводной инфраструктуры для поставок газа, об участии в развитии газораспределительной системы Китая, о развитии газовой электрогенерации в Китае, о предоставлении китайским компаниям доступа к разработке российских газовых месторождений.

В научной литературе и стратегических документах [12, 13, 14] рассматриваются два возможных маршрута транспортировки газа Ковыктинского месторождения в восточном направлении: так называемые южный и северный ходы. Северный ход предполагает прокладку газотранспортной системы в едином коридоре с нефтепроводной системой ВСТО и возможность соединения Ковыктинского и Чайяндинского месторождений. Экспортные потоки газа в Китай возможны в нескольких точках на границе: в Сковородино, Благовещенске, Дальнереченске. Северный маршрут сетевого газа завершается во Владивостоке с возможностью его переработки и организацией экспортных поставок в сжиженном виде.

Южный ход предполагает создание газотранспортной системы от Ковыктинского месторождения до границы с КНР в Забайкальске. Трасса газопровода пройдет по населенным территориям всех субъектов РФ Байкальского региона, что позволит газифицировать население и повысить социально-экономическую эффективность хозяйственного комплекса этих территорий. Существенным аргументом в пользу южного хода является возможность сооружения ответвления в Монголию. Это обстоятельство важно как с экономической точки зрения, так и с точки зрения геополитической: природный газ будет поставляться потребителям не только Китая, но и Монголии – стратегического партнера в этом важном для России регионе Северо-Восточной Азии.

Таким образом, вовлечение природного газа в хозяйственный оборот в Байкальском регионе позволит изменить структуру экономики, в которой появятся новые крупнотоннажные газоперерабатывающие и газохимические производства, выпускающие продукцию высоких переделов, улучшить бюджетную обеспеченность региона, увеличить ВРП, повысить уровень и качество жизни населения, улучшить экологическую ситуацию. Для успешного и динамичного развития Восточно-Сибирского газонефтехимического кластера необходимо активизировать работы по формированию надежной и экономически целесообразной схемы поставок природного газа с учетом его экспорта на рынок Китая, обеспечить государственную поддержку реализации крупных проектов освоения углеводородных месторождений и создания газохимических комплексов.

Литература

1. **Стратегия** социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года. – URL: http://www.minregion.ru/activities/territorial_planning/strategy/federal_development/346/ (дата обращения 11.04.2011).
2. **О состоянии** и охране окружающей среды Российской Федерации в 2010 году: Доклад / Мин-во природ. ресурсов и экологии РФ. – М., 2011. – 571 с. – URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=128153> (дата обращения 14.03.2012).
3. **Государственный** баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2009 г. Газ. Иркутская область / Мин-во природ. ресурсов РФ; Фе-

дер. агентство по недропользованию «Роснедра»; Рос. федер. геол. фонд «Росгеолфонд». – М., 2009.

4. **Конторович А.Э., Коржубаев А.Г., Пак В.А. и др.** Гелий: состояние и перспективы // Нефтегазовая вертикаль. – 2005. – № 7. – С. 55–67.

5. **Санеев Б.Г., Платонов Л.А., Майсюк Е.П., Ижбулдин А.К.** Газохимические комплексы на востоке России: предпосылки создания // Энергетическая политика. – 2008. – № 4. – С. 68–76.

6. **План** развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 г. (утвержден приказом Минэнерго РФ № 79 от 1 марта 2012 г.). – М., 2012. – 84 с.

7. **Санеев Б.Г., Платонов Л.А., Майсюк Е.П., Ижбулдин А.К.** Газоперерабатывающие и нефтехимические комплексы на востоке России: предпосылки создания // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2009. – № 1. – С. 62–68.

8. **Стратегия** развития топливно-энергетического комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока на период до 2030 г. в узязке с Энергетической стратегией России. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2007. – 351 с.

9. **Энергетика** Байкальского региона: современное состояние, стратегия развития, механизмы реализации. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 103 с.

10. **Беляев А.А.** Перспективы производства сжиженного природного газа в России. – URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=4695 (дата обращения 20.06.2012).

11. **Андреев А.Ф., Сахаров Д.П.** Перспективы газификации регионов РФ на основе малотоннажного производства СПГ // Нефть, газ и бизнес. – 2011. – № 7. – С. 8–11.

12. **Восточный** вектор энергетической стратегии России: современное состояние, взгляд в будущее / Под ред. Н.И. Воропая, Б.Г. Санеева. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2011. – 368 с.

13. **Конторович А.Э., Коржубаев А.Г.** Прогноз развития новых центров нефтяной и газовой промышленности на востоке России и экспорта нефти, нефтепродуктов и газа в восточном направлении // Регион: экономика и социология. – 2007. – № 1. – С. 210–230.

14. **Программа** создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учетом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран Азиатско-Тихоокеанского региона / Межвед. раб. группа. – М., 2007. – 290 с.

Рукопись статьи поступила в редколлегию 11.07.2012 г.

© Санеев Б.Г., Платонов Л.А., Майсюк Е.П., Ижбулдин А.К., 2012