JEL: L71, R11, Q37

УДК 622.279.23/4:620.9:338.5

DOI: [10.14530/se.2019.3.046-058](https://doi.org/10.14530/se.2019.3.046-058)

Развитие газового рынка восточных регионов России

А.В. Лагерев, В.Н. Ханаева

Лагерев Анатолий Владимирович

кандидат технических наук

старший научный сотрудник

Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, ул. Лермонтова, 130, Иркутск, Россия, 664033

E-mail: lagerev@isem.irk.ru

Ханаева Валентина Николаевна

кандидат экономических наук

старший научный сотрудник

Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, ул. Лермонтова, 130, Иркутск, Россия, 664033

E-mail: hanaeva@isem.irk.ru

Аннотация. В статье для двух сценариев развития экономики восточных регионов России (Восточная Сибирь, Дальний Восток) приведен прогноз развития газового рынка до 2035 г. Определен рациональный объем природного газа для обеспечения внутренней потребности восточных регионов в газе и объем его экспорта в страны СВА. Показана экономическая оценка эффективности различных вариантов (трубопроводный газ, СПГ) экспорта и на их основе дан прогноз динамики и структуры экспорта газа из восточных регионов страны. На основании проведенных расчетов с использованием динамической оптимизационной модели ТЭК страны сформулированы следующие выводы для восточных регионов России в перспективе до 2035 г.: объем потребления газа может увеличиться в 2,1–2,3 раза – до 31–35 млрд м³; при прогнозируемых «мировых» ценах экспорт природного газа может возрасти до 70–71 млрд м³; добыча газа может составить 107–113 млрд м³/год; оценка запаса эффективности экспорта российского газа позволила среди новых экспортных проектов на востоке России отвести приоритетную роль заводам по производству сжиженного природного газа (Сахалин-СПГ-2, Дальневосточный СПГ) и трубопроводному газовому проекту «Сила Сибири», что позволит наряду с трубопроводным экспортом газа в Китай в объеме 38 млрд м³ поставлять на рынки стран СВА сжиженный природный газ в объеме 32–33 млрд м³.

Ключевые слова: природный газ, СПГ, восточные регионы, долгосрочный прогноз, сценарии, добыча, потребление, экспорт, рынки, цены, эффективность, СВА

Для цитирования: Лагерев А.В., Ханаева В.Н. Развитие газового рынка восточных регионов России // Пространственная экономика. 2019. Т. 15. № 3. С. 46–58. DOI: [10.14530/se.2019.3.046-058](https://doi.org/10.14530/se.2019.3.046-058).

Благодарности. Работа выполнена в рамках проекта государственного задания 174.2 (рег. № AAA-A17-117030310435-0) фундаментальных исследований СО РАН.

Development of the Gas Market of the Eastern Regions of Russia

A.V. Lagerev, V.N. Khanaeva

Anatoly Vladimirovich Lagerev

Candidate of Sciences (Engineering)

Senior Research Fellow

Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 130, Lermontov St., Irkutsk, Russia, 664033

E-mail: lagerev@isem.irk.ru

Valentina Nikolaevna Khanaeva

Candidate of Sciences (Economics)

Senior Research Fellow

Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 130, Lermontov St., Irkutsk, Russia, 664033

E-mail: hanaeva@isem.irk.ru

Abstract. The article presents the dynamics of the gas market development for two scenarios of the economy of the Eastern regions of Russia (Eastern Siberia, Far East). We have determined rational volume of natural gas required to meet the domestic demand of the Eastern regions for gas and the volume of its exports to the NEA countries. Based on the economic estimation of efficiency of different options of export (pipeline gas, LNG), we give the prognosis of the dynamics and structure of gas export from the Eastern regions of the country. Based on the calculations using the dynamic optimization model of the country's fuel and energy industry the following conclusions can be made for the Eastern regions of Russia till 2035: the volume of gas consumption may increase 2.1–2.3 times up to 31–35 billion m³; the export of natural gas may increase to 70–71 billion m³ at projected 'global' prices; the gas extraction volume may constitute 107–113 billion m³ annually. Additionally, estimating the efficiency reserve of the Russian gas export allowed prioritizing, among new export projects in the East of Russia, LNG plants (Sakhalin-LNG-2, Far Eastern LNG) and the pipeline 'Power of Siberia', which would allow exporting 38 billion m³ of gas to China through the pipeline and 32–33 billion m³ of LNG to the markets of the NEA countries.

Keywords: natural gas, LNG, Eastern regions, long-term forecast, scenarios, production, consumption, export, markets, prices, efficiency, North-East Asia

For citation: Lagerev A.V., Khanaeva V.N. Development of the Gas Market of the Eastern Regions of Russia. *Prostranstvennaya Ekonomika = Spatial Economics*, 2019, vol. 15, no. 3, pp. 46–58. DOI: [10.14530/se.2019.3.046-058](https://doi.org/10.14530/se.2019.3.046-058). (In Russian).

Acknowledgements. The research was carried out under State Assignment, Project 174.2 (reg. No. AAA-A17-117030310435-0) of the Fundamental Research of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большое значение в наращивании добычи природного газа в России отводится регионам Восточной Сибири и Дальнего Востока. Разведанные и предварительно оцененные запасы природного газа в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке превышают 9,6 трлн м³ и составляют почти 20% от общих запасов в стране. Здесь сосредоточены самые крупные газоконденсатные месторождения на Востоке страны: Чаяндинское в Республике Саха (Якутия) с запасами газа 1,4 трлн м³, Ковыктинское в Иркутской области с запасами 2,7 трлн м³ (Нефтегазовый..., 2018; Восточная..., 2019).

Государственная политика по формированию газовой промышленности на Востоке России была утверждена приказом Министерства промышленности и энергетики РФ (2007 г.) в «Программе 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 АТР» (Программа..., 2007; Восточная..., 2019).

Мощным стимулом к началу крупномасштабной добычи газа на Востоке страны станет ввод в эксплуатацию в конце 2019 г. магистрального газопровода «Сила Сибири» и крупнейшего в мире комплекса по переработке газа и выпуску газохимической продукции в Амурской области.

Развитие газового рынка на Востоке страны будет зависеть, с одной стороны, от внутренних потребностей в газе восточных регионов, а с другой – от конкурентных возможностей газа восточных регионов России на газовых рынках стран Северо-Восточной Азии (СВА).

Для количественной оценки газового рынка в долгосрочной перспективе (2035 г.) использовалась динамическая оптимизационная территориально-производственная модель ТЭК страны (Методы..., 2009).

Проведенные исследования позволили для рассматриваемых регионов (Восточная Сибирь, Дальний Восток) сформировать сбалансированную структуру развития газовых рынков на Востоке страны с учетом экспорта газа в азиатском направлении.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В статье рассматриваются два сценария развития экономики восточных регионов на перспективу до 2035 г.: консервативный и более оптимистичный – целевой. Укрупненные макроэкономические показатели развития экономики регионов и соответствующие им уровни энергопотребления приведены в таблице 1. Левая граница диапазона изменения показателей соответствует консервативному сценарию, правая – целевому сценарию.

Таблица 1

Прогноз экономики и энергопотребления в восточных регионах России

Table 1

The projected economy and energy consumption in the Eastern regions of Russia

Показатель	2015 (факт)	Прогноз		
		2020	2025	2035
Валовой региональный продукт (ВРП)*, трлн руб.				
Восточные регионы	6,88	7,45–7,71	8,35–9,4	10,6–13,5
Восточная Сибирь	3,33	3,6–3,73	4,0–4,5	5,0–6,3
Дальний Восток	3,55	3,85–3,98	4,35–4,9	5,6–7,2
Среднегодовые темпы роста ВРП**, %				
Восточные регионы	–	1,6–2,3	2,3–4,0	2,4–3,7
Восточная Сибирь	–	1,56–2,3	2,2–3,8	2,2–3,5
Дальний Восток	–	1,62–2,3	2,5–4,3	2,5–3,9
Внутреннее потребление ПЭР, млн т у.т.				
Восточные регионы	132	146–153	155–166	169–187
Восточная Сибирь	87	97–100	103–109	106–116,5
Дальний Восток	45	49–53	52–57	63–70,5
Среднегодовые темпы прироста потребления ТЭР, %				
Восточные регионы	–	2–3	1,2–1,6	0,9–1,2
Восточная Сибирь	–	2,2–2,8	1,2–1,7	0,3–0,7
Дальний Восток	–	1,7–3,3	1,2–1,5	1,9–2,2
Энергоемкость ВРП, кг у.т./1000 руб.				
Восточные регионы	19,2	19,6–19,8	18,5–17,6	15,9–13,6
Восточная Сибирь	26,1	26,9–26,8	25,7–24,2	21,2 –18,5
Дальний Восток	12,7	12,7–13,3	11,9–11,6	11,2–9,8
Темпы изменения энергоемкости относительно 2015 г., %				
Восточные регионы	100	102–103	95–91	83–72
Восточная Сибирь	100	103	98–93	81–70
Дальний Восток	100	100–103	94–91	90–77

Примечание: * в ценах 2015 г.; ** относительно предыдущего года.

Источники: Прогноз..., 2018; Проект..., 2017; оценки авторов.

Из таблицы 1 видно, что среднегодовые темпы роста ВРП для принятых сценариев рассматривались в диапазонах: 1,6–2,3% в период 2015–2020 гг. и 2,3–4% в период 2021–2025 гг. Предполагалось, что в последующие годы (2026–2035) темпы роста ВРП в консервативном сценарии увеличатся до 2,4%, а в целевом – снизятся до 3,7%.

Прогнозируемые сценарии предполагают значительное снижение энергоёмкости ВРП в восточных регионах в рассматриваемый период (на 17–28%), в том числе: в Восточной Сибири – на 19–30%, на Дальнем Востоке – на 10–23%.

Полученная в результате расчетов динамика изменения потребности восточных регионов в первичных энергоресурсах (ПЭР), соответствующая принятым сценариям, приведена в таблице 2, структура потребления (в условном топливе) – на рисунке 1.

По оценкам авторов, доля угля в потреблении первичных энергоресурсов в восточных регионах снизится с 36% в 2015 г. до 28–30% к 2035 г. При этом доля нефтепродукта в структуре потребления за этот же период сохранится на уровне 19–20%, доля неуглеродных источников (ГЭС, НВИЭ, АЭС) – на уровне 28–29%.

**Прогнозируемая динамика потребления первичных энергоресурсов
в восточных регионах России**

Таблица 2

**The projected dynamics of primary energy resources consumption
in the Eastern regions of Russia**

Table 2

Показатель	2015 (факт)	Прогноз		
		2020	2025	2035
Потребление, всего, млн т у. т.	132	146–153	155–166	169–187
Восточная Сибирь	87	97–100	103–109	106–116,5
Дальний Восток	45	49–53	52–57	63–70,5
Нефтепродукты, млн т	17	20–22	21–24	22–26
Восточная Сибирь	9	11	12–13	11–14
Дальний Восток	8	9–11	9–11	11–12
Газ, млрд м³	15	21–23	24–27	31–35
Восточная Сибирь	8	11–13	13–15	15–18
Дальний Восток	7	10	11–12	16–17
Уголь, млн т у. т.	48	46–48	48–51	50–52
Восточная Сибирь	32	32–33	34–36	35–36
Дальний Восток	16	14–15	14–15	15–16
Неуглеродные, млн т у. т.*	37	43	44,5–45	48–54
Восточная Сибирь	30	34	34,5–35	35,5–37,5
Дальний Восток	7	9	10	12,5–16,5
Прочие, млн т у. т.	5	5	4,5–5	4,5–5
Восточная Сибирь	3	3	2,5–3	2,5–3
Дальний Восток	2	2	2	2

Примечание: * включают ГЭС, НВИЭ, АЭС.

Источник: расчеты авторов.

Рис. 1. Структура потребления энергоресурсов в восточных регионах России
Fig. 1. Structure of energy resources consumption in the Eastern regions of Russia

В 2015 г. на природный газ приходилось 13% (15 млрд м³) потребляемых первичных энергоресурсов на Востоке страны. В перспективе доля газа в структуре потребления ПЭР увеличится до 17–19% к 2025 г. и до 21% к 2035 г., а спрос на него за рассматриваемый период (2015–2035 гг.) возрастет в 2–2,3 раза и составит 31–35 млрд м³.

Среди наиболее крупных потребителей газа на Востоке страны будут электростанции, доля которых в суммарном потреблении газа в восточных регионах к 2035 г. оценивается в 29–31%.

Полученные с помощью динамической оптимизационной модели развития ТЭК страны рациональные перспективные балансы природного газа в восточных регионах России приведены в таблице 3. Предельные (максимальные) объемы добычи газа (используемые при расчетах в качестве ограничений) принимались по прогнозам ведущих энергетических и газовых институтов и организаций страны (Нефтегазовый..., 2018; Проект..., 2017; Годовой..., 2017; Колбикова, Тимония, 2018; Макаров, Тарасов, 2018; Прогноз..., 2019). Расчеты на модели позволили в увязке с развитием других отраслей ТЭК оценить системную эффективность, масштабы и направления развития газового рынка на Востоке страны.

Исследования показали, что для обеспечения внутреннего спроса Восточной Сибири и Дальнего Востока в природном газе и его экспорта до-

быча газа к 2035 г. (по сравнению с 2015 г.) должна увеличиться в 3 раза и составить 107–113 млрд м³/год, в том числе в Восточной Сибири – 41–45 млрд м³/год, на Дальнем Востоке – 66–68 млрд м³/год.

Перспективными регионами газодобычи в Восточной Сибири станут Красноярский край и Иркутская область, на Дальнем Востоке – Республика Саха (Якутия) и Сахалинская область.

Таблица 3

**Перспективный баланс
природного газа в восточных регионах России, млрд м³/год**

Table 3

Projected natural gas balance in the Eastern regions of Russia, billion m³/year

Показатель	2015 (факт)	Прогноз		
		2020	2025	2035
Восточная Сибирь				
1. Ресурсы газа из добычи, всего	14	17–19	38–42	41–45
Красноярский край	12	13–15	14–17	16–19
Ванкорский	10	9–10	9–10	9–10
Юрубчено-Тохомский	–	2–3	3–5	5–7
Иркутская область	2	4	24–25	25–26
Ковыктинский	–	–	19–20	21–20
2. Потребление, всего	8	11–13	13–15	15–18
3. Поставки в другие регионы, всего	6	6	25–27	26–27
на Дальний Восток	–	–	19–20	20
в ЕСГ страны	6	6	6–7	6–7
Дальний Восток				
1. Ресурсы газа из добычи, всего	22	35–37	60–63	66–68
Республика Саха (Якутия)	2	7	27	27
Чаяндынский	–	5	25	25
Средневилюйский	1,6	1,6	1,6	1,6
Среднеботуобинский	0,4	0,4	0,4	0,4
Сахалинская область	20	28–30	33–36	39–41
суша	2	2	2	2
шельф	18	26–28	31–34	37–39
2. Получение из Восточной Сибири, всего	–	–	19–20	20–21
3. Потребление, всего	7	10	11–12	16–17
4. Поставки на экспорт в страны СВА, всего	15	25–27	68–71	70–71
Сахалинский СПГ	15	20–22	30–33	32–33
Чаяндынский газ («Сила Сибири»)	–	5	20	20
Ковыктинский газ («Сила Сибири»)	–	–	18	18

В 2015 г. в Красноярском крае было добыто 12 млрд м³ природного газа, из него около 10 млрд м³ попутного газа на Ванкорском нефтегазовом месторождении (НГМ). По прогнозам добыча газа в крае должна вырасти к 2035 г. до 16–19 млрд м³. Основной прирост (5–7 млрд м³ к 2035 г.) будет обеспечиваться за счет увеличения добычи газа на Юрупчено-Тохомском месторождении.

При благоприятных экономических условиях добыча газа в Иркутской области должна увеличиться к 2035 г. до 25–26 млрд м³, в том числе на Ковыктинском месторождении до 20–21 млрд м³.

В настоящее время добыча природного газа в Республике Саха (Якутия) ведется с пяти месторождений, среди них наиболее крупные – Средневилюйское ГКМ и Среднеботуобинское НГКМ. Перспективная добыча газа будет развиваться на базе освоения Чаяндынского ГКМ. К концу рассматриваемого периода добыча газа в республике может увеличиться до 27 млрд м³.

Рост добычи природного газа в Сахалинской области прогнозируется за счет шельфовых месторождений о. Сахалин, входящих в проекты «Сахалин-1» (Чайво, Одопту-море и Аркутун-Даги), «Сахалин-2» (Пильтун-Астохское, Лунское) и «Сахалин-3» (Кириновское, Южно-Кириновское). По прогнозам добыча газа в области за рассматриваемый период должна увеличиться в 2 раза и составить 39–41 млрд м³ к 2035 г.

Полученные в результате расчетов объемы добычи газа в восточных регионах позволят к 2035 г. не только удовлетворить прогнозируемую внутреннюю потребность Восточной Сибири и Дальнего Востока в газе в объеме 31–35 млрд м³, но и обеспечить его поставки в Единую систему газоснабжения страны (ЕСГ) в объеме 6–7 млрд м³ и на экспорт в страны СВА в объеме 70–71 млрд м³ (см. табл. 3).

В перспективе объемы и направления экспорта газа определяются в основном факторами экономической целесообразности и будут зависеть не только от цен газа на азиатских рынках, но и от цен и объемов добычи газа на Востоке страны.

Проведенные исследования позволили при прогнозируемых ценах на газ на азиатских рынках и ценах предложения на природный газ восточных регионов оценить экономическую эффективность (запас эффективности) экспорта газа по различным направлениям как разность между «мировой» ценой и ценой предложения на газ восточных регионов в местах возможного его потребления на азиатских рынках. В силу значительной неопределенности перспективных цен на газ на мировых рынках (Годовой..., 2017; Былкин и др., 2018; Колбикова, Тимония, 2018; Макаров, Тарасов, 2018; Собко, 2016) исследования проводились в достаточно широком диапазоне

их изменения на азиатских рынках (Китай, Япония): левая граница диапазона («низкие» цены) – рост цен в период 2020–2035 гг. с темпом 1% в год, правая («высокие» цены) – рост цен 2% в год. В качестве цен предложения на российский газ восточных регионов страны принимались цены, включающие затраты на добычу газа, его переработку, сжижение (для СПГ) и транспорт от центров газодобычи до мест возможного потребления газа на азиатских рынках.

Прогнозируемая динамика мировых цен на газ на рынках Китая и Японии, цен предложения на газ восточных регионов на этих рынках, оценки запаса эффективности при экспорте российского газа восточных регионов приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Оценка запаса эффективности экспорта российского газа
на азиатские рынки, долл./1000 м³**

Table 4

**Estimation of the efficiency reserve of the Russian gas export
to the Asian markets USD/1000 m³**

Показатель	2015	Прогноз		
		2020	2025	2035
1. Трубопроводный газ в Китай				
Проект «Сила Сибири»				
«Мировая» цена на газ	250	260–265	275–285	300–345
Цена предложения на российский газ*	–	210–215	210–215	210–215
Запас эффективности	–	50	65–70	90–130
2. Сахалинский СПГ в страны СВА (Япония)				
«Мировая» рыночная цена	310	325–335	340–370	380–450
Цена предложения на российский газ*	255	260–270	260–270	260–270
Запас эффективности	55	65	80–100	120–180

Примечание. В ценах 2015 г. * без учета экспортной пошлины.

Источники: Годовой..., 2017; Былкин и др., 2018; Колбикова, Тимония, 2018; Макаров, Тарасов, 2018; Собко, 2016; Прогноз..., 2019; оценки авторов.

По оценкам авторов, при прогнозируемых ценах предложения на российский газ восточных регионов и «мировых» ценах на газ на азиатских рынках наибольший запас эффективности к 2035 г. можно ожидать при экспорте сахалинского сжиженного природного газа (СПГ) в страны СВА – 120–180 долл./1000 м³. При экспорте трубопроводного газа в Китай (проект «Сила Сибири») этот показатель ниже и составляет 90–130 долл./1000 м³. Это позволило определить динамику (рис. 2) и структуру (рис. 3) предполагаемых объемов экспорта газа из восточных регионов страны.

Рис. 2. Динамика экспорта природного газа из восточных регионов России (целевой сценарий), млрд м³

Fig. 2. The dynamics of natural gas export out of the Eastern regions of Russia (target scenario), billion m³

Рис. 3. Структура экспорта природного газа из восточных регионов России (целевой сценарий), %

Fig. 3. The structure of natural gas export out the Eastern regions of Russia (target scenario), %

В 2015 г. в страны СВА было экспортировано 15 млрд м³ сахалинского газа (СПГ), и его доля в экспорте газа из восточных регионов составляла 100%. По оценкам авторов, к 2025–2035 гг. объем экспорта сахалинского СПГ в страны СВА (за счет расширения завода «Сахалин-2» СПГ и сооружения Дальневосточного СПГ) может увеличиться до 33 млрд м³. Сооружение экспортного газопровода «Сила Сибири» предполагает, что к 2025 г. экспорт трубопроводного газа из Восточной Сибири в Китай увеличится до 38 млрд м³ и сохранится на этом уровне до 2035 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании сказанного можно сделать следующие выводы.

1. При принятых сценариях развития экономики в восточных регионах страны объем потребления газа в рассматриваемый период (2015–2035 гг.) может увеличиться в 2,1–2,3 раза (с 15 млрд м³ в 2015 г. до 31–35 млрд м³ к 2035 г.), в том числе: в Восточной Сибири – с 8 до 15–18 млрд м³, на Дальнем Востоке – с 7 до 16–17 млрд м³.

2. При прогнозируемых «мировых» ценах экспорт природного газа из восточных регионов страны может увеличиться с 15 млрд м³ в 2015 г. до 25–27 млрд м³ в 2020 г. и до 70–71 млрд м³ к 2035 г.

3. Для обеспечения внутреннего спроса Восточной Сибири и Дальнего Востока в природном газе и его экспорта добыча газа в этих регионах к 2035 г. (по сравнению с 2015 г.) должна увеличиться в 3 раза и составить 107–113 млрд м³/год, в том числе в Восточной Сибири в объеме 41–45 млрд м³/год, на Дальнем Востоке в объеме 66–68 млрд м³/год.

4. Полученная авторами оценка запаса эффективности сахалинского газа позволила среди новых экспортных проектов на Востоке России отвести приоритетную роль заводам по производству сжиженного природного газа (Сахалин-СПГ-2, Дальневосточный СПГ) и трубопроводному газовому проекту «Сила Сибири». Реализация этих проектов позволит наряду с трубопроводным экспортом газа в Китай (в объеме 38 млрд м³ в 2025–2035 гг.) поставлять на рынки стран СВА сжиженный природный газ в объеме 30–33 млрд м³.

5. Следует отметить, что масштабы уже разведанных запасов газа в восточных регионах страны позволяют нарастить добычу газа гораздо выше, чем в предлагаемых сценариях. Однако для этого потребуются оптимизация затрат с целью выявления конкурентных возможностей и рисков перспективных газовых проектов, особенно в условиях неизбежного перехода на более сложную (а следовательно, более затратную) ресурсную базу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Былкин А., Посыпанко Н., Львова А. Внутренний спрос на газ: тренд на стагнацию? / VYGON Consulting. 2018. 43 с. URL: http://vygon.consulting/upload/iblock/dfc/vygon_consulting_domestic_gas_demand.pdf (дата обращения: сентябрь 2018).
- Восточная газовая программа. 2019. URL: <http://www.gazprom.ru/projects/east-program> (дата обращения: март 2019).
- Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2017 год. URL: http://www.gazprom.ru/f/posts/85/227737/gazprom_annual_report_2017_rus.pdf (дата обращения: март 2018).
- Колбикова Е., Тимонин И. Мировой рынок СПГ: иллюзия избытка / VYGON Consulting. 2018. 42 с. URL: http://vygon.consulting/upload/iblock/542/vygon_consulting_lng_world_balance_2018.pdf (дата обращения: сентябрь 2018).
- Макаров А.А., Тарасов А.Э. Газовая отрасль России в посткризисный период // Исследование адаптации энергетики России к посткризисному развитию экономики / под ред. А.А. Макарова, Ф.В. Веселова. М.: ИНЭИ РАН, 2018. С. 157–170.
- Методы и модели прогнозных исследований взаимосвязей энергетики и экономики / отв. ред. Н.И. Воропай, Ю.Д. Кононов. Новосибирск: Наука, 2009. 178 с.
- Нефтегазовый комплекс России – 2017. Часть 2. Газовая промышленность – 2017: долгосрочные тенденции и современное состояние / под ред. А.Э. Конторовича. Новосибирск: ИНГ СО РАН, 2018. 62 с.
- Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года / Министерство экономического развития РФ. М., 2018. 47 с. URL: <http://economy.gov.ru/minrec/about/structure/depmacro/201828113> (дата обращения: март 2019).
- Прогноз развития мировой энергетики до 2035. Россия на глобальном рынке энергоресурсов / BP // OilGasCom. 2019. URL: <http://oilgascom.com/prognosz-razvitiya-mirovoj-energetiki-do-2035-goda-rossiya-na-globalnom-rynke> (дата обращения: февраль 2019).
- Проект Энергостратегии Российской Федерации на период до 2035 года (редакция от 01.02.2017) / Министерство энергетики. 2017. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1920> (дата обращения: ноябрь 2018).
- 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 АТР: утверждена приказом Минпромэнерго России от 3 сентября 2007 г. № 340. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXR&n=491137#017422286210019422> (дата обращения: март 2019).
- Собко А. Американский СПГ: сколько его будет и по какой цене // На линии. 2016. 24 марта. URL: <https://www.nalin.ru/amerikanskij-spg-skolko-ego-budet-i-po-kakoj-cene-1460> (дата обращения: март 2019).

REFERENCES

- Bylkin A., Posypanko N., Lvova A. Domestic Gas Demand: A Trend towards Stagnation? VYGON Consulting, 2018, 43 p. Available at: http://vygon.consulting/upload/iblock/dfc/vygon_consulting_domestic_gas_demand.pdf (accessed September 2018). (In Russian).
- Development Program for an Integrated Gas Production, Transmission and Supply System in Eastern Siberia and the Far East, Taking Account of Potential Gas Exports to China and Other Asia-Pacific Countries: Approved by the Decree of Minister of Industry and

- Energy on 3 September 2007, No. 340. Available at: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=491137#017422286210019422> (accessed March 2019). (In Russian).
- Draft of Energy Strategy of the Russian Federation for the Period up to 2035 (Revised from 1 February 2017)*. Ministry of Energy of the Russian Federation, 2017. Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/1920> (accessed November 2018). (In Russian).
- Eastern Gas Program*, 2019. Available at: <http://www.gazprom.ru/projects/east-program> (accessed March 2019). (In Russian).
- Forecast of Socio-Economic Development of the Russian Federation until 2036*. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Moscow, 2018, 47 p. Available at: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depmacro/201828113> (accessed March 2019). (In Russian).
- Global Energy Outlook 2035. Russia in the Global Energy Market. *BP. OilGasCom*, 2019. Available at: <http://oilgascom.com/prognoz-razvitiya-mirovoj-energetiki-do-2035-goda-rossiya-na-globalnom-rynke> (accessed February 2019). (In Russian).
- Kolbikova E., Timonin I. Global LNG Market: The Illusion of Excess. *VYGON Consulting*, 2018, 42 p. Available at: http://vygon.consulting/upload/iblock/542/vygon_consulting_lng_world_balance_2018.pdf (accessed September 2018). (In Russian).
- Kononov Yu.D., Galperova E.V., Kononov D.Yu., Lagerev A.V., Mazurova O.V., Tyrtshyi V.N. *Methods and Models of Forecast Researches of Energy and Economic Relations*. Edited by N.I. Voropai, Yu.D. Kononov. Novosibirsk, 2009, 178 p. (In Russian).
- Makarov A.A., Tarasov A.E. Russian Gas Industry in the Post-Crisis Period. *Research of Adaptation of Russian Energy to Post-Crisis Economic Development*. Edited by A.A. Makarov, F.V. Veselova. Moscow: The Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences, 2018, pp. 157–170. (In Russian).
- Oil and Gas Complex in Russia – 2017. Part 2. Gas Industry – 2017: Long-Term Trends and the Current State*. Edited by A.E. Kontorovich. Novosibirsk: Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 2018, 62 p. (In Russian).
- PJSC Gazprom Annual Report 2017*. Available at: http://www.gazprom.ru/f/posts/85/227737/gazprom_annual_report_2017_rus.pdf (accessed March 2018). (In Russian).
- Sobko A. American LNG: How Much Will It Be and What Will This the Price Be? *Na Linii* [Online], 2016, March 24. Available at: <https://www.nalin.ru/amerikanskij-spg-skolko-ego-budet-i-po-kakoj-cene-1460> (accessed March 2019). (In Russian).

Поступила в редакцию 25 июля 2019 г.