

Ниже представлен препринт статьи GASIFICATION MODEL AS A FACTOR IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS (Модель газификации как фактор устойчивого развития сельских территорий) на русском языке.

Оригинальная версия статьи на английском языке представлена по ссылке ниже:

Ссылка для цитирования:

**Chekmarev, Oleg; Lukichev, Pavel; Konev, Pavel Gasification model as a factor in sustainable development of rural areas // Proceedings of the 2020 International Conference "Economic science for rural development" No 54 Jelgava, LLU ESAF, 12-15 May 2020, pp. 80-86
DOI: 10.22616/ESRD.2020.54.010**

Данная электронная версия материала скачана Вами с сайта: <http://motivtrud.ru> и предназначена только для индивидуального ознакомления, после чего файл должен быть удален. При заимствовании материалов ссылка на автора, первоисточник и сайт обязательны (при размещении ссылок в сети интернет они должны быть оформлены в виде гиперссылок).

ЭКОНОМИКА ГАЗИФИКАЦИИ И УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Oleg Chekmarev¹, Доктор экономических наук/ доцент; **Pavel Lukichev**², Доктор экономических наук/ доцент; **Pavel Konev**³, Кандидат экономических наук/ доцент

¹Saint-Petersburg State Agrarian University, Russia; ²Balic State Technical University "VOENMEH", Russia; ³Leningrad state University named after A. S. Pushkin, Russia

Abstract. Устойчивость развития сельских территорий предполагает баланс между экономическими, социальными и экологическими факторами влияющими на качество жизни населения. Достижение устойчивости развития невозможно без обеспечения бесперебойного и экономически эффективного снабжения сельского населения энергоресурсами. В этой сфере качественная социально-экономическая инфраструктура сельских территорий предполагает постоянную физическую и экономическую доступность для населения энергоресурсов, обеспечивающих возможности приготовления пищи, удовлетворяющих потребности в освещении и обогреве жилища, механизации и автоматизации быта людей. Газификация села является одним из способов решения данной проблемы. В статье рассматриваются вопросы сравнительной эффективности газификации села относительно других способов энергообеспечения сельских территорий. Анализ проводится для целей регионального планирования формирования системы устойчивого энергоснабжения населения сельских территорий и не предусматривает изучение использования газа коммерческими потребителями. Сравнение производится с учетом особенностей расселения населения, экономических, экологических факторов, а также рисков обеспечения бесперебойности снабжения необходимыми энергоресурсами. Оцениваются сравнительные преимущества и недостатки сетевого и автономного газоснабжения, обеспечиваемого применением газгольдеров. При этом обращается внимание на риски изменения рыночной конъюнктуры, которые могут повлиять на принятие решение о выборе способа газоснабжения сельских территорий. Исследование проводится на примере одного из регионов Северо-западного Федерального округа Российской Федерации.

Keywords: сельские территории, устойчивое развитие, газификация, экономическая эффективность.

JEL code: R28; R29

Introduction

Несмотря на значительные объемы добываемых природных ресурсов, в том числе природного газа, уровень газификации домохозяйств в России остается достаточно низким. Особенно это заметно на сельских территориях. Так уровень газификации сельской местности в России по данным ПАО «Газпром» составил на 01.01.2019 59,4 %, в то время как в 2005 составлял 34,8 %. Вместе с тем в городах уровень газификации на начало 2018 г. составил 71,4 %. В Ленинградской области на 2015 г. газификация городов составила 78,4 %, а в сельской местности только 42,6 %. Таким образом, при наличии общей позитивной динамики в газификации, имеется значительное отставание данных процессов в сельской местности и в разрезе отдельных регионов.

Общая целесообразность использования газа как источника энергоснабжения домохозяйств вытекает из таких его свойств как достаточно высокая экологическая безопасность, универсальность использования (отопление, электроснабжение, горячее водоснабжение, приготовление пищи), относительно низкая стоимость поставки сетевого газа по газопроводам. Отрицательными факторами, ограничивающими возможности использования газа для целей энергообеспечения жилых помещений, являются дороговизна прокладки трубопроводов и обустройства газораспределительной инфраструктуры, повышенная взрывоопасность на объектах газификации.

В финансировании работ по газификации активное участие принимают региональные власти, связанные значительными бюджетными ограничениями, что вызывает необходимость оценки экономической эффективности различных моделей обеспечения газом населения. В настоящей статье исследуются такие альтернативные модели газификации как подведение к сельскому домовладению газопровода с природным газом и использование домохозяйствами сжиженных углеводородных газов

(СУГ, LPG) путем обустройства индивидуальных газгольдеров. Альтернативы анализируются с точки зрения сравнительной экономической эффективности их использования для газификации сельского населения с различной плотностью расселения и удаленности от магистральных газопроводов. Вопрос стабильности системы газоснабжения населения согласуется с важнейшими элементами устойчивого развития среди которых можно выделить поддержание и раскрытие потенциала сельских территорий и соблюдение баланса между экономическими и экологическими целями развития [1].

Materials and methods

Экологичность использования газового сырья для целей энергоснабжения домохозяйств подтверждается множеством исследований, например [1]. По этим данным, использование природного газа и СУГ позволяет кратно снизить выбросы загрязняющих веществ, углекислого газа относительно других видов топлива, как на этапе добычи, так и на этапе эксплуатации объектов энергообеспечения. Исходя из этого, можно с уверенностью говорить, что газификация является важнейшим элементом поддержания экологического баланса территорий и востребована с точки зрения целей их устойчивого развития. Более экологичным источником энергии в домохозяйствах можно было бы считать электроэнергию. Действительно, в месте ее потребления загрязнение окружающей среды происходит в минимальном размере. Однако выработка электроэнергии в России, по данным Росстата почти на две трети связана с работой тепловых электростанций, которые наносят вред окружающей среде не меньше, а с учетом структуры используемого топлива и КПД генерации (не превышающем 34 %), и больше, чем в результате сжигания газа в рамках домашнего хозяйства. Конечно, размещение электростанций в удаленных местностях от центров размещения населения может являться положительным фактором распределения экологической нагрузки на окружающую среду. Однако тогда возникают дополнительные проблемы, связанные с повышением затрат на производство электроэнергии на удаленных территориях, наличием последних в густонаселенных районах и потерей электроэнергии при передаче на расстояния, достигающей 10 и более процентов [2].

Газоснабжение населения региона может быть обеспечено за счет использования либо сетевого (природного) газа, который главным образом состоит из метана, либо путем поставки хозяйствам населения сжиженных углеводородных газов (СУГ), состоящих главным образом из смеси пропана и бутана в разных долях. Условием обеспечения населения сетевым (природным) газом является необходимость прокладки магистральных и прочих газопроводов, а в целом – создание газораспределительной сети, требующей значительных капитальных вложений. Для снабжения населения СУГ через обустройство в рамках домашнего хозяйства собственного резервуара для хранения газа (газгольдера) создания единой капитальной сети распределения не требуется, но необходимы затраты на размещение газгольдера и создания сети газоподведения в рамках домовладения. Последнее правда в равной степени относится и к сетевому газу. Кроме того, использование газгольдеров требует развития дорожной сети для обеспечения доставки СУГ населению. Однако, относительно газораспределительной сети природного газа, дорожная инфраструктура имеет более универсальный характер, и может быть использована для решения вопросов мобильности, здоровья, безопасности населения и многих других.

Достоинством обеспечения домашних хозяйств газом является многовариантность его использования. По сути, наличие газа в домохозяйстве обеспечивает потенциальную возможность и электрификации и отопления и горячего водоснабжения и приготовления пищи, то есть способно решить большинство насущных проблем проживания населения в своих домах. Хотя безусловно, для обеспечения устойчивого характера энергообеспечения домовладений региональные власти должны

создавать условия для наличия дополнительных источников жизнеобеспечения домохозяйств. В первую очередь речь идет об обеспечении электроснабжения, а также о возможностях использования населением местных ресурсов на случай чрезвычайных ситуаций (древесина, торф и пр.).

Несмотря на необходимость существенных капитальных затрат, экономическим преимуществом природного газа является его цена в расчете на единицу воспроизводимой энергии (табл. 1). Данные, размещенные в табл. 1 взяты и рассчитаны по информации о ставках тарифов, действующих на территории Ленинградской области для населения сельских местностей, справочников переводных коэффициентов и действующих стандартов на характеристики отдельных видов топлива. Перевод в Евро осуществлен исходя из усредненного курса рубля к Евро за 2019 год в 72,4 руб/EUR. Из табличных данных видно, что природный газ имеет наименьший показатель стоимости киловатт-часа энергии. По дровам при расчёте данной стоимости дополнительно использовался коэффициент КПД перевода в тепловую энергию (0,8), так как он значительно отличается от КПД использования других видов энергоносителей (0,9-0,95).

С учетом КПД генерации электроэнергии в рамках домовладения, текущее обеспечение домохозяйств электричеством на уровне сопоставимых цен на электроснабжение может обеспечиваться только природным газом. Однако для решения остальных проблем жизнеобеспечения с точки зрения текущих затрат (без учета первичных капитальных вложений), с электричеством успешно могут конкурировать и другие виды энергоносителей, отмеченные в таблице.

Table 1

Стоимость энергии, генерируемой различными видами энергоносителей без учета КПД использования в конечных целях потребления

Вид топлива	Ед. измерения	Цена за ед. измерения	Цена EUR /за кВт*ч
СУГ для газгольдеров (пропан/бутановая смесь 70/30)	EUR/л	0,27	0,04
Сетевой газ (условно метан)	EUR /м3	0,09	0,01
Дрова колотые, естественной влажности	EUR /м3	23,00	0,02
Электричество	EUR /кВт	0,06	0,06

Source: author's calculations based on Zemsky G. T. (2016). *Flammable Properties of Inorganic and Organic Materials: a Reference Book. Moskva: VNIPO. p. 337; Tariffs and Pricing Policy Committee of the Leningrad Region Order No. 533-p dated 12/20/2018 "On Setting Tariffs for Electric Energy Supplied to the Population of the Leningrad Region in 2019".*

Несмотря на разницу между ценой на сетевой газ и СУГ, при принятии региональными властями решений о модели снабжения газом домохозяйств в сельской местности необходимо учитывать размер капитальных вложений в газораспределительные сети и соотношение срока службы этих сетей со сроками службы газгольдерного оборудования. Анализ эксплуатационных характеристик показывает, что средний срок службы газовых сетей до момента их капитального ремонта составляет по действующим ГОСТам от 25-30 (для металлических) до 50 лет (для полимерных) газопроводов.

Усредненные фактические затраты на строительство газопроводов приведены в табл. 2. Из размещенных в таблице данных видно, что средняя стоимость прокладки одного километра газораспределительной сети в Ленинградской области в рамках одной из программ газификации запланирована на 2019-2023 гг. на уровне 102,95 тыс. EUR/км. Колебания стоимости по годам объясняются несовпадением сроков начала работ и сдачи объектов газораспределительной сети. При

этом основными объектами строительства в рамках данной программы являются межпоселковые газопроводы.

Table 2

Расчет средней стоимости километра газификации в рамках программы газификации АО «Газпром газораспределение Ленинградская область» на 2019-2023 годы за счет спецнадбавки к тарифу на транспортировку природного газа потребителям [3]

Годы действия	Сметная стоимость, млн. EUR	Длина газопроводов	Стоимость млн. EUR/км
2019	7,03 с учетом ранее понесенных затрат (3,16)	80,31	0,09
2020	3,85	65,58	0,06
2021	4,25	29,62	0,14
2022	4,37	40,05	0,11
2023	4,51	14,00	0,32
2019-2023	24,03	230,01	0,10

Source: author's calculations based on The Order of the Committee on the Fuel and Energy Complex of the Leningrad Region, 2018

Вместе с тем, судя по другим программам газификации, в которых основное внимание уделяется распределительным газопроводам в границах населенных пунктов, средняя стоимость прокладки километра газораспределительной инфраструктуры составляет от 25,74 до 51,46 тыс. EUR/км [4-5].

В целом, программы газификации региона сетевым газом финансируются из нескольких источников: региональные и местные бюджеты (в некоторых регионах задействован и федеральный бюджет), средства ПАО «Газпром» и ее дочерних компаний, а также за счет средств спецнадбавки к тарифу на транспортировку природного газа потребителям. Последняя вводится региональными службами, осуществляющими контроль за тарифами, и представляет собой наценку в рамках тарифа на потребление газа отдельными группами потребителей (главным образом коммерческими предприятиями). В табл. 3 представлены несколько программ и планов Ленинградской области в рамках которых проводятся работы по газификации региона.

Table 3

Объемы средств, выделяемых в рамках различных программ газификации Ленинградской области [3-6]

№ п/п	Программа	Годы действия	Сметная стоимость, млн. EUR.	Источник финансирования
1	Программа газификации ООО "ПетербургГаз" объектов жилищно-коммунального хозяйства, расположенных на территории Ленинградской области на 2018-2022 годы	2018-2022	10,82	Спецнадбавка к тарифу на транспортировку природного газа потребителям
2	Программа газификации АО "Газпром газораспределение Ленинградская область" на 2019-2023 годы	2019-2023	24,02	Спецнадбавка к тарифу на транспортировку природного газа потребителям
3	Развитие газификации в сельской местности Основное мероприятие.	2014-2024	17,80	Региональный и местный бюджет

	Комплексное обустройство населенных пунктов, расположенных в сельской местности, объектами социальной и инженерной инфраструктуры подпрограммы "Устойчивое развитие сельских территорий Ленинградской области" государственной программы Ленинградской области "Развитие сельского хозяйства Ленинградской области"			
4	Подпрограмма "Газификация Ленинградской области" государственной программы Ленинградской области "Обеспечение устойчивого функционирования и развития коммунальной и инженерной инфраструктуры и повышение энергоэффективности в Ленинградской области"	2018-2024	92,05	Региональный и местный бюджет

Source: author's calculations based on The Order of the Committee on the Fuel and Energy Complex of the Leningrad Region, 2018; Decree of the Government of the Leningrad Region, 2018; Resolution of the Government of the Leningrad Region, 2018; The Order of the Committee on the Fuel and Energy Complex of the Leningrad Region, 2018.

Таким образом, региональные власти Ленинградской области несут значительные бюджетные расходы для финансирования программ газификации. С учетом средств ПАО «Газпром», доля расходов бюджета на газификацию составляет не менее 35-40 % от всей стоимости проектов газификации области.

Исходя из этого, возникает необходимость определить экономическую целесообразность проведения сетевого газа до домовладений и обладать методикой выбора модели газификации по крайней мере между альтернативами «сетевой газ» - «газгольдер». Определив среднюю стоимость сооружения газопроводов и других объектов инфраструктуры газификации и зная сроки их эксплуатации, необходимо сопоставить их с аналогичными затратами на размещение газгольдеров. Срок службы газгольдерного оборудования, судя по паспортам поставщиков составляет 20-25 лет, что сопоставимо с металлическими газопроводами и примерно в два раза ниже, чем при прокладке полимерных труб сетевого газоснабжения. Стоимость установки газгольдера в рамках среднего домовладения (условный сельский дом площадью 120 м²) без разводки газораспределительной системы составляет около **4,35** тыс. EUR (подземный газгольдер емкостью порядка 4300 л. с установкой Росгаз. Официальный сайт. <https://avtonomnaya-gazifikatsiya.ru/>). При этом нужно понимать, что при подведении сетевого газа и СУГ к домам населения и внутри помещений также требуется затратить средства в пределах 1,33-2,00 тыс. EUR в расчете на один усредненный сельский дом. В случае с сетевым газом, также необходимо понести расходы, связанные с подключением газораспределительной системы дома к газопроводу. Они как правило составляют не менее 1 тыс. Евро.

Таким образом, при сопоставимом сроке эксплуатации газораспределительной системы в рамках домашнего хозяйства при обустройстве газгольдера необходимо понести дополнительные затраты относительно подведения сетевого газа в пределах 3,35 тыс. EUR на условный сельский дом. Предположим, что все дополнительные затраты по газификации с помощью газгольдеров берут на себя региональные власти, так же как это происходит с затратами на сооружение внутрипоселковых газопроводов при варианте подведения сетевого газа. Помимо этого, для обеспечения равного доступа домохозяйств к газовой инфраструктуре государство должно компенсировать домохозяйству

разницу в ценах единицы энергии поставляемой в виде СУГ и в виде сетевого газа. По данным табл. 1 эта разница составляет 0,03 EUR/за кВт*ч. Если условное домохозяйство в составе трех его членов потребляет в год не более 4000 л. СУГ (28161 кВт*ч), то ежегодная компенсация затрат на потребление СУГ должна составлять около 845 Евро/год. Соответственно, за 25 лет эксплуатации газгольдера недисконтированные затраты региона на компенсацию цены СУГ составят 21,12 тыс. EUR в расчете на одно условное домохозяйство, а с учетом дисконтирования, при ставке дисконтирования равной 6,25 % (действующая ключевая ставка Центрального банка РФ) – 10,55 тыс. EUR. Таким образом, газификация отдельного условного домашнего хозяйства при использовании газгольдерного оборудования обойдется государству примерно в 13,9 тыс. Евро приведенной стоимости за весь период эксплуатации газгольдера. При этом, затраты в первый год подключения (установка газгольдера и компенсация разницы цен) составят около 4,2 тыс. EUR в расчете на одно домохозяйство.

Research results and discussion

Исходя из приведенных в предыдущих частях работы рассуждений, возникает возможность оценить целесообразность проведения сетевого газа в малонаселенные и удаленные от магистральных трубопроводов места расселения населения. Например, если принять усредненную стоимость прокладки газопровода за 64,36 тыс. EUR /км, то при действующих вводных вести газопровод совокупной протяженностью даже в 1 км нецелесообразно, с точки зрения расходования бюджетных средств на программы газификации населения, если он будет обеспечивать газом менее 4 условных домохозяйств. Экономически целесообразным в этом случае будет финансирование регионом схемы газоснабжения с использованием газгольдеров.

С точки зрения устойчивости развития сельских территорий поддержка населения через размещение газгольдеров имеет дополнительные риски, связанные с длительным периодом бюджетного финансирования (субсидирование разницы цен на СУГ и сетевой газ), что требует долгосрочного контроля над исполнением региональными властями своих обязательств. С другой стороны, рынок СУГ является более конкурентным. Если поставки сетевого газа обеспечиваются по сути одной компанией, то СУГ производится и может доставляться гораздо более широким числом производителей как газо-, так и нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. При активной политике региона по поддержанию конкуренции на рынке СУГ это может уменьшать риски снижения экономической доступности газоснабжения для населения.

Conclusions, proposals, recommendations

- 1) Природный газ и СУГ обладают высокой экологической безопасностью в сравнении с другими видами топлива и позволяют организовать одновременное обеспечение населения большинством коммунальных услуг. Вместе с тем для повышения устойчивости предоставления коммунальных услуг целесообразно помимо обеспечения газоснабжения населения подведение к домохозяйствам электроэнергии, а в некоторых случаях стимулировать организацию энергоснабжения домовладений путем использования местных ресурсов.
- 2) Основными факторами выбора регионом схемы газификации отдельных групп домохозяйств («сетевой газ» или «газгольдер») являются: разница тарифа на сетевой газ и цены СУГ, стоимость капитальных затрат по формированию инфраструктуры газоснабжения, удаленность и плотность размещения домовладений на территории, срок эксплуатации систем газоснабжения, структура источников финансирования программ газификации, модели обеспечения, уровень конкуренции

на рынке СУГ, возможности региона в предоставлении долгосрочных гарантий по субсидированию цен на СУГ.

3) При формировании документов территориального планирования и размещения домохозяйств, особенно в рамках расселённой, хуторной модели поселений необходимо внедрять в программы газификации не только планы по газификации сетевым газом и мероприятия по регулированию цен на СУГ, но и закладывать в них субсидирование затрат по снабжению отдельных домохозяйств газом на основе использования индивидуальных, а на удаленных территориях с уплотненным расположением домохозяйств и коллективных газгольдеров.

References

1. Oficial'nyj sajt PAO "Gazprom». (PJSC Gazprom.) [13.03.2019]. Retrieved: <http://www.gazprom.ru/press/news/2019/february/article476017/>; Utverzhdena pyatiletnyaya programma razvitiya gazosnabzheniya i gazifikacii Leningradskoj oblasti. (The Five-Year Program for the Development of Gas Supply and Gasification of the Leningrad Region has been approved). [online] [13.03.2019]. Retrieved: <http://www.gazprom.ru/press/news/2016/september/article283981/>.

2. Wang, Z., Zhang, B., Yin, J., Zhang, Y. (2011). Determinants and Policy Implication of household Electricity Saving Behaviour: Evidence from Beijing China. *Energy Policy*, vol. 39, pp. 3550-3557.

3. Swan, G., Ugursal, V. (2008). Modeling of End-use Energy Consumption in the Residential Sector: A Review of Modeling Techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 13, pp. 1819-1835.

4. Danlami, A.H., Islam, R., Applanaidu, S.D. (2015). An Analysis of the Determinants of Households' Energy Choice: A Search for Conceptual Framework. *International Journal of Energy Economics and Policy*, vol. 5(1), pp. 197-205.

5. Chekmarev O.P., Konev P.A. (2018). Ustojchivoe razvitie: podhody k opredeleniyu (Sustainable Development: Approaches to the Definition). *Proceedings of the International Academy of Agricultural Education*, vol. 38, pp. 109-113.

6. Aksyutin O.E., Ishkov A.G., Romanov K.V., Pystina N.B., Akopova G.S., Kosolapova E.V. (2017). *Ekologicheskaya effektivnost' proizvodstva i ispol'zovaniya prirodno go gaza na osnove ocenki polnogo zhiznennogo cikla. (Ecological Efficiency of Production and Use of Natural Gas Based on the Assessment of the Full Life Cycle). Scientific and Technical Collection. Vesti gas science*, vol. 5(33), pp. 3-11.

7. Bakai E.O. (2017) *Ekonomiko-statisticheskij analiz poter' pri peredache elektroenergii po vysokovol'tnym provodam v Rossii (Economic-Statistical Analysis of Losses in the Transmission of Electricity through Highvoltage Wires in Russia). Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management*, vol. 11, no. 4, pp. 117-125.

8. Brehm, P. (2019). Natural Gas Prices, Electric Generation Investment, and Greenhouse Gas Emissions. *Resource and Energy Economics*, vol. 58, pp. 101-116. *Proceedings of the 2020 International Conference "ECONOMIC SCIENCE FOR RURAL DEVELOPMENT" No 54 Jelgava, LLU ESAF, 12-15 May 2020*, pp. 80-86 DOI: 10.22616/ESRD.2020.54.010

9. Holladay J.S., LaRiviere J. (2014). The Impact of Cheap Natural Gas on Marginal Emissions from Electricity Generation and Implications for Energy Policy. Working Paper. Retrieved: http://web.utk.edu/~jlarivi1/docs/HL_gas.pdf.

10. Komitet po tarifam i cenovoj politike Leningradskoj oblasti Prikaz №533-p ot 20.12.2018 «Ob ustanovlenii tarifov na elektricheskuyu energiyu, postavlyaemuyu naseleniyu Leningradskoj oblasti v 2019 g.» (Tariffs and Pricing Policy Committee of the Leningrad Region Order No. 533-p dated 12/20/2018 "On Setting Tariffs for Electric Energy Supplied to the Population of the Leningrad Region in 2019").

11. Lukichev P.M. (2016). Regulatory Challenges for the Russian High North During the Current Economic Crisis. Management in the High North Young researches' contribution. Collection of essays, Volume 2. Edited by Bourmistrov A., Dybtsyna E., Nazarova N. – Nord universitet, Utredning nr. 9, Bodo, p. 189-198.

12. Postanovlenie Pravitel'stva Leningradskoj oblasti ot 20.09.2018 N 348 "O vnesenii izmeneniya v postanovlenie Pravitel'stva Leningradskoj oblasti ot 9 marta 2016 goda N 54 "Ob utverzhdenii Perechnya ob"ektov podprogrammy "Ustojchivoe razvitie sel'skih territorij Leningradskoj oblasti" gosudarstvennoj programmy Leningradskoj oblasti "Razvitie sel'skogo hozyajstva Leningradskoj oblasti" i o vnesenii izmenenij v postanovlenie Pravitel'stva Leningradskoj oblasti ot 29 dekabrya 2012 goda N 463 "O gosudarstvennoj programme Leningradskoj oblasti "Razvitie sel'skogo hozyajstva Leningradskoj oblasti". (Decree of the Government of the Leningrad Region of 20.09.2018 N 348 "On Amendments to the Decree of the Government of the Leningrad Region of March 9, 2016 No. 54" On Approving the List of Objects of the Subprogram "Sustainable Development of Rural Areas of the Leningrad Region" of the State Program of the Leningrad Region "Agricultural Development of the Leningrad Region "and on Amending the Decree

of the Government of the Leningrad Region of December 29, 2012 No. 463" On the State Program of the Leningrad Region "Development of Agriculture Sector of the Leningrad Region").

13. Postanovlenie Pravitel'stva Leningradskoj oblasti ot 20.09.2018 N 342 "O vnesenii izmeneniya v postanovlenie Pravitel'stva Leningradskoj oblasti ot 18 dekabrya 2015 goda N 482 "Ob utverzhdenii Perechnya ob"ektov podprogrammy "Gazifikaciya Leningradskoj oblasti" gosudarstvennoj programmy Leningradskoj oblasti "Obespechenie ustojchivogo funkcionirovaniya i razvitiya kommunal'noj i inzhenernoj infrastruktury I povyshenie energoeffektivnosti v Leningradskoj oblasti". (Resolution of the Government of the Leningrad Region of September 20, 2018 N 342 "On Amendment to the Resolution of the Government of the Leningrad Region of December 18, 2015 No. 482" On Approval of the List of Sub-Program Facilities "Gasification of the Leningrad Region" of the State Program of the Leningrad Region " Infrastructure and Energy Efficiency in the Leningrad region").

14. Rasporyazhenie komiteta po toplivno-energeticheskomu kompleksu Leningradskoj oblasti ot 04.09.2018 N 57 "Ob utverzhdenii programmy gazifikacii OOO "PeterburgGaz" ob"ektov zhilishchno-kommunal'nogo hozyajstva, raspolozhennyh na territorii Leningradskoj oblasti na 2018-2022 gody i o priznanii utrativshimi silu nekotoryh rasporyazhenij komiteta po toplivno-energeticheskomu kompleksu Leningradskoj oblasti". (The Order of the Committee on the Fuel and Energy Complex of the Leningrad Region of 09/04/2018 N 57 "On the Approval of the Gasification Program of PeterburgGaz LLC of Housing and Communal Facilities Located in the Leningrad Region for 2018-2022 and on the Recognition of Certain Orders of the Fuel Committee –Energy Complex of the Leningrad Region").

15. Rasporyazhenie komiteta po toplivno-energeticheskomu kompleksu Leningradskoj oblasti ot 24.12.2018 N 95 "Ob utverzhdenii programmy gazifikacii AO "Gazprom gazoraspredlenie Leningradskaya oblast" na 2019-2023 gody". (The Order of the Committee on the Fuel and Energy Complex of the Leningrad Region of 12/24/2018 N 95 "On Approval of the Gasification Program of Gazprom Gas Distribution Leningrad Region for 2019-2023").

16. Zemskij G. T. (2016). Ogneopasnye svoystva neorganicheskikh i organicheskikh materialov: spravochnik (Flammable Properties of Inorganic and Organic Materials: a Reference Dook) Moskva: VNIPO. p. 337.