

УДК 620.91(470.661)

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2020.10.29.026

**ТРАДИЦИОННЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:
ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ**

© Даукаев Арун Абалханович (а), Сарсаков Магомед Султанович (b),
Сулейманова Займан Исмаиловна (с)

- (а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; заведующий отделом проблем топливно-энергетического комплекса, д.г.-м.н. daykaev@mail.ru
- (b) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; аспирант, sr_kain@mail.ru
- (с) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; аспирантка, z.winter2013@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме рационального использования минерального и техногенного сырья. Акцентировано внимание на проблемы утилизации производственных и бытовых отходов. Приведены классификации традиционных и нетрадиционных источников энергии и расчетные данные по выходу биогаза при переработке различных видов отходов производстве и сельского хозяйства.

Ключевые слова: Источники энергии, нефть, газ, сырье, отходы, утилизация, биогаз, биомасса, биоустановка, тиролиз.

**TRADITIONAL AND NON-TRADITIONAL SOURCES OF ENERGY: HISTORICAL
AND MODERN ASPECTS**

**Daukaev Arun Abolkhanovich (a), Sarsakov Magomed Sultanovich (b)
Suleymanova Zayman Ismailovna (c)**

(a) Integrated Research Institute named after Kh. I. Ibragimova of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russian Federation; head of the Department of problems of the fuel and energy complex, MD.

daykaev@mail.ru

(b) Integrated Research Institute. H. I. Ibragimova of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russian Federation; post-graduate student,

sr_kain@mail.ru

(C) Integrated Research Institute. H. I. Ibragimova of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russian Federation; post-graduate student,

z.winter2013@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to the problem of rational use of mineral and industrial raw materials. The attention is focused on the problems of recycling industrial and household waste. Classifications of traditional and non-traditional energy sources and estimated data on biogas output during the processing of various types of industrial and agricultural waste are presented.*

***Key words:** Energy sources, oil, gas, raw materials, waste, utilization, biogas, biomass, biostation, pyrolysis.*

Энергетика является основой экономического развития и национальной безопасности. За всю историю существования человечества люди использовали различные виды энергии для различных нужд – дрова, уголь, нефть, газ, и др. за многие века и тысячелетия вплоть до 19 в. население мира увеличилось на чуть более 1 миллиард человек, а за последние только 2 века до 7 миллиард человек. Потребление энергии на душу населения также до второй половины 19 в. было мизерным. В основном источники энергии использовались только на отоплении жилищ и некоторые бытовые нужды. Научная революция в конце XIX в и связанные с ней научные технические прогресс вызывает бурный рост производительных сил и населения мира, что свою очередь способствовало стремительному росту темпов потребления. Потребление энергии в среднем по миру выросло почти в три раза [5]. В это же время происходит постепенная смена одних видов другими более эффективными источниками энергии (табл.1) [4].

Таблица 1

Источники энергии	1860 г.	1900 г.	1950 г.	1970 г.
Уголь	24,7	57,6	54,1	30,5
Нефть	-	2,3	23,8	40,0
Газ	0,9	0,9	9,0	19,7
Древо	57,1	22,2	5,9	3,4
Прочие (гидроэнер., атом.)	6,6	16,7	7,2	6,4

Как видно из таблицы 1 данных XX в. начинался как век угля, но уже с середины века постепенно источником энергии становится УВ - сырье (нефть, газ). Со второй половины XX в. важнейшим энергетическим сырьем становится нефть.

Однако, в связи с огромными темпами роста добычи и потребления нефти и связываемым с этим глобальным потеплением (парниковый эффект) из – за увеличения уровня CO₂(углекислый газ) в атмосфере экологи всего мира бьют тревогу за неблагоприятное состояние мировой экосистемы.

Проблема загрязнения геологической среды продуктами добычи и переработки нефти особенно ощутима на территории Чеченской Республики, где на ограниченной, урбанизированной зоне длительное время добывалось и перерабатывалась ежегодно млн. т. нефти. Загрязнение геологической среды и поверхностных вод происходило в результате аварийных и технологических утечек на перечисленных объектах, разлива нефтепродуктов на поверхности земли и их последующей фильтрации в водоносные горизонты. В результате этих процессов значительное количество нефтепродуктов скапливается в зоне аэрации, образует на поверхности грунтовых вод плавающие линзы, которые частично растворяются в подземных водах. Подвижность подземных вод приводит к тому, что они становятся мощным агентом переноса загрязнения от очага его формирования вместе с потоком подземных вод на большие расстояния с частичным выклиниванием скопившихся под землей нефтепродуктов в поверхностные водотоки и водоемы. Процесс локализации и последующей ликвидации образовавшегося загрязнения является весьма сложным, трудоемким и долговременным.

Наиболее значительным очагом загрязнения недр нефтепродуктами в Чеченской Республике является промышленная зона в юго-западной части г. Грозного (Заводской

район и прилегающие территории). Здесь были сконцентрированы крупные предприятия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, нефтепарки, наливные эстакады, нефтебазы, отстойники и накопители промышленных сточных вод и т.д. Все эти предприятия соединены густой сетью нефтепродуктовых коллекторов.

Процесс загрязнения недр в результате утечек нефтепродуктов на территории Заводского района насчитывает много десятилетий. Общий объем скопившихся углеводородов, плавающих на грунтовых водах, оценивается от нескольких сотен тыс. до 1,5-2,0 млн. м³. Кроме того, нефтепродукты и их производные содержатся в растворенном виде в подземных водах.

По своим масштабам очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами в пределах Заводского района являлся уникальным, и его ликвидация требовала весьма значительных затрат и длительного времени, а также специального научного обоснования и нестандартных инженерных решений [3,10].

В той связи уже с 1980 – х гг. поднималась проблема альтернативных источников энергии.

Классификация источников энергии. Источники УВ – сырьё подразделяются на традиционные не возобновляемые, нетрадиционные не возобновляемые и нетрадиционные возобновляемые.

К традиционным не возобновляемым ресурсам УВ относятся: нефть, нефтяной (растворенный) и природный (свободный) газ, газоконденсат.

К нетрадиционным не возобновляемым ресурсам УВ относятся: тяжелая нефть; битумы и битуминозные породы; жидкие и газообразные УВ, полученные при переработке горючих сланцев, угля и торфа (сланцевая нефть, газ и др.); метан угольных пластов и подземных вод и др.

К нетрадиционным возобновляемым ресурсам УВ относятся: биогаз; синтетическая нефть; ювенильный и болотный газы; космогенные ресурсы УВ. Доля возобновляемых альтернативных источников в мировой энергетике концу XX в. составила более 10% [6].

Энергетический потенциал биомассы. К одним из нетрадиционным возобновляемым источникам энергии относится биомасса. Энергетический потенциал биомассы получают методом сжигания, пиролиза, биохимической переработки с получением биогаза, спиртов и др. По разным данным [6] на поверхности суши образуется около 100 млрд т. биомассы.

Человечеством ежегодно перерабатывается около 9 миллиардов органики. В результате переработки бытового мусора, отходов животноводства, сельхоз культур и т.д.

получают биогазовое топливо ведущее место в Европе по использованию биогаза занимает Германия где уже в конце XIX функционировало более 600 биогазовых установок [5]. В странах Азии в развитии биогазовой промышленности лидирует Китай, где разработана национальная программа по получении биогаза из отходов животноводства, функционирует 10 миллион фермерских биогазовых установок, вырабатывающих 1,3 млрд. м³ биогаза в год. В настоящее время ученые предлагают множество путей и технологий получения искусственной нефти и газа. Основными источниками (сырьем) для получения, так называемого биогаза, могут быть навоз, свалки мусора, ботва сельскохозяйственной продукции и сорняки, отходы консервоперерабатывающей промышленности и др.

Во многих странах (Индия, Китай, США, Швейцария и др.) на основе переработок различного сырья (перечисленных выше и др.) биогазовых установках осуществляется в настоящее время частичное газо-, электро- и теплоснабжение населенных пунктов. В литературе приводятся множество статистических данных, показывающих эффективность использования биогаза. Приведем некоторые из них: при переработке навоза от 10 тыс. голов крупного рогатого скота 1,5 млн. кур можно обеспечить теплом около 5 тыс. человек; из 1 млн. т. соломы можно получить около 140 млн. м³ метана, а из 1 млн.т. картофельной ботвы -230 млн. м³[1,9]. В пригородном местечке Шверберн в качестве источника энергии выступает свалка мусора. При заполнении свалки в ней заложены 57 газовых колодцев, соединенных трубопроводом. Оказывается, 1кг. мусора дает 200 л газа, более половины которого – метан [2, 3].

Примеров получения синтетической нефти и газа из самого различного сырья (пищевые отходы, пластмассовые упаковки, ботва овощей, стебли кукурузы, солома, опилки, навоз и др.) можно привести очень много.

В России, в том числе Чеченской Республике, по сути аграрной республики имеются большие возможности для развития и использования в топливно-энергетическом комплексе возобновляемых источников энергии. На посевных полях госхозов, агрофирм, фермерских и подсобных хозяйств после уборки урожая ежегодно остаются в большом количестве различные отходы сельскохозяйственной продукции. Около животноводческих ферм, а также частных дворов можно увидеть горы навоза (в качестве удобрения полей используется незначительная часть навоза). Частные домовладельцы после уборки урожая на подсобных участках ботву сельскохозяйственной продукции вместе с различными сорняками собирают в кучу и сжигают, тем самым загрязняя атмосферный воздух. Помимо городских свалок во многих местах (вдоль дорог, возле рынков и др.) можно увидеть горы

мусора. Валовый потенциал биомассы отходов в целом по ЧР согласно из работы [8] составляет 538,65 тыс. т. в год, в том числе твердые бытовые отходы -30,0 тыс. т. в год, осадки сточных вод – 104,9 тыс. т. и отходы птицеводства – 3,75 тыс. т. в год.

По данным из работы [7] каждая Российская семья в течение года выбрасывает примерно 100 кг макулатуры, 150 кг разных пластмасс, 7 кг старой одежды и обувь. В целом по России на свалках оседают более 40 млн. т. коммунальных отходов, в том числе 11,4 млн. т. макулатуры, 2,6 млн. т. пластики, 10 млн. т. органических отходов.

Основные методы переработки отходов для получения биогаза. Существуют две группы процессов превращения энергии биомасс в свободную энергию и пригодную для использования - термохимические и биохимические группы.

Термохимические процессы включают непосредственное сжигание, регулируемый пиролиз, газификация, термическое разложение и шлакование. В биохимические группу процессов входят – гидролиз и спиртовое брожение, ацетонобутиловую ферментацию и анаэробное дегидрирование.

Различаются следующие технологические методы энергетического использования биомасс: при переработке влажной биомассы – анаэробное преобразование, сбраживание и дистилляция и брикетирование прессованием с получением биогаза, этанола и топливных брикетов, соответственно, при переработке сухой биомассы – пиролиз, гидролиз дистилляция, брикетирование и сжигание с получением горючих газов и смол, древесного угля и полукокса, метанола, топливных брикетов и топливной энергии [6]. Методы пиролиза отходов производства считают более эффективными по сравнению с сжиганием отходов с точки зрения ценности конечного продукта переработки и охраны окружающей среды. Эффективность метода пиролиза еще более повышается при сочетании с микробиологическим преобразованием [6]. Это далеко не полный перечень источников сырья для получения биогаза.

Таким образом, выше изложена одна только из многих направлений альтернативных источников энергии (использование биомассы). Дальнейшая разработка проблемы использования нетрадиционных источников энергии имеет большое значение для решения проблемы экономии традиционных источников и геоэкологических задач.

Расчеты показывают, что при переработке органических отходов производство с получением биогаза и органического удобрения только одна биоустановка позволяет экономить до 2 тыс.т. нефти в год [6]. Широкое использование нетрадиционных источников

в топливно-энергетическом комплексе позволит в определенной степени сэкономить природные минеральные ресурсы и одновременно решать экологические проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безруких П.П., Барсуков В.Н. Перспективы энергоснабжения за счет возобновляемых источников энергии // Экономика топливно-энергетического комплекса России, вып. 2. Москва, 1993 г.
2. Гаврилов В.П. Черное золото планеты, 2-е изд., испр. и доп. М.: Недра, 1990. 160 с.
3. Даукаев А.А., Усманов А.Х. Безотходное производство и нетрадиционные источники УВ-сырья: История и современность//Естественные и технические науки, №4, 2010. С. 227-229.
4. Лисичкин С.М. Энергетические ресурсы и нефтегазовая промышленность мира. М.: Недра, 1974. 408 с.
5. Моисеев И.И., Платэ Н.А., Варфоломеев С.Д. Альтернативные источники органических топлив// Научные сессии общего собрания Российской Академии наук 2002-2009. М.: Наука, 2010. С. 291-308
6. Нетрадиционные источники получения углеводородов / Р.В. Сеньюков, Г.П. Вдовыкин, Т. Г. Чернова и др. М.: Недра, 1991. 111 с.
7. Сапожникова Г. Выбрасывать с умом // Отечественные записки. Культура мусора, «35» (2), 2007 г.
8. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива/ показатели по территории / М.: «ИАЦ Энергия», 2007. 272 с.
9. Тобер А.М. Нефть- прошлое, настоящее и будущее. М: Просвещение, 1987.
10. Усманов А.Х., Гайрабеков У.Т., Даукаев А.А. К проблеме обеспечения экологической безопасности на территории г. Грозный в связи с функционированием нефтяного комплекса//Экология урбанизированных территорий, №2. М., 2013. С 60-63

REFERENCES

1. Bezrukikh P.P., Barsukov V.N. Prospects for energy supply through renewable energy sources // Economics of the fuel and energy complex of Russia, vol. 2. Moscow, 1993.
2. Gavrilov V.P. Black gold of the planet, 2nd ed., Rev. and Dop. M.: Nedra, 1990.160 p.

3. Daukaev A.A., Usmanov A.Kh. Waste-free production and non-traditional sources of hydrocarbons: History and modernity // Natural and technical sciences, No. 4, 2010. Pp. 227-229.
4. Lisichkin S.M. Energy resources and the oil and gas industry of the world. М. : Nedra, 1974. 408 p.
5. Moiseev I.I., Plate N.A., Varfolomeev S.D. Alternative sources of organic fuels // Scientific sessions of the general meeting of the Russian Academy of Sciences 2002-2009. М.: Nauka, 2010. Pp. 291-308
6. Non-traditional sources of hydrocarbons / R.V. Senyukov, G.P. Vdovykin, T.G. Chernova and others. М.: Nedra, 1991. 111 p.
7. Sapozhnikova G. Throw out wisely // Domestic notes. Trash Culture, 35 (2), 2007
8. Handbook of resources of renewable energy sources of Russia and local fuels / indicators for the territory / М.: IAC Energy, 2007. 272 p.
9. Tober A.M. Oil is the past, present and future. - М: Education, 1987.
10. Usmanov A.Kh., Gairabekov U.T., Daukaev A.A. To the problem of ensuring environmental safety in the territory of Grozny in connection with the functioning of the oil complex // Ecology of urbanized territories, No. 2. М., 2013. Pp. 60-63