

© 2010 г. С.Э. Партум

**ОЦЕНКА НЕРАЦИОНАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАННОГО  
ЯМАЛЬСКОГО МЕТАНА В НЕКОТОРЫХ ОТРАСЛЯХ  
НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

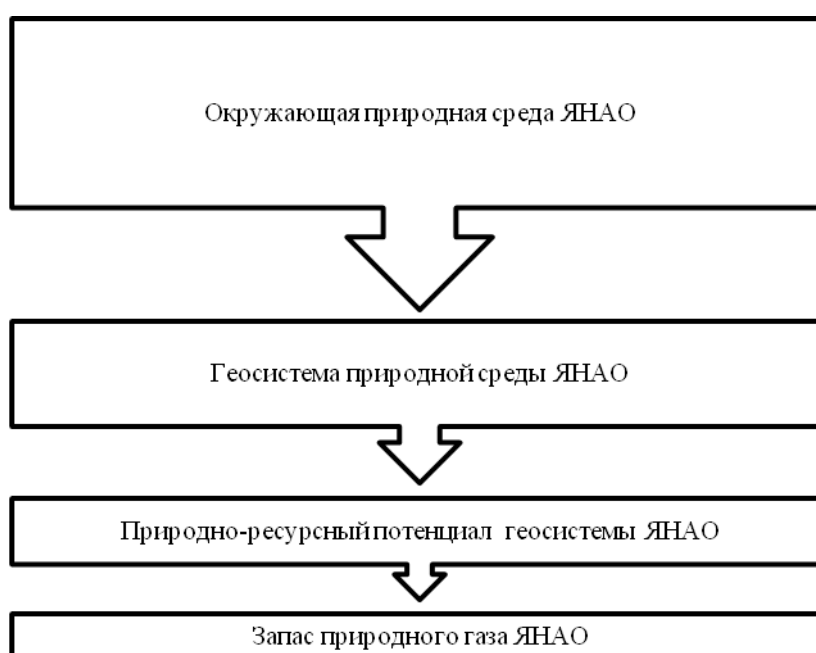
*Рассчитываются потери природного газа в некоторых отраслях народного хозяйства РФ, возникающие вследствие использования не передовых технологий. Данные потери рассчитываются за 12-ти летний период времени, включающий прогноз на ближайшие годы. Потери газа оцениваются в денежных единицах в качестве экономического ущерба, причиняемого экономике страны нерациональным использованием метана. Ущерб подсчитан относительно всего объема газа реализуемого группой компаний ОАО «Газпром» на внутреннем рынке страны и относительно объема газа добытого группой в ЯНАО.*

*Ключевые слова: нерациональное потребление природного газа, сектор населения, коммунально-бытовой сектор, агрохимическое производство, экономический ущерб.*

Современному научному сообществу уже сейчас следует бить тревогу о необходимости сохранения банка природного газа ЯНАО. Чем дальше мы смотрим в будущее, тем большую полезность приобретают его запасы. Во многих отраслях народного хозяйства РФ эксплуатируется отстающее от научной мысли оборудование. В связи с этим экономика страны терпит убыток, исчисляемый с момента появления научной разработки до момента ее внедрения в отрасли. Согласно существующих сегодня научно-технических разработок в области конструирования оборудования, использующего природный газ, можно определить какая доля газа потребляется нерационально. Запаздывающее улучшение технологий использования газа и государственное сдерживание роста цен на газ для внутреннего рынка страны приводят к колоссальным экономическим потерям. В статье мы рассчитаем отчетный и прогнозируемый экономический ущерб от недостаточно эффективного использования природного газа ЯНАО в некоторых отраслях народного хозяй-

ства РФ за период с начала 2004 года по конец 2015 годов. Обратимся к определению понятия и категории рассматриваемого экономического ущерба.

*Категория рассматриваемого ущерба.* Для определения категории ущерба представим фонд природного газа ЯНАО как одну из составляющих частей окружающей человека природной среды. Выделим банк запасов метана как подсистему природной среды ЯНАО на рис. 1. Как видно на рисунке консолидированный по месторождениям запас природного газа ЯНАО представляет собой компонент природно-ресурсного потенциала геосистемы ЯНАО (или компонент природной среды).



**Рис. 1 Выделение фонда природного газа как подсистемы природной среды ЯНАО**

Всякое изъятие у природы ее компонентов фактически является нарушением ее экосистем. Поэтому добычу природного газа можно представить как деятельность, наносящую вред природе. Однако весь объем извлекаемых из природных недр природных ресурсов считать вредом нецелесообразно, потому как совсем не добывать природные ресурсы на данном этапе развития мирового хозяйства, человечество не может. Другое дело часть добываемого газа, которая используется нерационально. Нерациональное использование ресурса влечет за собой дополнительный спрос на ресурс. Спрос на ресурс обеспечивается дополнительными процессами добычи и доставки ресурса до

потребителя. Данные технологические процессы требуют дополнительных вложений факторов производства и оказывают выбросы веществ загрязняющих окружающую среду. Выбросы отходов влекут сокращение ассимиляционного потенциала природных экосистем. Зачастую природа не в состоянии адекватно реагировать на возрастающие нагрузки, связанные с расширением производственно-хозяйственной деятельности человека [1]. Нерациональное расходование ресурса является невыгодным и природе и человеку. Вред природе отражается дополнительной нагрузкой на ее экосистемы. А вред человеческому обществу отражается, частично рассматриваемым нами далее ущербом народному хозяйству.

Поэтому часть природных ресурсов, используемую потребителем нерационально, можно рассматривать как вред, нанесенный природной среде и оценивать в качестве ущерба народному хозяйству. Условно весь ущерб от нерационального использования природного ресурса можно отнести к категории ущерба от экологических нарушений. Поэтому рассмотрим существующее в литературе понятие ущерба от экологических нарушений. Категория экономического ущерба от экологических нарушений в отечественной литературе определяется как денежная оценка отрицательного воздействия загрязнения и других нарушений природной среды на реципиентов. Затраты экономических субъектов вследствие нарушений состояния окружающей природной среды разделяются на два вида [2]:

- затраты на предупреждение воздействия нарушенной среды на реципиентов,
- затраты, вызываемые воздействием на них нарушенной среды.

Сумма вышеприведенных затрат называется экономическим ущербом народному хозяйству. Затраты на предупреждение воздействия нарушенной среды следует рассматривать в тех случаях, когда существуют способы изоляции реципиентов от негативного воздействия на них нарушенной природной среды. Если нарушенная среда все-таки воздействует на субъекта экономических отношений, неизбежно возникают затраты на компенсацию этого воздействия [2].

Как мы видим ни под одну из категорий вышеприведенных затрат, ущерб от нерационального природопользования не подпадает. Поэтому, отнесение нерационального использования природных ресурсов к экологическому на-

рушению, требует модернизации самого понятия ущерба и выделения дополнительной категории затрат. В таком случае вышеприведенная классификация дополнится следующим видом затрат - затраты или недополученная прибыль от недостаточно эффективного использования природных ресурсов. А понятие экономического ущерба после модернизации будет звучать как денежная оценка последствий отрицательного антропогенного преобразования (загрязнения, нарушения, изменения, заполнения или опустошения) природной среды или ее составляющих элементов. Тогда при определении величины данного показателя следует учитывать все затраты и потери народного хозяйства следующие за отрицательными преобразованиями в том числе и рассматриваемые нами.

Итак, в случае отнесения нерационального использования природных ресурсов к экологическому нарушению, рассматриваемый далее ущерб будет относиться к недополученной прибыли в результате нерационального использования ресурса. Однако рассмотрение ущерба народного хозяйства от нерационального использования природных ресурсов в качестве экологического нарушения не является в достаточной мере обоснованным. Ущерб от нерационального природопользования является более сложным понятием, требующим самостоятельного рассмотрения. В этом случае нерациональное использование природного ресурса, следует рассматривать как процесс, порождающий консолидированную величину следующих видов затрат:

- потери народного хозяйства в виде затраченных впустую природных ресурсов;
- затраты на производство и доставку потребителю природных ресурсов, восполняющих спрос народного хозяйства в нерационально затраченном ресурсе;
- затраты на воспроизводство нерационально затраченного природного ресурса;
- затраты на предотвращение и ликвидацию негативного антропогенного влияния на окружающую среду в процессе производства и воспроизводства затраченного природного ресурса (неизбежные экологические нарушения сопутствующие процессам производства и воспроизводства затраченного ресурса).

Потери народного хозяйства в виде затраченных впустую природных ресурсов в свою очередь следует разделить на:

- потери при транспортировке до конечного потребителя;
- потери при нерациональном использовании ресурса конечным потребителем.

В этом случае рассматриваемый ущерб будет подпадать под категорию потерь при нерациональном использовании ресурса конечным потребителем. Думается, что такое выделение рассматриваемого нами ущерба является более правильным.

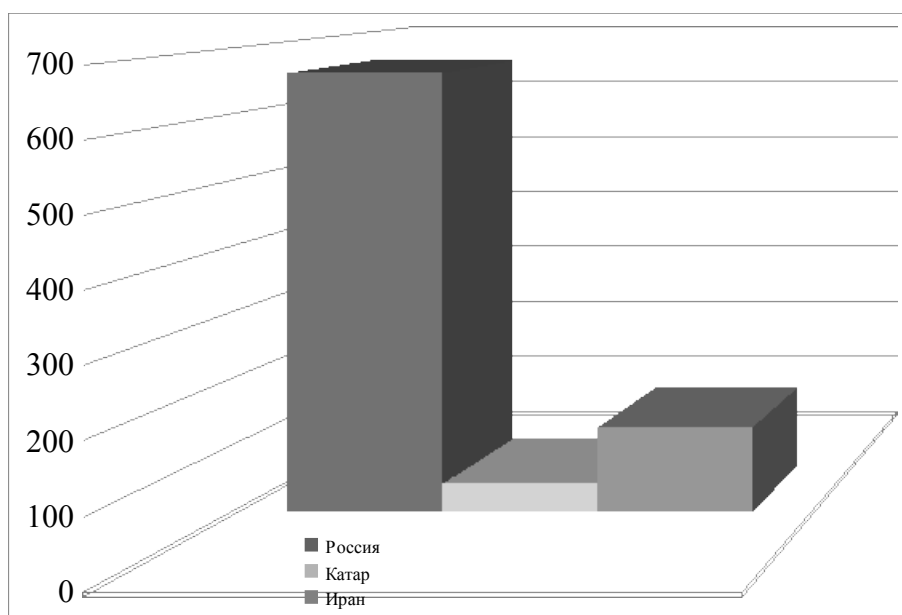
*Россия и ЯНАО в мировой добыче природного газа.* Россия является одной из ведущих стран мира по объему запасов и уровню добычи природного газа. Убедиться в этом можно обратив внимание на представленные далее табл. 1 и рис. 2.

*Таблица 1*

***Мировые запасы природного газа, трлн. кубометров***

Россия	Из них ЯНАО	Катар	Иран	Прочие страны
47	40	21	27	85

Из представленных в таблице данных следует, что в мире помимо РФ еще Катар и Иран обладают соизмеримыми запасами природного газа. Смотря на такое соотношение, может показаться, что в этих странах объем добычи метана близок к российскому, однако это далеко не так, обратимся к диаграмме, изображенной на рис. 2.



***Рис. 2* Мировая добыча природного газа в 2006 году, млрд. кубометров.**

На диаграмме видно, что наша страна сокращает национальные запасы полезного топлива в 5 раз быстрее, чем Иран и в 15 раз быстрее, чем Катар. В соответствии с настоящими темпами добычи, разведанных запасов природного газа российской экономике хватит максимум на 80 лет. Поэтому российскому правительству, как никакому другому следует заботиться о внедрении технологий более рационального потребления природного газа. Что касается Ямало-Ненецкого автономного округа, то он в вопросе о запасах природного газа занимает, главенствующую роль. В этом можно убедиться, обратив внимание на диаграммы, изображенные на рис. 3,4. Соотношение общего по группе компаний ОАО «Газпром» объема добычи с объемом добычи в ЯНАО представлено в табл. 2.

## Динамика добычи газа Группой «Газпром», млрд. кубометров

Период		Объем добычи газа и газового конденсата Группой компаний ОАО «Газпром», всего	Из них, добыто в ЯНАО	Реализация газа на внутреннем рынке РФ	Из них, реализация газа, добытого в ЯНАО, на внутреннем рынке РФ
Отчет	2004 г.	552,50	506,60	305,70	284,30
	2005 г.	555,00	509,30	307,00	285,51
	2006 г.	556,00	471,49	316,30	268,22
	2007 г.	548,60	465,21	307,00	260,34
	2008 г.	549,70	466,15	287,00	243,38
Прогноз	2009 г.	559,03	474,06	290,70	246,51
	2010 г.	568,36	481,97	295,55	250,62
	2011 г.	577,76	489,94	300,44	254,77
	2012 г.	587,16	497,91	305,32	258,91
	2013 г.	596,56	505,88	310,21	263,06
	2014 г.	605,96	513,85	315,10	267,20
	2015 г.	615,00	521,52	319,80	271,19
Итого за 12 лет		6871,63	5903,88	3660,12	3154,01
Примечание Соотношение долей в столбцах прогноза рассчитано в соответствии с базисным соотношением в 2008 году					

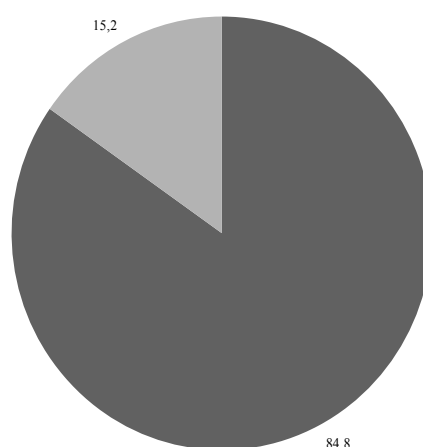
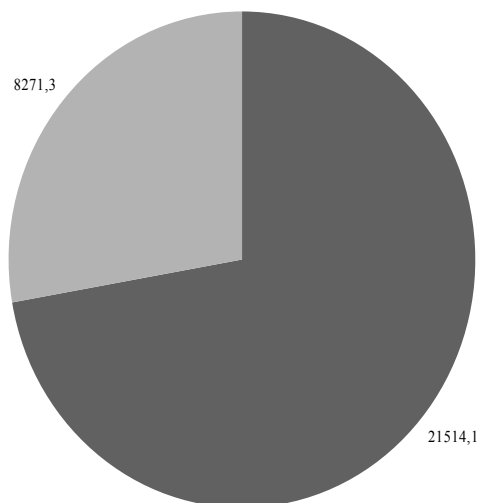


Рис. 3 Структура добычи природного газа группой компаний ОАО «Газпром» по субъектам РФ в 2008 году, %.



**Рис. 4 Структура запасов природного газа группы компаний ОАО «Газпром» по субъектам РФ в 2008 году, млрд. кубометров**

*Прогноз добычи и потребления метана.* К 2015 г. группа компаний ОАО «Газпром» планирует выйти на объем добычи в 615 млрд. кубометров газа [9]. Воспользуемся этим показателем и данными табл.2 для составления среднесрочного прогноза добычи газа на ближайшие годы. При составлении прогноза будем руководствоваться критериями формальной экстраполяции. Формальная экстраполяция как метод прогнозирования базируется на предположении о сохранении прошлых и настоящих тенденций развития объема прогноза в будущем [10]. В нашем случае данное утверждение применим к будущему соотношению доли потребления газа отраслями народного хозяйства и доли газа ЯНАО в общем объеме реализованного газа группой компаний ОАО «Газпром» на внутреннем рынке страны.

В расчетах воспользуемся арифметической прогрессией. Получим величину шага прогрессии в 9,33 млрд. кубометров (средний прирост газодобычи в год). Получив величину прироста, определим объем добычи в 2009-2014 годах. Полученные данные оформим в таблицу 2. Отообразим долю участия природного газа из запасов ЯНАО в отраслях потребления народного хозяйства РФ в 2004-2015 гг., прогнозируемые данные определим в соответствии с уровнем 2008 года как базисного (коэффициент участия газа ЯНАО мы определили на уровне 0,85). Данные также занесем в таблицу 2. Далее обратимся к рассмотрению отраслей народного хозяйства с целью определения потерь метана при нерациональном использовании и оценки этих потерь.



Оцененные потери природного газа в отраслях будут рассматриваться нами как экономический ущерб.

*Сектор населения.* Основным бытовым, потребляющим метан устройством, в нашей стране является газовая плита. Первые бытовые газовые плиты в России появились в начале XX столетия, однако широкое их внедрение началось только в конце 50-х годов. КПД газовых плит выпускаемых в 60-х гг. XX в. и используемых на современном этапе практически не отличается и составляет не менее 58% согласно ГОСТ Р 50696–94 [16] и не менее 52% согласно ГОСТ Р 50696-2006. Возьмем уровень 58% для построения таблицы, отражающей отставание уровня КПД используемых бытовых горелок от возможного уровня КПД неиспользуемых, но изобретенных.

Обратимся к рассмотрению НТР. Патентный анализ научных разработок, выполненный исследователями Пепиленко В. Н. и Кругловым А. А., показал следующие аспекты совершенствования горелки стола бытовых газовых плит с целью повышения их КПД и санитарно-гигиенических показателей [11]:

- в изобретениях произошел переход от горелок с горизонтальным смесителем к горелкам с вертикальным смесителем;
- осуществлен переход от горелок из чугуна к горелкам из алюминия;
- было установлено, что подогрев газо-воздушной смеси повышает устойчивость и полноту сгорания газа;
- интенсификация смесеобразования и однородность газо-воздушной смеси являются важными условиями для повышения полноты сгорания;
- устойчивость горения достигается созданием стабилизирующего пламени;
- установлена высокая эффективность инфракрасных горелок;
- предложены горелки с подвижной головкой с целью регулирования расстояния до теплоприемника;
- предложены плиты с эффектом рециркуляции продуктов сгорания;

Каждое из этих научных направлений позволяет в большей или меньшей степени увеличить КПД горелок бытовых газовых плит. Однако в данной работе нас не интересует подробное описание большинства изобретений авторов, лишь те которые позволяют максимально увеличить производительность газовых плит. Наиболее с этой точки зрения приемлемыми являются инфра-

красные горелки. Рассмотрим одно из таких изобретений, предложенное украинским изобретателем Екимовских А.А. Система Екимовских позволяет доводить поступающий вместе с газом влажный воздух до температуры распада связанной им воды. После 1000°С молекулы воды при взаимодействии с катализатором распадаются на водород и кислород, что способствует полному сгоранию газа, а катализатор поддерживает скорость химической реакции горения. Благодаря этому Екимовских получил дополнительную энергию, которую в привычных системах сгорания газа без принудительной подачи воздуха получить невозможно. К тому же, нагреваясь, катализаторы Екимовских дают мощное инфракрасное излучение, позволяющее еще более эффективно использовать энергию горения газа. КПД такой горелки составляет почти 99%, а вредных для здоровья веществ при этом выделяется минимум [12].

Разработка Екимовских увидела свет в 1996 г., но не реализована практически до сих пор, поэтому хорошо вписывается в рамки исследуемого вопроса. Итак, горелка Екимовских позволяет увеличить КПД бытовой газовой плиты до 99%. Для оценки экономического ущерба за исследуемый период нам понадобятся данные динамики цен на газ. Воспользуемся данными представленными на сайте Министерства экономики и развития РФ в таблице исходных условий для формирования вариантов развития экономики на период до 2012 г. А также данными представленными в отчетах группы компаний ОАО «Газпром». Определим несколько сценариев использования сэкономленного газа:

- сценарий А, реализация сэкономленного газа, в течение рассматриваемого периода, по среднеконтрактным ценам, представленным на сайте Министерства экономики РФ;
- сценарий В, реализация всего объема сэкономленного газа по среднеконтрактной лучшей средней цене в периоде, определенной, в соответствии с данными Министерства экономики РФ;
- сценарий С, реализация сэкономленного газа, в течение рассматриваемого периода, по средним ценам, определенным для стран дальнего зарубежья, представленным на сайте Министерства экономики РФ;
- сценарий D, реализация всего объема сэкономленного газа по лучшей средней цене в периоде, определенной для стран дальнего зарубежья в соответствии с данными Министерства экономики РФ;

- сценарий Е, реализация сэкономленного газа в течение рассматриваемого периода по средним ценам, определенным для потребителей внутреннего рынка РФ, в соответствии с данными отчетов группы «Газпром»;
- сценарий F, реализация всего объема сэкономленного газа по лучшей средней цене в периоде, определенной для потребителей внутреннего рынка РФ, в соответствии с данными отчетов группы «Газпром»;
- сценарий G, реализация сэкономленного газа в течение рассматриваемого периода по средним ценам, определенным для потребителей стран СНГ, в соответствии с данными отчетов группы «Газпром»;
- сценарий H, реализация всего объема сэкономленного газа по лучшей средней цене в периоде, определенной для потребителей стран СНГ, в соответствии с данными отчетов группы «Газпром»;
- сценарий I, реализация сэкономленного газа в течение рассматриваемого периода по средним ценам, определенным для стран дальнего зарубежья, в соответствии с данными отчетов группы «Газпром»;
- сценарий J, реализация всего объема сэкономленного газа по лучшей средней цене в периоде, определенной для стран дальнего зарубежья, в соответствии с данными отчетов группы «Газпром».

После определения объема возможной экономии природного газа, проведем оценку в соответствии с вышеприведенными сценариями (табл. 3).

Таблица 3

**Оценка нерационально расходуемого газового топлива в секторах народного хозяйства РФ за 12 лет в соответствии с различными сценариями, млрд. долл. США**

Сценарий реализации затраченного метана	Относительно объема газа добытого группой "Газпром"			Относительно объема газа добытого группой "Газпром" в ЯНАО		
	Сектор населения	Коммунально-бытовой сектор	Сектор агрохимии	Сектор населения	Коммунально-бытовой сектор	Сектор агрохимии
J	164,92	31,11	63,73	142,00	26,77	54,94
I	105,94	20,00	40,68	91,54	17,28	35,17
D	98,50	18,58	38,07	84,81	15,99	32,81
B	88,50	16,69	34,20	76,20	14,37	29,48
C	74,76	14,13	28,72	63,91	12,08	24,56
H	68,26	12,88	26,38	58,77	11,08	22,74
A	67,31	12,73	25,83	57,49	10,86	22,07

Сценарий реализации затраченного метана	Относительно объема газа добытого группой "Газпром"			Относительно объема газа добытого группой "Газпром" в ЯНАО		
	Сектор населения	Коммунально-бытовой сектор	Сектор агрохимии	Сектор населения	Коммунально-бытовой сектор	Сектор агрохимии
J	164,92	31,11	63,73	142,00	26,77	54,94
G	43,64	8,24	16,76	37,24	7,03	14,31
F	29,97	5,65	11,58	25,80	4,87	9,98
E	19,66	3,71	7,55	16,8	3,17	6,46

*Сектор коммунально-бытового хозяйства.* Основным составляющим элементом современных котельных установок РФ является нагревательный водотрубный котел с КПД от 82 до 89%. Наиболее перспективным направлением повышения эффективности использования метана в газовых водонагревательных системах является установка в сеть теплоснабжения конденсационных котлов. КПД таких агрегатов достигает 98% [13]. Данная величина КПД определяется с учетом конденсации водяных паров, образующихся в процессе сгорания топливовоздушной смеси.

Принципиальные отличия конденсационных котлов от обычных нагревательных агрегатов состоят в следующем. В обычных котлах отходящие горячие газы идут через теплообменник. Вода системы отопления получает в теплообменнике энергию отходящих газов, вследствие данного процесса газы охлаждаются до определенной температуры. Количество энергии, переданное воде системы отопления в результате этого процесса, определяется как явная или низшая теплота сгорания топлива. Однако, отходящие газы содержат еще и скрытую теплоту, которая в обычных котлах не используется. Скрытая теплота накапливается в водяном паре, который образуется при сжигании природного газа. Конструктивным отличием конденсационных котлов является либо особая конструкция теплообменника, либо наличие дополнительного теплообменника по ходу движения отходящих газов. Такое конструктивное исполнение водонагревательного агрегата обеспечивает двухэтапный процесс отбора теплоты у отходящих газов. В конденсационных котлах газы охлаждаются до температуры ниже так называемой точки росы. При достижении температуры ниже уровня точки росы водяной пар отходящих паров конденсируется, а высвобождающаяся при этом тепловая энергия передается воде системы отопления [14].

Принцип работы конденсационного котла известен давно, но только использование в производстве коррозионно-стойких легких сплавов и нержавеющей стали сделало реальным применение данной технологии на практике. Зарубежный опыт использования конденсационных котлов показывает немалую выгоду за счет экономии потребляемого топлива. Первой страной массово использующей конденсационные котлы, стали Нидерланды. Во многих европейских странах распространению конденсационных котлов в секторе населения содействует государство, предоставляя гражданам и застройщикам дотации на их установку. А в США и Канаде пользователям конденсационных котлов предоставляют льготные условия налогообложения, стимулируя тем самым процесс распространения данных агрегатов [13].

*Сектор агрохимии.* В секторе агрохимии применение природного газа принимает особенное значение. Метан является исходным сырьем для производства различных химических веществ, таких как [15]:

- аммиак;
- аммиачная селитра;
- карбамид;
- сернокислый аммоний и др.

В статье Петрова А. представлено следующее соотношение потребления природного газа. Оборудование, используемое сегодня в агрохимической промышленности РФ, потребляет 1380 кубометров природного газа для получения тонны аммиака. Установки, используемые в западных странах, потребляют 850 кубометров природного газа на тонну аммиака, соответственно. Следовательно, годовой потенциал экономии составляет 38% [16]. Экономическая оценка ущерба от недостаточной модернизации предприятий агропромышленного комплекса за исследуемый период представлена в табл. 3 (столбцы 4 и 7).

Таким образом, широкомасштабное внедрение на территории России горелок для бытовых газовых плит с повышенным КПД, за исследуемый период, дает сокращение ущерба до 165 млрд. долл. в масштабах объема газа группы компаний ОАО «Газпром» и до 142 млрд. долл. США в части газа ЯНАО. Отсюда вывод. На современном этапе развития российского бытового хозяйства четко ощущается необходимость модернизации горелок бытовых газовых плит. Полномасштабное внедрение конденсационных котлов в

РФ, за рассматриваемый период, дает экономию (сокращение ущерба) до 32 млрд. долл. США относительно объема газа группы «Газпром» и до 27 млрд. долл. США относительно объема газа добытого на ямальской земле. Делаем вывод об экономической целесообразности своевременной модернизации оборудования котельных установок РФ. Возможная экономия газового топлива в секторе агрохимической промышленности за 12 лет составляет от 7 до 64 млрд. долл. в целом по группе компаний ОАО «Газпром» и от 6 до 55 млрд. долл. в части газа, добытого компанией в Ямало-Ненецком автономном округе. Несоответствующая уровню научного развития стадия оснащенности сектора агрохимической промышленности, приводит к огромным экономическим потерям. Сумма экономического ущерба отражает масштабы отставания российских предприятий агрохимии от зарубежных конкурентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Социально-экономические последствия нерационального природопользования // <http://www.gosup.ru/topic359.html>
2. *Рюмина Е.В.* Ущерб от экологических нарушений // [www.cemi.rssi.ru](http://www.cemi.rssi.ru)
3. [www.mineral.ru](http://www.mineral.ru)
4. [www.rosinvest.com](http://www.rosinvest.com)
5. Газпром в цифрах 2001-2005 гг. // [www. Gazprom.ru](http://www.Gazprom.ru)
6. Газпром в цифрах 2004-2008 гг. // [www. Gazprom.ru](http://www. Gazprom.ru)
7. Запасы газа и нефти // [www. Gazprom.ru](http://www. Gazprom.ru)
8. Добыча газа и нефти // Режим доступа: [www. Gazprom.ru](http://www. Gazprom.ru)
9. Материалы пресс-конференции правления Группы компаний ОАО «Газпром» на тему «Развитие минерально-сырьевой базы. Добыча газа. Развитие ГТС» от 16.07.2008 г. // [www. Gazprom.ru](http://www. Gazprom.ru)
10. *Ляско В.И.* Методы бизнес прогнозирования // [www.elitarium.ru](http://www.elitarium.ru)
11. *Пепиленко В.Н.* Горелка стола бытовых газовых плит // [www.c-o-k.ru](http://www.c-o-k.ru)
12. *Сиротенко В.* Нужны ли пророки в своем отечестве // [www.og.com.ua](http://www.og.com.ua)
13. Все виды котлов // [www.superdom.in.ua](http://www.superdom.in.ua)
14. Конденсационные котлы: миф или реальность? // [www.obustrojstvo.ru](http://www.obustrojstvo.ru)

15. *Гальцова А.* Нужен ли газ в угольной долине? – характеристика потребления газа Кемеровской области // <http://gasforum.ru>
16. *Петров А.* Реформы в газоснабжении: поиск оптимальных решений // [www.inesnet.ru](http://www.inesnet.ru)
17. Исходные условия для формирования вариантов развития экономики на период до 2012 года. Сайт Министерства экономики и развития РФ // [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru)

*Сибирская государственная  
геодезическая академия*

*17 ноября 2010 г.*

---