

антропогенной нагрузкой на него. Нарушен геохимический круговорот веществ и энергетический баланс системы. В этих условиях антропогенное управление факторами жизни ландшафта должно исходить из концепции понижения опосредованного действия новых факторов, вводимых в систему извне [4].

Таким образом, экологическая инфраструктура ландшафта должна включать в себя природные объекты с выраженными средообразующими, транспортными и буферными функциями. Работа данных функций связана с таким понятием, как экологический каркас, который стабилизирует работу урбанизированного ландшафта.

Список литературы

1. Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение / Е. Ю. Колбовский. – М., 2006. – 480 с.
2. Никулина Е. М. Формирование экологического каркаса города при ландшафтно-географическом подходе (на примере города Астрахани) : дис. ... канд. геогр. наук / Е. М. Никулина. – Астрахань, 2010. – 168 с.
3. Романенко Г. А. Земельные ресурсы России, эффективность их использования / Г. А. Романенко, Н. В. Комов, А. И. Тютюнник. – М. : РАСХН, 1996. – 306 с.
4. Сухова Н. Г. Развитие представлений о природно-территориальном комплексе в русской географии / Н. Г. Сухова. – Л. : Наука, 1981. – 212 с.

References

1. Kolbovskij E. Ju. Landshaftovedenie / E. Ju. Kolbovskij. – M., 2006. – 480 s.
2. Nikulina E. M. Formirovanie jekologicheskogo karkasa goroda pri landshaftno-geograficheskom podhode (na primere goroda Astrahani) : dis. ... kand. geogr. nauk / E. M. Nikulina. – Astrahan', 2010. – 168 s.
3. Romanenko G. A. Zemel'nye resursy Rossii, jeffektivnost' ih ispol'zovanija / G. A. Romanenko, N. V. Komov, A. I. Tjutjunnik. – M. : RASHN, 1996. – 306 s.
4. Suhova N. G. Razvitie predstavlenij o prirodno-territorial'nom komplekse v russkoj geografii / N. G. Suhova. – L. : Nauka, 1981. – 212 s.

ЭМИССИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АСТРАХАНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Андреанов Владимир Александрович, доктор географических наук, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20, e-mail: andrianov_v.a@mail.ru

Кудрявцева Елена Владимировна, кандидат биологических наук, Инженерно-технический центр, ООО «Газпром добыча Астрахань», 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Савушкина, 61а, e-mail: elvladi@mail.ru

Серебрякова Валентина Ивановна, старший преподаватель, Астраханский инженерно-строительный институт, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, e-mail: geologi2007@yandex.ru

Приводятся результаты расчетов суммарного выброса парниковых газов Астраханским газовым комплексом. Рассматриваются пути сокращения выбросов парниковых газов. Обсуждаются перспективы использования рыночных механизмов Киотского протокола для решения глобальных экологических проблем.

Ключевые слова: парниковые газы, диоксид углерода CO₂, Киотский протокол, торговля квотами.

**EMISSIONS OF GREENHOUSE GASES IN OPERATION
ASTRAKHAN GAS CONDESATE DEPOSIT**

Andrianov Vladimir A., D.Sc. in Geography, Astrakhan State University, 20 Tatisheva st., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: andrianov_v.a@mail.ru

Kudryavtseva Elena V., C.Sc. in Biology, Engineering Center LLC "Gazprom mining Astrakhan", 61a Savushkina st., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: elvladi@mail.ru

Serebryakova Valentina I., Seniora Lecturer, Astrakhan Institute of Construction and Engineering, 18a Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russia, e-mail: geologi2007@yandex.ru

There are results of calculations of the total greenhouse gas emissions which have been made at Astrakhan gas complex. Also discusses ways to reduce greenhouse gas emissions and the prospects of using market mechanisms of Kyoto Protocol to tackle global ecological problems.

Key words: *greenhouse gasees, carbone dioxide CO₂, Kyoto protokol, emission trading.*

Среди глобальных экологических катастроф, угрожающих цивилизации, уже в начале XXI в. на первое место, безусловно, должна быть поставлена проблема изменения климата.

Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. Ожидаемые климатические сдвиги неизбежно отразятся на жизни людей, на состоянии животного и растительного мира во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для благополучия населения и устойчивого развития.

Особую обеспокоенность вызывает беспрецедентно высокая скорость процесса глобального потепления, наблюдаемая в течение последних десятилетий. Современная наука предоставляет все более веские основания в подтверждение того, что хозяйственная деятельность человека, связанная прежде всего с выбросами парниковых газов (ПГ) в результате добычи и сжигания ископаемого топлива, оказывает заметное влияние на климат. Парниковые газы поглощают инфракрасные (тепловые) лучи от нагретой поверхности Земли, что препятствует охлаждению Земли и приводит к увеличению температуры воздуха [2].

Указанные факторы предопределяют необходимость учета изменений климата в качестве одного из ключевых долговременных факторов безопасности Российской Федерации и выдвигают проблему глобального изменения климата в ее национальном и международном измерениях в число приоритетов политики Российской Федерации [4].

Проблема глобального изменения климата признана на международном уровне, что нашло отражение в принятии Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) (1992 г.) и Киотского протокола (КП) (1997 г.). Основной сферой деятельности Киотского протокола является регулирование промышленных эмиссий парниковых газов [3, 9].

Ратифицировав в феврале 2005 г. Киотский протокол, Россия взяла обязательства по сокращению выбросов парниковых газов и одновременно получила право для его участия в рыночных механизмах. Факт ратификации

имеет не только существенное политическое значение, но и дает возможность в перспективе финансовых поступлений за счет реализации проектов сокращения выбросов парниковых газов.

Согласно Киотскому протоколу, все страны-участницы берут на себя обязательство не превышать базовый уровень эмиссии парниковых газов уже в первый бюджетный период (2008–2012 гг.). Рыночный механизм Киотского протокола предусматривает торговлю единицами сокращения парниковых газов. Страны, превысившие установленный базовый уровень в первый бюджетный период, могут приобрести превысившие единицы сокращения у других стран.

Газодобывающие и газоперерабатывающие предприятия являются важным элементом топливно-энергетического комплекса России, а эмиссия парниковых газов в результате соответствующей деятельности вносит значительный вклад в общий объем выбросов.

ОАО «Газпром» занимает лидирующую позицию в реализации Киотского протокола в России. Одним из направлений экологической политики Общества является принятие всех возможных мер по сохранению нормальных климатических условий. Активная деятельность Общества в этом направлении способствует созданию государственной нормативно-правовой базы для выполнения Россией международных обязательств [8, 10].

ООО «Газпром добыча Астрахань» в процессе своей деятельности по освоению астраханского газоконденсатного месторождения осуществляет экологическую политику, принятую ОАО «Газпром». На предприятии определены объемы эмиссий парниковых газов, образующихся при добыче и переработке сырья ООО «Газпром добыча Астрахань». Вводится в практику процедура ежегодной статистической отчетности о выбросах парниковых газов как обязательное условие для получения корпоративных коммерческих выгод от использования рыночных механизмов Киотского протокола [1, 6, 7].

Эмиссии парниковых газов предприятия состоят из так называемых «горячих» и «холодных» выбросов. «Горячие» выбросы осуществляют источники, связанные со сжиганием топлива и сырья. К ним относятся технологические печи, факельные установки, подогреватели теплоносителя скважин и установок предварительной подготовки газа. «Холодные» выбросы производят источники, не связанные со сжиганием газа, – это вентиляционные системы, насосное и компрессорное оборудование, запорно-регулирующая аппаратура, технологическое оборудование в процессе продувок и разгерметизации.

Расчеты валовых выбросов парниковых газов ООО «Газпром добыча Астрахань» выполнены на базе инвентаризации источников, проведенной по принципу «снизу – вверх» по видам деятельности (категориям источников). Именно такой подход рекомендуется Киотским протоколом для организации системы мониторинга и регулярного национального учета выбросов парниковых газов, т.к. создает основу для международной торговли квотами.

Расчитано количество основных парниковых газов с прямым парниковым эффектом. К ним относятся углекислый газ (CO₂), метан (CH₄) и закись азота (N₂O).

Обобщенные результаты расчетов количества парниковых газов ООО «Газпром добыча Астрахань», образуемых объектами основных подразделений-эмитентов – промысла и завода – представлены в таблице.

Ежегодная добыча и переработка 12 млрд м³ сырья сопровождается выбросом в атмосферу 5193 тыс. т парниковых газов (СО₂ – 99,96 %, СН₄ – 0,0440045 %, N₂O – 0,000069 %). «Горячие» выбросы дают большую часть всей эмиссий – 99,96 %, на «холодные» приходится 0,039 %. Основную долю «горячих» выбросов производят источники завода, «холодных» выбросов – источники промысла.

Таблица

Выбросы ПГ источниками ООО «Газпром добыча Астрахань»

Структурное подразделение	СО ₂	СН ₄	N ₂ O	ПГ
	тыс. т /год			
«Горячие» выбросы промысла	280,452543	0,025603	0,000520	280,478666
«Холодные» выбросы промысла	0,246427	1,725806		1,972232
Всего выбросов промысла	280,689492	1,744770	0,000520	282,434262
«Горячие» выбросы завода	4910,48803	0,474122	0,003063	4910,965215
«Холодные» выбросы завода	0,003128	0,065429		0,068557
Всего выбросов завода	4910,491158	0,540500	0,003063	4911,031657
Всего выбросов ООО «Газпром добыча Астрахань»	5191,186544	2,28527	0,003583	5193,475853

В процессе добычи и переработки природного газа в атмосферу поступает не только СО₂, который традиционно образуется во время работы технологического оборудования (подогревателей, печей, горелок факельных установок), но и СО₂, изначально содержащийся в сырье. Его доля составляет около 50 % от общего выброса СО₂.

Для того чтобы оценить вклад других парниковых газов в парниковый эффект, их выбросы выражают в единицах СО₂-эквивалента, используя принятые РКИК-показатели глобального потепления (Global Warming Potential). Показатель глобального потепления для метана составляет 21, а для закиси азота – 310. Это означает, что выброс 1 т метана эквивалентен выбросу 21 т СО₂, выброс 1 т закиси азота – 310 т СО₂. Таким образом, оба компонента парниковых газов оказывают воздействие на радиационные характеристики атмосферы, соответственно, на один и два порядка больше, чем СО₂ [5].

В единицах СО₂-эквивалента годовой валовый выброс парниковых газов ООО «Газпром добыча Астрахань» составляет 5242 тыс. т, из которых 315 тыс. т (6 %) образуют источники промысла и 4927 тыс. т (94 %) – источники завода. Размеры эмиссий парниковых газов в единицах СО₂-эквивалента позволяют оценить суммарный парниковый эффект, который вызывают источники предприятия.

Главными направлениями сокращения выбросов парниковых газов для ООО «Газпром добыча Астрахань» в настоящее время и в ближайшей перспективе являются эффективное энергосбережение и техническая реконструкция производства. Обозначенные направления необходимо развивать как для выполнения резолюций Киотского протокола, так и для увеличения энергоэффективности экономики России.

Наибольшим потенциалом газосбережения среди «горячих» источников обладают источники, сжигающие газ на собственные нужды предприятия («дежурные» горелки вертикальных и горизонтальных факельных устройств, усть-

евые подогреватели скважин, подогреватели теплоносителя установок предварительной подготовки газа, технологические печи, горелки факелов высокого и низкого давления); среди «холодных» источников наибольшим резервом минимизации эмиссий метана обладают утечки – фугитивные выбросы.

В то же время необходимо признать, что косвенные методы, к числу которых относятся энергосбережение и техническая реконструкция производства, не способны решить проблему сокращения выбросов CO₂ до требуемого уровня. Из прямых путей снижения выбросов парниковых газов наиболее актуальны новые технологии извлечения CO₂ из продуктов сгорания, закачка его в пористые геологические структуры, а также обнаружение и устранение утечек CH₄ от технологического оборудования. Депонирование сырьевого углекислого газа может сократить выбросы, производимые предприятием, более чем в 2 раза.

Киотский протокол – первый международный документ, использующий рыночный механизм для решения глобальных экологических проблем. Он открывает перед ОАО «Газпром» перспективы использования рыночных механизмов обращения с выбросами парниковых газов.

По мнению большинства зарубежных и российских экспертов, ОАО «Газпром» является самым крупным потенциальным продавцом квот на выбросы парниковых газов на международном рынке. Экологическая деятельность может перейти на новый качественный уровень, т.е. стать не расходным, а прибыльным видом деятельности компании.

Проведенная работа по оценке эмиссии парниковых газов в атмосферу позволяет сделать выводы:

- «горячие» выбросы вносят основной вклад в общую эмиссию парниковых газов ООО «Газпром добыча Астрахань»;
- утилизация кислых газов в пластах позволит значительно повысить объемы перерабатываемого сырья без превышения допустимых уровней выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Список литературы

1. Андрианов В. А. Экологическая политика ООО «Газпром добыча Астрахань» – основа совершенствования деятельности в области охраны окружающей среды / В. А. Андрианов // Совершенствование деятельности дочерних обществ ОАО «Газпром» по снижению воздействия на окружающую среду : мат-лы заседания секции «Экологическая и промышленная безопасность объектов газовой промышленности. Энергосбережение» Научно-технического совета ОАО «Газпром». – М. : ООО «ИРЦ Газпром», 2009. – С. 99–113.
2. Глобальное потепление : доклад Гринпис / под ред. Дж. Леггета. – М. : Изд-во МГУ, 1993. – 272 с.
3. Киотский протокол к Конвенции об изменении климата. – UNEP/IUC, 1998.
4. Климатическая доктрина Российской Федерации [№ 861-рп. утверждена распоряжением Президента РФ от 17 декабря 2009 г.].
5. Крейнин Е. В. Парниковый эффект: гипотезы, Киотский протокол, технические рекомендации / Е. В. Крейнин, А. М. Карасевич. – М. : ООО «ИРЦ Газпром». – 2007. – 256 с.
6. Кудрявцева Е. В. Оценка эмиссий парниковых газов, производимых ООО «Газпром добыча Астрахань» и пути их сокращения / Е. В. Кудрявцева, В. А. Чертов, В. А. Андрианов // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий : мат-лы II Всерос. науч.-практ. конф. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2008. – С. 91–92.

7. Кудрявцева Е. В. Выбросы парниковых газов в процессе добычи и переработки сырья на Астраханском газовом комплексе / Е. В. Кудрявцева, В. А. Тягненко, В. А. Андрианов // Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений : спец. сб. – М. : ООО «Газпром экспо», 2009. – № 3. – С. 54–59.

8. Программа реализации приоритетных проектов по сокращению выбросов парниковых газов, утвержденная зам. председателя правления ОАО «Газпром» А.Г. Ананенковым 18 декабря 2004 г.

9. Рамочная Конвенция по изменению климата. – 1992.

10. Регламент по учету и регистрации проектов реконструкции, техперевооружения и строительства, позволяющих использовать механизмы Киотского протокола, утвержденный зам. председателя правления ОАО «Газпром» А.Г. Ананенковым 18 декабря 2004 г.

References

1. Andrianov V. A. Jekologičeskaja politika ООО "Gazprom dobycha Astrahan" – osnova sovershenstvovanija dejatel'nosti v oblasti ohrany okružhajuwejj sredy / V. A. Andrianov // Sovershenstvovanie dejatel'nosti dochernih obwestv ОАО "Gazprom" po sniženiju vozdejsťvija na okružhajuwuju sredu : mat-ly zasedanija sekcii "Jekologičeskaja i promyšlennaja bezopasnost' obektov gazovoj promyšlennosti. Jenergosberezhenie" Nauchno-tehnicheskogo soveta ОАО "Gazprom". – М. : ООО "IRC Gazprom", 2009. – S. 99–113.

2. Global'noe poteplenie : doklad Grinpis / pod red. Dzh. Leggeta. – М. : Izd-vo MGU, 1993. – 272 s.

3. Kiotskij protokol k Konvencii ob izmenenii klimata. – UNEP/IUC, 1998.

4. Klimatičeskaja doktrina Rossijskoj Federacii [№ 861-рр. utverzhdena rasporjazheniem Prezidenta RF ot 17 dekabrja 2009 g.].

5. Krejnin E. V. Parnikovyj jeffekt: gipotezy, Kiotskij protokol, tehničeskie rekomendacii / E. V. Krejnin, A. M. Karasevich. – М. : ООО "IRC Gazprom". – 2007. – 256 s.

6. Kudrjavceva E. V. Ocenka jemissij parnikovyh gazov, proizvodimyh ООО "Gazprom dobycha Astrahan" i puti ih sokrawenija / E. V. Kudrjavceva, V. A. Chertov, V. A. Andrianov // Jekologičeskie problemy prirodnyh i urbanizirovannyh territorij : mat-ly II Vseros. nauch.-prakt. konf. – Astrahan' : Izd. dom "Astrahanskij universitet", 2008. – S. 91–92.

7. Kudrjavceva E. V. Vybrosoy parnikovyh gazov v processe dobychi i pererabotki syr'ja na Astrahanskom gazovom komplekse / E. V. Kudrjavceva, V. A. Tjagnenko, V. A. Andrianov // Geologija, burenie, razrabotka i jekspluatacija gazovyh i gazokondensatnyh mestorozhdenij : spec. sb. – М. : ООО "Gazprom jekspo", 2009. – № 3. – S. 54–59.

8. Programma realizacii prioritetnyh proektov po sokraweniju vybrosov parnikovyh gazov, utverzhdenaja zam. predsedatelja pravlenija ОАО "Gazprom" A.G. Ananenkovym 18 dekabrja 2004 g.

9. Ramochnaja Konvencija po izmeneniju klimata, 1992 g.

10. Reglament po uchetu i registracii proektov rekonstrukcii, tehperveooruzhenija i stroitel'stva, pozvoljajuwih ispol'zovat' mehanizmy Kiotskogo protokola, utverzhdenyj zam. predsedatelja pravlenija ОАО "Gazprom" A.G. Ananenkovym 18 dekabrja 2004 g.