

**ГЕОЛОГИЯ,
ГЕОФИЗИКА
И РАЗРАБОТКА
НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

.....

2 ♦ 2007 МОСКВА ♦ ВНИИОЭНГ

ЭТОТ ВЫПУСК ЖУРНАЛА ПОСВЯЩЕН

15-лЕТИЮ

ЗАКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА

"НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

ГЕОХИМИЧЕСКИХ НЕФТЕГАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ

"ГЕОХИМИЯ"



СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Федоров В.И., Гудзенко В.Т.</i> Научно-производственному центру "Геохимия" – 15 лет!.....	4
<i>Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Зверева В.Б., Облеков Г.И., Шайдуллин Р.М., Новиков А.П., Гудзенко В.Т.</i> Газогеохимическая модель поисково-разведочной скважины № 50 месторождения Медвежье (по данным газометрии промывочной жидкости и керна).....	11
<i>Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Зверева В.Б., Облеков Г.И., Шайдуллин Р.М., Бережная В.М., Гудзенко В.Т.</i> Газогеохимическая модель поисково-разведочной скважины № 51 месторождения Медвежье (по данным газометрии промывочной жидкости и керна).....	33
<i>Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Зверева В.Б., Облеков Г.И., Шайдуллин Р.М., Карпов С.И., Гудзенко В.Т.</i> Газогеохимическая модель поисково-разведочной скважины № 52 Северо-Медвежьего локального поднятия (по данным газометрии промывочной жидкости и керна).....	50
<i>Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Зверева В.Б., Облеков Г.И., Шайдуллин Р.М., Никифоров Р.И., Гудзенко В.Т.</i> Газогеохимическая модель поисково-разведочной скважины № 61 месторождения Медвежье (по данным газометрии промывочной жидкости и керна).....	70

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н.Н. Лисовский – главный редактор

Г.Н. Гогоненков (зам. главного редактора),
А.Н. Астахова, В.Ф. Базив, А.М. Брехунцов,
А.И. Варламов, Е.Б. Грунис, И.С. Гутман,
А.Н. Дмитриевский, Е.В. Захаров,
М.М. Иванова, Э.Г. Коблов, Б.В. Сенин,
В.С. Старосельцев, О.И. Супруненко,
В.А. Холодилов

Ведущие редакторы:

А.Н. Астахова, Е.Ю. Дарищева

Компьютерный набор

В.В. Васина, Н.А. Аспосова

Компьютерная верстка *Е.В. Кобелькова*

Корректор *Н.Г. Евдокимова*

Свидетельство о регистрации средств массовой информации **ПИ № 77-12330** от 10 апреля 2002 г.

Адрес редакции: 117420 Москва,
ул. Наметкина, 14Б, ОАО "ВНИИОЭНГ".
Тел. ред.: 332-00-35, 332-00-49.
Адрес электронной почты: <vniiioeng@mcn.ru>
Internet: <http://vniiioeng.mcn.ru>.

Подписано в печать 12.01.2007.
Формат 84×108 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 9,24. Уч.-изд. л. 9,80.
Тираж 1500 экз. Заказ № 9. Цена договорная.
ОАО "ВНИИОЭНГ" № 5352.

Печатно-множительная база ОАО "ВНИИОЭНГ".
117420 Москва, ул. Наметкина, 14Б.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЦЕНТРУ "ГЕОХИМИЯ" – 15 лет!

В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, В.И. Федоров, В.Т. Гудзенко
(ЗАО "НПЦ "Геохимия")

Научно-производственный центр "Геохимия" был образован в соответствии с приказом министра геологии СССР № 23 от 22.02.91 г. На него возлагалось решение задач по совершенствованию и внедрению технологий геохимических работ на нефть и газ и оценке загрязненности геологической среды с прогнозом ее техногенных изменений. Позднее эти задачи были подтверждены приказом министра природных ресурсов Российской Федерации № 323 от 17.04.01 г.

В создании НПЦ "Геохимия", его становлении и научно-производственной деятельности в разные годы принимали активное участие доктора геолого-минералогических наук, профессора Л.М. Зорькин, Е.В. Стадник и И.С. Старобинец (консультант), кандидаты геолого-минералогических наук С.Л. Зубайраев, В.М. Мудренко (директор центра в 1991–2002 гг.), Ю.А. Берман, В.Л. Бондарев (директор центра с 2002 г.), Н.Ю. Бугарь, Е.П. Воронин, В.Т. Гудзенко, В.Ф. Козлов (зам. директора в 1993–1999 гг.), В.М. Овсянников, А.Ф. Проккопенко, с. н. с. М.Ю. Миротворский, зав. отделом, зам. директора В.И. Федоров. В отдельные периоды в составе центра трудились научные сотрудники В.А. Кузнецов, Л.М. Валяшко, А.А. Демкин, И.К. Дойников, М.И. Курышева, Е.А. Матюхин (зам. директора в 1991–1995 гг.), А.Г. Родин, З.А. Тарасова, Е.С. Фортунатова, Е.П. Шееров, Т.И. Щербаклова и др.

Основная деятельность НПЦ "Геохимия" сконцентрировалась в двух направлениях: нефтегазопоско-вых исследованиях и геохимическом мониторинге окружающей среды.

I. Нефтегазопоско-вые работы включали разработку, совершенствование и практическое применение технологий геохимических исследований по оценке перспектив нефтегазоносности отдельных территорий и поисковых площадей на региональном, поисковом и разведочном этапах геолого-разведочных работ (ГРП).

В рамках этого направления НПЦ "Геохимия" были разработаны (совместно с ВНИИГеосистем и его Раменским филиалом) руководящие документы технологии нефтегазопоско-вых геохимических исследований уровней "Воздух" (РД 41–06–137–91), "Земля" (РД 41–06–138–91) и "Скважина" (РД 41–06–139–91).

Практическое использование технологий геохимических исследований различных уровней зондирования проводилось в тесном сотрудничестве с рядом научно-исследовательских и производственных организаций на поисковых объектах отдельных регионов РФ и стран Ближнего зарубежья.

На Ростовском выступе в зоне Сальских поднятий (Х.М. Черкасов) проводился комплекс геохимических работ, включающих в себя газометрию про-

мывочной жидкости и литогеохимическое опробование почвы и керна. Здесь на площади 1450 км² было пробурено 580 геохимических скважин глубиной 150...300 м. Основываясь на геохимических критериях, полученных на эталонной площади (Ивановское газовое месторождение) проведена разбраковка поисковых площадей, в результате которой установлено, что Баранниковская, Тарбустинская и Николаевская площади, характеризующиеся фоновыми значениями геохимических показателей, были отнесены к бесперспективным, что в дальнейшем и подтвердилось по результатам поискового бурения. Выполненные работы выявили ряд геохимических аномалий. Позднее, в процессе бурения, в пределах Манычской аномальной зоны были получены притоки газа и пластовой воды с предельным газонасыщением.

В Центральной части РФ геохимические исследования проводились на территории Удмуртской Республики (Июльская площадь) и Вологодской области (Федотовская площадь).

В пределах Июльской площади (А.Ф. Проккопенко) выполнялись наземные геохимические работы по 8 сейсмопрофилям (погонной длиной 180 км), на которых велось бурение скважин глубиной 60...80 м. Исследовалась промывочная жидкость, керн и свободные газы. По итогам выполненных работ были выделены высококонтрастные аномалии по метану и ТУ, в том числе по пентану и гексану. В качестве наиболее перспективных указаны Владимирское поднятие и аномальная зона в районе Светловского и Верхне-Талицкого поднятий.

На Федотовской площади Вологодского выступа (В.А. Кузнецов) геохимические исследования проводились по разрезу глубокой скважины Ф-1. Решались две задачи – рассматриваемая площадь оценивалась как возможное хранилище газа и параллельно давалась оценка перспектив ее нефтегазоносности. По разрезу этой скважины глубиной 2546 м был проведен отбор проб промывочной жидкости и шлама. На основании комплексной обработки и интерпретации геохимической информации перспективы Федотовской площади оценены невысокими, что в дальнейшем подтвердили результаты испытаний, по итогам которых были получены притоки пластовых вод с небольшим содержанием растворенных углеводородных газов (УВГ).

На территории Волгоградской области (Кудиновско-Романовская приподнятая зона) наземные геохимические работы (М.Ю. Миротворский) проводились в 2004 г. совместно с ООО "ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть". Цель работ – определение нефтегазоперспективности структур, выделенных по данным

сейсморазведки в средне- (воробьевский горизонт) и верхнедевонских (семилукский горизонт) отложениях. Выполнялась газогеохимическая съемка по шламу неглубоких (до 1,5 м) скважин в комплексе с опытно-методическими работами по отбору проб подземного воздуха на сорбенты. Отработана погонная длина 124,1 км профилей, отобрано 816 проб шлама.

По результатам проведенных работ все изученные структуры были разделены на 4 группы по мере снижения их предполагаемой перспективности: высокоперспективные (Безымянная, Летняя, Ю-Кондрашовская D3sm, Тишанская, Осенняя, Дубовенькая), перспективные (Улановская, Суходольная, Ю-Кондрашовская D2vb, Александровская, Зимняя), с неясными перспективами (Ольховая, Степная), неперспективные (Бирючья, Меловая, Родниковая, Авиловская).

На Дубовенькой площади, отнесенной к высокоперспективным объектам, в биогермных отложениях карбонатного девона позднее были открыты залежи нефти и газоконденсата.

Значительный объем геохимических работ был выполнен Научно-производственным центром совместно с ООО "Надымгазпром" на территории северной части Западной Сибири (Бованенковское НГКМ, Харасавэйское НГКМ, Медвежье месторождение, Нерутинская площадь, Западно-Юбилейная площадь).

В 1993–1997 гг. НПЦ "Геохимия" совместно с ООО "Надымгазпром" и НТФ "Криос" проводили геохимические исследования на территории южной части Бованенковского и Харасавэйского НГКМ (В.М. Мудренко, В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, Н.Ю. Бугарь), расположенных на п-ове Ямал. Особенностью геологического строения этого полуострова является присутствие в верхней части разреза (ВЧР) осадочных образований локальных скоплений УВГ, представляющих довольно сложную проблему для эксплуатационного и разведочного бурения (внезапные выбросы, обрушение стенок скважин и т. д.). Разработка технологии обнаружения и локализации таких скоплений УВГ по площади и разрезу, их диагностика и стратиграфическая привязка являются весьма актуальными. Для решения данных задач на площадях указанных месторождений был выполнен комплекс геохимических и структурно-геоморфологических исследований, включающий дистанционные работы, наземные газогеохимические съемки по придонным водам, осадкам поверхностных водотоков, снежному покрову, шламу скважин мелкого бурения, а также газометрию керн и промывочной жидкости параметрических скважин глубиной до 500 м. Определенные трудности связаны с повсеместным распространением в пределах рассматриваемого региона значительной толщи многолетнемерзлых пород (ММП) (до нескольких сот метров).

Комплексная обработка полученной геолого-геохимической информации позволила выделить в разрезе осадочных пород ряд коллекторских водо- и газонасыщенных интервалов, достоверность выделения

которых была подтверждена результатами проведенных исследований.

Выполненные исследования позволили сделать и практические выводы. Так, кусты эксплуатационных скв. 55, 65 и 610 располагаются на тех участках Бованенковского НГКМ, где наиболее вероятны осложнения как в процессе бурения, так и при эксплуатации вследствие повышенной проницаемости пород, высокой газонасыщенности зоны ММП и, особенно, подмерзлотных отложений эпигенетическими УВГ.

Кусты скв. 51, 52, 54, 58 и 67 находятся на относительно стабильных участках месторождения и характеризуются низкими концентрациями УВГ в породах нижней части зоны ММП ("охлажденные породы") и в подмерзлотных отложениях; содержание УВГ несколько повышено только в интервале глубин 0...130 м, где возможны сравнительно небольшие газопроявления в процессе бурения скважин.

Проведенные исследования позволили предложить технологию выявления и локализации газовых скоплений в ВЧР (Мудренко В.М., Бондарев В.Л., Чугунов Л.С., Березняков А.И. и др., 2001; Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Шайдуллин Р.М. и др., 2004; Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Облеков Г.И. и др., 2005).

В 2005 г. геохимические исследования на Бованенковском НГКМ были возобновлены (М.Ю. Миротворский). Цель проводимых работ – оценка состояния криолитозоны и подмерзлотных отложений центральной части Бованенковского НГКМ общей площадью 430 км² на основе комплекса рекогносцировочных и детальных геохимических исследований.

По результатам выполненных исследований на территории месторождения выделен ряд кустовых площадок, в пределах которых наиболее вероятны осложнения в процессе бурения добывающих скважин. Причем, одни из них (К-56, К-62, К-65) четко прослеживаются как по геохимическим критериям (положительные отклонения от тренда CH₄, пред.С₂–С₄ и С₅–С₆), так и по материалам структурно-морфометрических построений. Это так называемые сквозные аномальные эффекты. Другие кустовые площадки (К-25, К-27, К-28, К-29, К-31, К-36, К-46, К-51) установлены только по геохимическим параметрам (CH₄, пред.С₂–С₄ и С₅–С₆). Еще одну группу образуют кустовые площадки (К-32, К-33, К-35, К-46, К-51, К-53, К-54, К-55, К-56, К-62, К-64, К-65), выявленные исключительно структурно-морфологическими построениями.

В 2002–2004 гг. в пределах Западно-Юбилейной, Нерутинской и Медвежьей (южная часть) площадей НПЦ "Геохимия" совместно с ООО "Надымгазпром" проводились наземные геохимические исследования, в том числе и по сети региональных сейсмических профилей.

На Западно-Юбилейной площади (М.Ю. Миротворский) геохимические работы выполнялись по шламу сейсмозрывных скважин глубиной до 7,5 м и донным отложениям поверхностных водотоков. Общее число проб составило 2500 и 280, соответственно.

По шламу сейсмозрывных скважин выделены три обширные аномалии УВГ: метана и легких УВ C_2-C_3 ; предельных УВ C_2-C_4 ; предельных УВ C_2-C_4 и метана, представленных газами сингенетической, эпигенетической (миграционной) или смешанной природы. Для них характерны высокие концентрации метана и предельных УВ C_2-C_6 . Причем, среднее содержание УВ C_2-C_6 в пробах шлама в 4...30 раз выше, чем в донных осадках поверхностных водотоков. Повышенное содержание углеводородных газов (особенно C_2-C_6) в поверхностных отложениях Западно-Юбилейной площади может рассматриваться как свидетельство активных процессов нефтегазогенерации, протекающих (или протекавших) в недрах этой территории.

В результате комплексной интерпретации материалов сейсморазведки и данных геохимических исследований установлено, что наиболее перспективным объектом Западно-Юбилейной площади является ловушка, связанная с пластом Ю3 (средняя юра), предполагаемые контуры которой отражаются повышенными концентрациями C_2-C_4 пред. Относительно высокой перспективностью характеризуются западная часть ачимовской ловушки (горизонт У30-36), а также отдельные участки шельфовых ловушек (пласты БУ11 и БУ10). Перспективы ловушек, связанных с ачимовскими горизонтами У30-31 и У30-32, невысокие (Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Облеков Г.И. и др., 2006).

Наземные геохимические исследования на Нерутинской площади (М.Ю. Миротворский) выполнялись по шламу сейсмозрывных скважин глубиной 12 м.

В пределах этой площади ЗАО "Полярная геофизическая экспедиция" проводило поисково-оценочные сейсморазведочные работы 2D, в результате которых в юрско-нижнемеловых отложениях был выделен ряд поисковых объектов (m-40, У30-32(1), У30-32(2), У28-30, У30-18, Т1-11), заслуживающих внимания в нефтегазоносном отношении.

По материалам комплекса геохимических критериев и данных сейсморазведки установлено, что наиболее перспективными являются объекты m-40 и У30-32(1), несколько ниже перспективы нефтегазоносности объектов У30-32(2) и У28-80 и гораздо ниже перспективы объекта У30-18. Объект Т1-11 отнесен к объектам с невыясненными перспективами (Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Облеков Г.И. и др., 2006).

На территории южной части Медвежьей площади (М.Ю. Миротворский) наземные геохимические работы включали съемку по шламу скважин мелкого бурения глубиной до 1,5 м.

Эти исследования были проведены по трем региональным профилям субширотного простирания (расстояние между профилями 6...8 км). Часть профилей выходила за пределы контура газоносности сеноманских залежей. Кроме того, над центральной частью площади (район поисково-разведочных скв. 50 и 51), в области наибольшего распространения по-

исковых объектов ачимовской толщи (пласты БН14, БН13) и неокома (пласты БН11, БН10, БН8, БН7, БН5) выполнялись детализационные работы по более сгущенной сети опробования (расстояние между профилями составляло 3...4 км). Для определения техногенного загрязнения поверхностных отложений вблизи линий газопроводов был пройден дополнительный профиль протяженностью 30 км.

По итогам проведенных исследований выяснено, что в качестве наиболее перспективных объектов рассматриваются ловушки пластов БН7, БН8 и БН11, расположенные в районе скв. 51, затем ловушки в районе скв. 50, а также ловушки пластов БН5 и БН10. Менее перспективными представляются отложения ачимовской толщи (ловушки поисковых объектов БН13 и БН14). Помимо материалов геохимических исследований, на возможную перспективность ачимовских отложений указывают притоки газоконденсата и пленки нефти с водой в скв. 32 и 1001 (площадь Медвежья), обнаружение в этих отложениях нефтяных залежей на Восточно-Медвежьем и Ямбургском месторождениях, а также газоконденсатных скоплений на Ямсовейском месторождении. Перспективы поисковых объектов Ю11 и Ю2 представляются невысокими. Загрязнения поверхностных отложений техногенными УВ вблизи линий газопроводов не обнаружено (Бондарев В.Л., Миротворский М.Ю., Облеков Г.И. и др., 2006).

По итогам проведенных исследований сделан вывод, что на территории Надым-Пурской НГО применение геохимических методов в комплексе с сейсморазведкой и совместная интерпретация полученных материалов являются на данном этапе наиболее рациональным способом выявления и оценки перспектив нефтегазоносности поисковых объектов в юрско-меловых отложениях с последующей их классификацией (разбраковкой и ранжированием). Представляется, что такой подход в определенной мере будет способствовать оптимизации нефтегазопоисковых работ и повышению их эффективности в северной части Западной Сибири.

В 2004–2006 гг. на Медвежьем месторождении и Северо-Медвежьем локальном поднятии (М.Ю. Миротворский) НПЦ "Геохимия" совместно с ООО "Надымгазпром" велись геохимические работы в рамках сервисного обслуживания поисково-разведочных скв. 50, 51, 52 и 61. Цель работ – получение информации для оценки (в комплексе с промыслово-геофизическими исследованиями) перспектив нефтегазоносности поисковых объектов, выявленных сейсморазведкой, и создание усредненных оптимальных газогеохимических моделей скважин. При этом решались следующие основные задачи: выделение в разрезе скважин отдельных интервалов с повышенными содержаниями УВ газов (возможных интервалов опробования); исследование качественного и количественного состава УВГ; установление природы УВГ по данным изотопного анализа углерода метана; определение характера насыщения УВ газами отложений мела и юры;

оценка перспектив нефтегазоносности поисковых объектов по комплексу газеогеохимических критериев.

Основной вид работ – газометрия промывочной жидкости и керна.

По итогам выполненных работ в разрезе юрско-меловых отложений каждой из скважин были выделены интервалы повышенной газонасыщенности, которые (с учетом фильтрационно-емкостных свойств слагающих их пород) рекомендовались к испытанию.

В процессе последующего испытания часть интервалов, выделенных по данным газометрии промывочной жидкости (ПЖ) и керна, оказалась продуктивной (таблица).

На территории Красноярского края наземные геохимические съемки велись в пределах Колымовской и Нижне-Мадашевской площадей (А.Ф. Прокопенко, Б.Л. Цитович) по линиям сейсмических профилей и по естественным водотокам с отбором проб почв и придонных вод. Установлено, что обследованные площади близки по своим геохимическим характеристикам и, по-видимому, являются куполами единой структуры. Однако в пределах Нижне-Мадашевской площади содержание УВГ гораздо выше, отмечается более широкий спектр УВ (до гексана включительно) и выявлена обширная геохимическая аномалия по газам почв и придонных вод.

Кроме того, на территории указанных площадей был выполнен комплекс нетрадиционных аэрометро-

дов – гамма-спектрометрическая съемка (воздушный и наземный варианты), атмогеохимические авиационные съемки – радоновая, метановая лазерная и фитогеохимическая с использованием станции СКАТ-77 на самолете АН-2. По итогам работ выявлены предположительно перспективные объекты, предложены рекомендации по реализации полученных результатов, которые были переданы производственным организациям.

В Иркутской области рекогносцировочные геохимические исследования по поверхностным водисточникам проводились на Ковыктинской площади (А.А. Дёмкин). По результатам проведенных работ установлены геохимические аномалии водорастворенных УВГ.

В Западном Казахстане (Кушумский свод), выполнялись наземные геохимические работы (Е.А. Матюхин) по линиям четырех региональных геофизических профилей общей протяженностью 525 км, на которых полевыми газоанализаторами проведено 750 замеров газового поля. Отобрано и проанализировано несколько сот газовых и литогеохимических проб. По итогам проведенных исследований было выделено 5 аномальных зон, расположенных по периферии геологических кольцевых структур, установленных по результатам космоаэродешифрирования и приуроченных к крутопадающим крыльям складок, облегających выступы кунгурских солей. Наиболее перспек-

Результаты испытания некоторых интервалов поисково-разведочных скважин Медвежьего месторождения и Северо-Медвежьего локального поднятия

Номер скважины	Интервалы, рекомендованные по данным газометрии ПЖ и керна, м	Индекс пласта	Проведенные испытания		
			Интервалы перфорации, м	Индекс пласта	Результаты испытания
50	2417,1...2434,3	БН5	2415...2419	БН5	Получен фонтан нефти с водой. Дебит нефти 18 см ³ /сут. Открыта новая нефтяная залежь
	2360...2370	БН4-1	2369...2371 2357...2367 2349...2351	БН4 БН3	Получен фонтан газоконденсата с водой. Дебит газоконденсата стабильного 13 м ³ /сут, газа – 87,95 тыс. н. м ³ /сут. Открыта новая газоконденсатная залежь
51	3005...3026	АчБН14	3008...3022	АчБН14	Получен приток пластовой воды с растворенным газом
	2488...2508	БН7	2489...2492,5 Дострелян интервал 2494...2501	БН7	Получен приток газоконденсата, дебит газоконденсатной смеси 356,9...367,7 тыс. м ³ /сут. Открыта новая газоконденсатная залежь
	2413...2420	БН5	2413...2415 2424...2428	БН5	Получен непромышленный приток газоконденсата с пластовой водой
	2330...2344	БН2 БН3	2330...2334 2342...2345 2346...2349	БН2 БН3 БН3	Получен газоконденсатный фонтан с пластовой водой. Объект для подсчета запасов газа и конденсата. Дебит газа сепарации – 129 тыс. н. м ³ /сут. Открыта новая газоконденсатная залежь пласта БН3
	2260...2273	БН0	2262...2265 2266,5...2268,5 2270...2272	БН0	Получен фонтан газоконденсата. Дебит конденсата стабильного 5,27 м ³ /сут; газа – 126,5 тыс. н. м ³ /сут. Открыта новая газоконденсатная залежь
61	2580...2638	БН9	2588...2596	БН9	Получен фонтанный приток газоконденсата. Дебит 114 тыс. н. м ³ /сут. Открыта новая газоконденсатная залежь
52	3048...3064	БН11	3042...3056	БН11	Получен приток пластовой воды
	2579...2597	БН7	2623...2630 2589...2593 2498...2500 Совместно	БН8-1 БН7 БН5	Получен непереливающий приток пластовой воды (дебит 22,4 м ³ /сут) с пленкой нефти

тивной рассматривается аномалия сводово-кольцевого типа, расположенная в центральной части Кушумского свода.

В рамках выполнения работ данного направления Научно-производственным центром "Геохимия" велись опытно-методические исследования по разработке и опробованию новых методик геохимических поисков. К ним относятся:

– газогеохимическая съемка сорбционным способом с отбором проб подпочвенного воздуха на сорбенты;

– разработка и опробование комплекса геохимических и геофизических методов с применением вибровоздействия.

1.1. Геохимические исследования по подпочвенному воздуху, накопленному на сорбент.

В основе этого метода лежит использование высокоэффективного комбинированного сорбента, который позволяет накапливать практически весь спектр углеводородных соединений, находящихся в подпочвенном воздухе.

Подпочвенный воздух извлекался из неглубоких (20...30 см) шпуров при помощи вакуумного насоса, проходил через фильтр, отсекающий пылеватую и аэрозольную составляющие, затем прокачивался через кювету с сорбентом, на котором оседали практически все углеводороды независимо от спектра и количества. Преимуществом данного метода является возможность определения тяжелых углеводородов, находящихся в подпочвенном воздухе в очень незначительных количествах.

Для проверки работоспособности этого метода и расширения спектра нефтегазопроисковых геохимических критериев были выбраны поисковые площади двух регионов: Западной Сибири (южная часть Медвежьей площади) и Волгоградской области (Кудиновско-Романовская приподнятая зона).

В пределах Медвежьей площади (М.Ю. Миротворский) по профилю, пересекающему области распространения поисковых объектов юрско-меловых отложений, были отобраны пробы воздуха. Шаг отбора проб на профиле составлял 300 и 500 м. По результатам анализа в пробах подпочвенного воздуха обнаружено 39 УВ соединений. Среди них установлены предельные УВ (от метана до нонана включительно), непредельные формы, а также циклические УВ (циклопентан, циклогексан) и др. По распределению концентраций метана, этана, пропана и бутана на исследуемом профиле каких-либо ярко выраженных всплесков аномальных содержаний не наблюдается. Поведение же углеводородов состава C_5-C_9 характеризуется более контрастным распределением. Так, аномальные концентрации пентана наблюдаются в центральной части профиля над поисковыми объектами БН7, БН8 и БН11. При сглаживании результатов наблюдения отмечается широкая аномалия, соответствующая местоположению залежей более глубоких горизонтов. Единичная аномалия по гексану тяготеет к западным границам контуров объектов

БН7, БН8, БН10, БН11. Незначительная аномалия по гексану приурочена к восточному краю объекта БН10. Аномалии по гексану с некоторым смещением к западу приурочены к контурам объектов БН7, БН8, БН10, БН11. По октану и нонану наблюдаются две хорошо выраженные аномалии. В западной части профиля центры аномалий практически полностью совпадают с западным контуром объектов БН7, БН8, БН10, БН11. Вторая, более протяженная аномалия совпадает с восточным флангом контуров поисковых объектов БН5, БН11, БН14 и, вероятно, объектов БН7 и БН8.

Выяснено, что наибольший эффект при атмогеохимической съемке по подпочвенному воздуху с использованием сорбента дает исследование таких углеводородов, как пентан, гексан, гептан, октан и нонан. Однако следует обратить внимание на тот факт, что объем накопленной информации по практическому применению этого метода в нефтегазопроисковых целях пока недостаточен для более обоснованных выводов. Тем не менее, рассматриваемый метод можно использовать при выполнении наземных геохимических работ и на других поисковых площадях Западной Сибири.

На территории Кудиновско-Романовской приподнятой зоны осуществлялась газогеохимическая съемка сорбционным способом. По данным хроматографического анализа в пробах подпочвенного воздуха обнаружено значительное (более 200) количество УВ, из которых было выбрано 11 (бензол, толуол, *n*-пентан, *n*-октан, циклопентан, циклогексан, метилпентан, метилгексан, диметилбутан, диметилпентан, диметилгексан), представляющих наибольший интерес с точки зрения их поисковой значимости и относительно высокой информативности.

Проведенные работы подтвердили выводы, полученные по материалам газогеохимической съемки по шлам скважин мелкого бурения.

1.2. В 1991–1994 гг. были осуществлены разработка и опробование методики комплексирования геохимических и геофизических (вибрационная сейсморазведка) методов исследования на некоторых поисковых объектах отдельных районов РФ (Краснодарский край, Республика Калмыкия, Калининградская область). Эффект вибровоздействия заключается в следующем: воздействие, создаваемое мощным промышленным вибратором, передается горным породам и на аномальных участках происходит разгрузка УВГ из более глубоких горизонтов осадочного чехла, что отражается на концентрациях активных газов в зоне зондирования.

В пределах Краснодарского края НПЦ "Геохимия" (В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, В.М. Овсянников) совместно с Раменским филиалом ВНИИгеосистем выполняли исследования по разработке методики поисков УВ в ловушках нетрадиционного типа (неантиклинальные ловушки) на основе применения геохимических исследований в общем комплексе геолого-геофизических работ.

Результаты проведенных исследований показали, что залежи в ловушках неантиклинального типа бу-

дут основными рентабельными источниками пристопа запасов в этом регионе. Модель формирования таких залежей носит динамический характер, и ее показателями являются аномалии в геохимических и геофизических полях, вызванные массоэнергопереносом от залежи во вмещающие и перекрывающие породы. На примере Абино-Украинского, Шептальского, Ильинского, Майкопского месторождений и прилегающих площадей показано, что наиболее эффективно в газогеохимическом поле приповерхностных отложений проявляются тектонически экранированные залежи (максимальный коэффициент контрастности 2,8...9,2). Ловушки с залежами литологостратиграфического и эпигенетического экранирования дают более "размытые" контуры аномалий и с более низкой контрастностью (максимальный коэффициент контрастности 2,0...2,5). Это обусловлено не только характером залежи (нефть, газ, конденсат), но и характером экранирования и современной геодинамикой.

На территории Калмыкии эти работы проводились на Кетченоровской площади (М.Ю. Миротворский) и комплексировались с сейсморазведкой. Наблюдения велись вдоль сейсмопрофиля общей протяженностью 7 км со средним шагом опробования 180 м на трех уровнях зондирования: в мелких скважинах глубиной до 2 м, шпурах глубиной 0,2...0,4 м и над почвой. В результате проведенных работ установлено: оптимальным шагом опробования является интервал 250...300 м; максимальные концентрации газов отмечаются сразу после вибровоздействия; равновесие наступает на фоновых участках через 3...4, а на аномальных – через 10...12 ч после вибровоздействия; радиус вибровоздействия составляет около 60 м; оптимальный уровень зондирования – мелкие скважины.

В итоге была разработана методика аппаратурных исследований газового поля в комплексе с сейсмопрофилированием, выбран оптимальный режим, подобраны соответствующие газоанализаторы.

Разработанная методика была опробована в Калининградской области на территории Куршского района (М.Ю. Миротворский). Работы состояли из двух этапов: опытно-методических исследований на эталонной площади и наземной геохимической съемки.

По результатам первого этапа работ (Верхне-Горинская площадь) установлено, что оптимальный шаг опробования не должен превышать 300 м; показано, что общая газонасыщенность контролируется литологическим составом и уровнем зондирования; наиболее информативным оказался уровень 2 м.

Наземная газогеохимическая съемка проводилась на трех площадях: Верхне-Горинском месторождении, "пустой" структуре и поисковой Восточно-Горинской. Проведенные исследования показали, что, в отличие от "пустой" структуры, поисковая площадь по контрастности геохимических аномалий очень близка к месторождению (24 и 29 ед., соответственно) и ее перспективы весьма высоки.

II. Геохимический мониторинг заключался в оценке загрязненности природной среды (атмосферы, литосферы, почвы и гидросферы) жидкими и газообразными углеводородами и другими токсичными веществами, возникающей при поисках, разведке, добыче, транспортировке, хранении и переработке углеводородного сырья.

Рассмотрим некоторые из работ этого направления.

В 1991 г. в рамках геоэкологического рейса теплохода "Академик Ал. Карпинский" по маршруту Мурманск – Архангельск – о-в Диксон – о-ва Новая Земля–Мурманск (И.К. Дойников) было проведено изучение 800 проб морской воды и 140 проб придонных отложений. По данным хроматографического анализа установлено, что в составе придонных вод УВГ фиксируются в микроколичествах. В большинстве проб содержится только метан, количество которого не превышает $30 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3/\text{л}$, причем в 60 % случаев его содержание $0,25 \dots 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3/\text{л}$. В 20 % проб помимо метана присутствует этан, очень редко – пропан (до $0,52$ и $0,004 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3/\text{л}$, соответственно). По результатам анализа придонные воды можно рассматривать как экологически чистые.

Содержание метана в придонных отложениях значительно выше и достигает $54240 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$. В составе сорбированных газов присутствуют также этан и пропан, их количество составляет $0 \dots 1420 \cdot 10^{-3}$ и $0 \dots 8529 \cdot 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$, соответственно. В ряде проб концентрации пропана, иногда и этана, оказались выше, чем у метана, что может свидетельствовать о возможном техногенном загрязнении рассматриваемых участков.

По данным газового анализа повышенными содержаниями УВГ проявились себя шельфовые участки Тимано-Печорского и Западно-Сибирского НГБ – концентрации метана и суммы ТУ здесь в 2 раза и более выше фоновых.

На территории Красноярского края экологический мониторинг выполнялся на промплощадках буровых скважин Чиридинской (скв. Ч-2Н), Ванкорской (группа скважин) и Ванаварской (скв. ХРС-124) площадях (А.Ф. Прокопенко, Н.Е. Журавель). Проведенными исследованиями установлено, что в почвах, поверхностных водах, растениях обследованных площадей зафиксированы значительные аномальные отклонения от нормы многих геохимических показателей.

В пределах Татарстана мониторинговые работы на протяжении ряда лет осуществлялись под руководством В.И. Федорова. На некоторых площадях этой республики (Зеленогорская, Лениногорская, Бавлинская, Акташская площади Ново-Елховского месторождения и др.) были выполнены комплексные газогеохимические исследования, включающие углеводородную и гелиевую съемки. Ухудшение экологической обстановки указанных объектов обусловлено засолением водоносных горизонтов, используемых для водоснабжения населения и промышленных объектов, а также интенсивными нефтеразработками. В результате выполненных работ установлено, что в нефте-

добывающих районах основным источником засоления являются водоводы, подающие пластовые воды на обратную закачку в пласт, и именно от их сохранности и своевременного ремонта и зависит состояние экологической обстановки этих территорий. Комплекс геоэкологических исследований был проведен также и на территории Ногинского (Е.А. Матюхин) и Красногорского (М.Ю. Миротворский, В.И. Федоров) районов Московской области. В первом случае были выяснены причины газового загрязнения водозаборных скважин, во втором – сделана оценка радиационной обстановки некоторых промышленных объектов.

На территории Калужской области в Боровском районе (В.Л. Бондарев) выполнена оценка радиационной обстановки водоносных горизонтов среднего карбона водозаборных скважин.

Таким образом, изложенные материалы свидетельствуют о достаточно высокой эффективности геохимических исследований как при решении нефтегазопроисковых задач, так и проблем геохимического мониторинга окружающей среды.

В настоящее время НПЦ "Геохимия" проводит комплекс геохимических исследований на поисковых объектах Западной Сибири (Бованенковское НГКМ, Медвежье месторождение) и Приволжской моноклинали (Кудиновско-Романовская приподнятая зона).

ЛИТЕРАТУРЫ

1. РД 41–06–137–91. *Технология нефтегазопроисковых геохимических исследований уровня "Воздух"*.
2. РД 41–06–138–91. *Технология нефтегазопроисковых геохимических исследований уровня "Земля"*.
3. РД 41–06–139–91. *Технология нефтегазопроисковых геохимических исследований уровня "Скважина"*.
4. Пат. на изобретение 2175050 от 20.10.01. *Способ определения природы межколонных газопроявлений на стадии бурения, эксплуатации и консервации газовых скважин многопластового месторождения геохимическими методами* // Л.С. Чугунов, А.И. Березняков, Р.М. Шайдуллин, В.А. Димитриев, Ю.М. Грачев, Ц.Ц. Чернинов, В.М. Мудренко, Е.В. Стадник, М.Ю. Миротворский, В.Л. Бондарев, Г.И. Облеков, Л.С. Забелина.
5. *Условия формирования непромышленных скоплений УВГ в надпродуктивных отложениях полуострова Ямал и геохимические методы диагностики их природы* / В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, Р.М. Шайдуллин, В.Т. Гудзенко. – М., 2004.
6. *Геохимические методы при нефтегазопроисковых исследованиях на территории Западной Сибири* / В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, Р.М. Шайдуллин, В.Т. Гудзенко. – Деп. ВИНТИ. – М., 2004.
7. *Геохимические методы при обнаружении и локализации залежей УВГ в надпродуктивных отложениях газоконденсатных месторождений n-ва Ямал* / В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, Г.И. Облеков и др. // *Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений*. – М.: ВНИИОЭНГ, 2005. – № 11.
8. *Нефтегазопроисковые геохимические исследования на территории Западно-Юбилейной площади (север Западной Сибири)* / В.Л. Бондарев, М.Ю. Миротворский, Г.И. Облеков и др. // *Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений*. – М.: ВНИИОЭНГ, 2006. – № 1. – С. 38.

ВЫ НЕ ЗАБЫЛИ ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ?

**Уважаемые руководители предприятий и организаций, фирм и компаний,
инженерно-технические и научные работники!**

В 2007 г. ОАО «ВНИИОЭНГ» продолжает издание журнала «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений».

В журнале освещаются наиболее важные научные и научно-производственные проблемы поиска, разведки и разработки нефтяных месторождений, в том числе методики геологических и геофизических исследований, комплексной оценки нефтегазоносности территорий и локальных объектов, геолого-экономического районирования, подсчета запасов, прогнозирования нетрадиционных ловушек. Освещаются также вопросы управления геолого-разведочной отраслью в новых условиях, правового и финансового регулирования пользования недрами, сотрудничества с иностранными компаниями в области освоения нефтегазовых ресурсов. Публикуются официальные документы Минтопэнерго и Правительства России по этим проблемам.

Значительное место отведено вопросам оценки степени влияния основных геолого-физических факторов на технологические показатели разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений, анализу эффективности различных систем поддержания и регулирования пластового давления, рационального размещения скважин, интенсификации добычи нефти из низкопроницаемых, сильно неоднородных, а также глиносодержащих коллекторов.

Освещаются вопросы состояния и тенденций в развитии тепловых, физико-химических, газовых, микробиологических и волновых методов повышения нефтеотдачи как в России, так и за рубежом.

Подписная цена на журнал составляет 5610 руб., включая НДС.

Для оформления подписки просим Вас заполнить прилагаемый «Бланк-заказ» и выслать его в адрес института почтой, электронной почтой: vnioeng@mcp.ru, — или факсом.

По вопросам подписки обращаться по телефону: (495) 332-06-15.

Телефоны редакции: (495) 332-00-35, 332-00-49,
факс: (495) 331-68-77.

Приложение

**БЛАНК-
ЗАКАЗ**

**ОАО «ВНИИОЭНГ»
Группа распространения
научно-технической информации и рекламы
117420 Москва, ул. Наметкина, 14Б
Тел., факс: (495) 332-06-15
(для Мячиной Е.П.)**

Организация (Полное наименование предприятия)	
Покупатель (адрес)	
Почтовый адрес получателя (с указанием индекса)	
Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН), КПП	
Телефон, факс, e-mail, код города	

Руководитель предприятия

Гл. бухгалтер

М. П.

Выслать счет для оплаты подписки на журнал 2007 года

Вид издания, число номеров (выпусков)	Цена комплекта в руб. (включая НДС 10 %)	Число комплектов
«Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений» Научно-технический журнал, 12 номеров	5610	

Сумма заказа к оплате _____

ДЛЯ ЗАМЕТОК
