УДК 551.465 © Коллектив авторов, 2011

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ГЫДАНСКОЙ ГУБЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОЙ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Иванов Г.И.[1], Гончаров А.В.[2], Гаврилов А.Е.[1], Краснюк А.Д.[1], Рыбалко А.Е.[1], Смирнова Е.В.[1], Никонов Д.П.[1], Горбенко Е.И.[2]

1 - ФГУНПП «Севморгео»,
2 - ООО СБНЭ-2

На основе технологии, разработанной в ФГУНПП« Севморгео» совместно с ООО «Специальное бюро независимых экспертиз-2» (СБНЭ-2), были проведены комплексные региональные геохимические работы в Юрацкой и Гыданской губах. Данная инновационная технология включала в себя следующие методы исследований: газогеохимию, битуминологию, ртутометрию, гидрохимию, литологию, дешифрирование космоснимков, высокочастотную геоакустику. Было выполнено более 400 комплексных станций. Результаты работ позволяют достаточно уверенно выделить четыре основных района нефтегазонакопления, благоприятных для поиска нефти и газа: Юрибейско-Ладертойский, Оленинский, Гыданско-Юрацкий и Приявайский. На основе оценки перспектив нефтегазоносности в контурах тектонических структур второго порядка предполагается выделить как перспективные следующие объекты: Юрибейская, Юрацкая, Северо-Явайская, Оленинская и Северо-Оленинская структуры. К среднеперспективным следует отнести Южно-Явайскую структуру и к слабоперспективным - Восточно-Явайскую.

Ключевые слова: *оценка перспектив нефтегазоносности, Гыданская и Юрацкая губы, региональные геохимические работы, донные осадки, придонные воды*.

SC SEVMORGEO jointly with JSC SBNE developed the innovative technology allowing not only to give the zone forecast of oil-and-gas-bearing capacity of shelf areas and a substantiation of directions of the further prospecting works, but also to carry out sorting of already identified structures that makes this technology one of the most cost-saving kinds of prospecting works. A basic element of the given technology is complex geo-chemical method including gas-geochemical studies (including isotope ^{13}C), mercury measuring and bitumens researches in a combination with accompanying microbiological and lithological-mineralogical analyses. The technology has been fully realized during the survey in 2008-2010 years in the Gydan and Yuratskaya Bays in the framework of state governed project. Four oil and gas prospective areas have been reliably outlined by the survey (more than 400 multidisciplinary locations) - Yuribey-Ladertoysky, Oleninsky, Gydan-Yuratsky and Priyavaisky. Within the tectonic structures of second order the following prospective areas have been identified: Yuribeyskaya, Yuratskaya, Severo-Yavaiskaya, Oleninskaya and Severo-Oleninskaya.

Keywords: *assessment of oil and gas prospecting, Gydanskaya and Yuratskaya Bays multidisciplinary geochemical survey, bottom water and sediments*.

Принципиальная возможность поиска и зонального прогноза залежей УВ по результатам комплексной геохимической съемки придонного горизонта воды и донных осадков обусловлена субвертикальной миграцией углеводородных флюидов и возникающими при этом вторичными геохимическими аномалиями. Согласно существующим представлениям, миграция углеводородных газов (УВГ) из залежи к поверхности приводит к образованию аномальных содержаний метана и его гомологов, которые могут являться «прямыми» признаками нефтегазоносности недр [*Гончаров и др., 1999*]. Эти аномалии сформированы в первую очередь высокими надфоновыми концентрациями УВГ, в том числе метана с повышенным содержанием тяжелого изотопа углерода, гомологов метана, в ряде случаев - повышенным содержанием масляной фракции в составе битумоидов, полями повышенной численности углеводородокисляющих микроорганизмов, нередко высоким содержанием сульфидов железа и меди и т.д. [*Гончаров, 2004; Гончаров и Горбенко, 2004*]. Периферийная часть аномалии характеризуется повышенными концентрациями диоксида углерода и водорода.

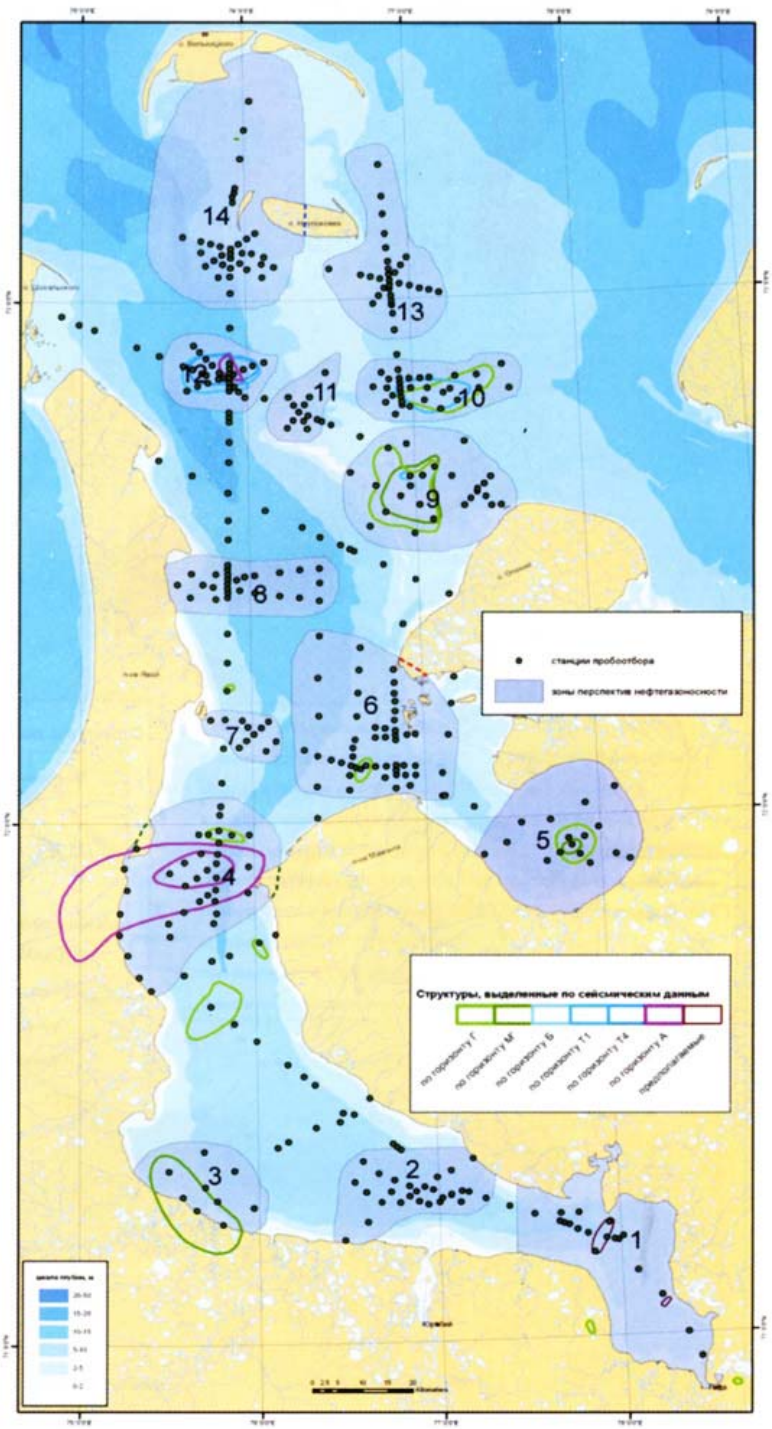

Рис. 1. Карта фактического материала комплексных геохимических работ, выполненных в 2008–2009 гг. ФГУНПП «Севморгео» в Гыданской Губе. Цифрами обозначены номера выборок

Различные сочетания гелия, метана являются характерными признаками проявления в газовых полях донных осадков флюидопроводящих зон разрывных нарушений [*Гончаров и Максин, 2004*].

Методика исследований. В ФГУНПП «Севморгео» совместно с ООО СБНЭ-2 разработана комплексная технология, позволяющая выполнять зональный прогноз нефтегазоносности участков акваторий и уточнять их структурно-тектоническое строение. Эта технология прошла апробацию на геотраверсах в Карском, Баренцевом и Охотском морях [*Иванов и др., 2009*].

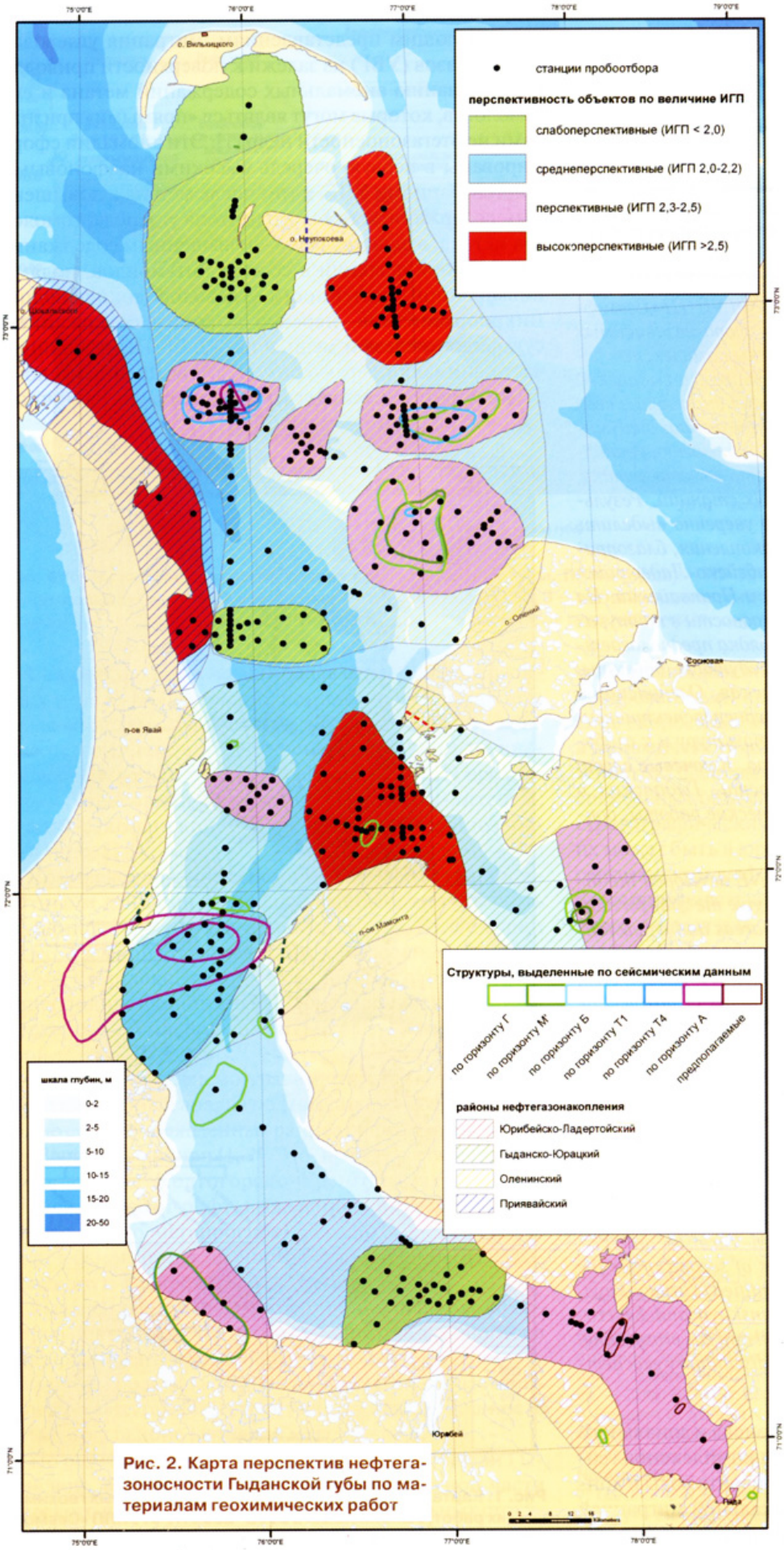

Рис. 2. Карта перспектив нефтегазоносности Гыданской губы по материалам геохимических работ

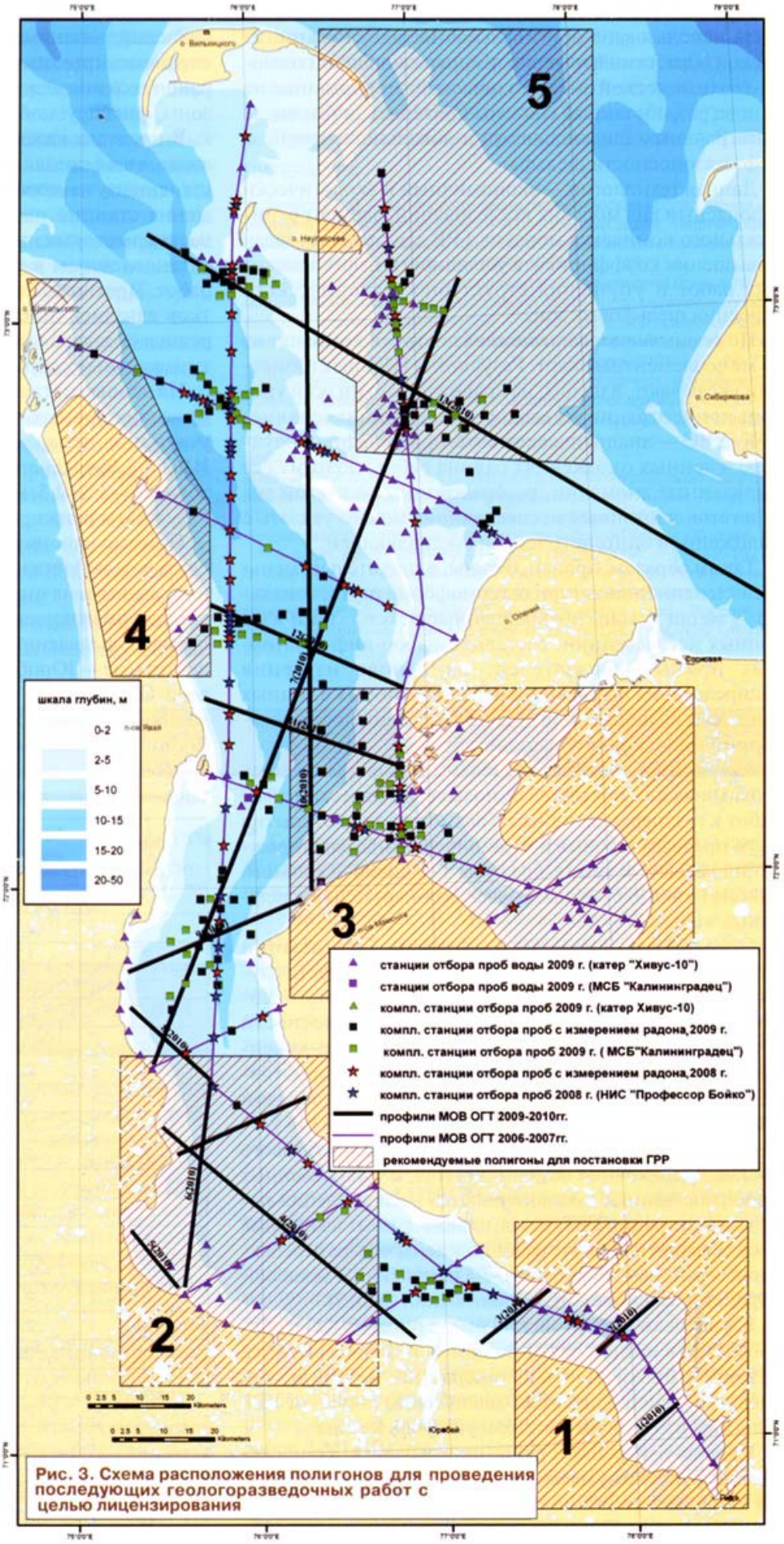

Рис. 3. Схема расположения полигонов для проведения последующих геологоразведочных работ с целью лицензирования

В состав технологии входят следующие методы исследований: газогеохимический, битуминологический, ртутометрический, гидрохимический, литолого-минералогический. Местоположение станций пробоотбора корректируется данными высокочастотной геоакустики. Разработанная технология отличается инновационными элементами, к которым можно отнести вакуумный дезинтегратор для извлечения проб газа, извлечение и определение индикаторной (ореольной) формы ртути и оригинальные методики статистической обработки и интерпретации разнородной геолого-геохимической информации для зонального и локального прогноза нефтегазоносности. Использование вакуумного дезинтегратора обеспечивает более глубокое извлечение газовой фазы (по метану в 2-4, по гомологам метана в 7-19, по гелию в 2-3 раза), что существенно повышает достоверность результатов. В ходе использования данной технологии решаются следующие задачи: фиксация прямых признаков нефтегазоносности, выявление зон нефтегазонакопления и крупных локальных объектов, перспективных в нефтегазопоисковом отношении, дифференцированная оценка перспектив структур второго порядка. Отличительной особенностью данной технологии является возможность работы в области предельного мелководья транзитной зоны с глубинами моря 0-10 м и на объектах озерно-речной сети побережий.

Наиболее полно технология реализована в Гыданской и Юрацкой губах. Основной целью региональных геохимических работ была оценка перспектив нефтегазоносности акваторий указанных губ. В ходе выполнения работ решались следующие задачи: фиксация прямых признаков нефтегазоносности в донных отложениях, выявление зон нефтегазонакопления и крупных локальных объектов, перспективных в нефтегазопоисковом отношении; дифференцированная оценка перспектив нефтегазоносности структур второго порядка; уточнение элементов тектонического строения на основе выявления флюидопроводяших зон осадочного чехла и фундамента. В 2008-2009 гг. было выполнено 400 станций комплексного опробования придонной воды и донных осадков (рис. 1).

Отобранные образцы были проанализированы в стационарных лабораториях. В воде определялись биогенные элементы (SiO_2, PO_4, NO_2, NO_3), нефтяные углеводороды, фенолы, гелий и суммарная удельная активность ^{222}Rn и ^{226}Ra по стандартным аттестованным методикам. Отобранные пробы донных осадков были проанализированы на содержание УВГ, газов воздушной группы (гелий, кислород, водород, азот, CO_2), индикаторной термоформы ртути, органического углерода и группы ароматических соединений; был также выполнен 19-фракционный гранулометрический анализ.

В дополнение к стандартными методикам анализа была использована оригинальная методика статистической обработки и интерпретации разнородной геолого-геохимической и геофизической информации на основе разработанной системы критериев, в том числе интегральных для зонального и локального прогноза нефтегазоносности шельфа.

Данная технология - экономичный и экологически безопасный вид морских исследований, элемент рационального комплекса морских ГРР для решения задач повышения коэффициента успешности нефтепоисковых работ и уточнения структурно-тектонического строения шельфовых зон.

По ***результатам исследований*** построен комплект из 25 моноэлементных карт. Результаты ИК-спектрометрии указывают, в целом, на сравнительно низкий уровень концентрации углеводородсодержащих соединений (УВС - аналитическая категория «нефтепродукты») в донных отложениях района работ, поэтому все выявленные аномалии, разбракованные с учетом результатов изотопных исследований, можно увязать с наложенной эпигенетической составляющей.

Таким образом, пропан, бутаны, в значительно меньшей степени индикаторная термоформа ртути, зонально - метан и этан, подкрепленные результатами изотопных исследований, составили набор информативных прямых показателей, на основе изучения

распределения полей концентраций которых в донных осадках и выполнен прогноз нефтегазоносности акватории Гыданской и Юрацкой губ.

Закономерности распределения информативных геохимических показателей позволяют отнести район работ к газоперспективным с возможностью открытия в его пределах газовых и газоконденсатных месторождений. Вместе с тем, в пределах Гыданско-Юрацкого района (зона № 6) не исключается обнаружение и нефтяных залежей.

Основой районирования акватории Гыданской и Юрацкой губ по перспективам нефтегазоносности служит карта распределения значений интегрального геохимического показателя (ИГП) нефтегазоносности (рис. 2), построенная на основе учета пространственного распределения полей концентраций информативных геохимических показателей (главным образом УВГ, без учета индикаторной ртути).

На основании выявленной специализации газового состава, выраженной величиной ИГП, и установленных пространственных закономерностей распределения полей концентраций УВГ, гелия, а также данных изотопных исследований на участке работ выделены четыре перспективных района - Юрибейско-Ладертойский, Гыданско-Юрацкий, Оленинский и Приявайский (рис. 2).

Юрибейско-Ладертойский район геохимически обособляется в южной части полигона и характеризуется активной биохимической генерацией метана и, как следствие, специфическим химическим составом УВГ и легким изотопным составом углерода метана.

Гыданско-Юрацкий район примыкает к Юрибейско-Ладертойскому и геохимически выделяется наличием выходов термогенных УВГ, в том числе с высоким содержанием глубинного метана.

Еще два выделяемых района - Оленинский и Приявайский - занимают промежуточное положение по специализации химического состава УВГ. Приявайский район геохимически локализован в пределах рифтовой зоны, фиксируемой по данным сейсмических работ.

В пределах каждого района выделяются отдельные зоны, а в их пределах - участки (а при фрагментарной степени изученности из-за неравномерности сети заложения станций опробования - отдельные участки), часть из которых приурочена к локальным структурам, установленным в результате геолого-геофизических работ. Прогнозные оценки для выделенных зон и участков давались по среднему значению ИГП. Попутно решалась задача оценки перспектив нефтегазоносности локальных структур.

Средние значения ИГП по выборкам

Номер участка	Среднее значение ИГП	Перспективы нефтегазоносности
Юрибейско-Ладертойский район		
1	2,5	Перспективный
2	1,8	Слабоперспективный
3.1	2,5	Перспективный
3.2	2,5	-"-
Гыданско-Юрацкий район		
4	2,1	Среднеперспективный
5	2,3	Перспективный
6	2,6	Высокоперспективный
7	2,3	Перспективный
Оленинский район		
Южно-Оленинская зона		
8	1,9	Слабоперспективная
Восточно-Оленинская зона		
9	2,4	Перспективный
10	2,3	-"-
13	2,6	Высокоперспективный
Явайская зона		
12	2,8	Перспективный?
11	2,5	Перспективный
14	1,7	Слабоперспективный
Приявайский район		
15	2,7	Высокоперспективный

На основе статистической обработки массива геохимических данных предлагается разделить все зоны и участки на четыре категории: слабоперспективные - ИГП < 2,0; среднеперспективные - 2,0-2,2; перспективные - 2,3-2,5; высокоперспективные - ИГП > 2,5. Результаты ранжирования приведены в таблице.

Помимо районирования полигона в целом по перспективам нефтегазоносности, по геохимическим данным выполнена оценка

перспективности в нефтегазопоисковом отношении тектонических структур второго порядка, выделенных сейсмическими методами: перспективные - Юрибейская, Юрацкая, Оленинская, Северо-Оленинская, Северо-Явайская; среднеперспективная - Южно-Явайская; слабоперспективная - Восточно-Явайская.

Заключение. По результатам проведения комплекса региональных геохимических работ на акваториях Гыданской и Юрацкой губ было уточнено строение фундамента, закартированы основные элементы Колтогорско-Уренгойского рифта.

Анализ и интерпретация геохимических данных позволили выявить прямые признаки нефтегазоносности недр в донных отложениях, дать зональный прогноз нефтегазоносности, выявить районы и зоны нефтегазонакопления, оконтурить наиболее крупные объекты, благоприятные для поиска нефти и газа на акватории Гыданской и Юрацкой губ и территории прилегающей суши (рис. 2).

Кроме того, была проведена дифференцированная оценка перспектив нефтегазоносности экваториальных структур второго порядка.

Все вышеизложенное позволило наметить наиболее перспективные участки для постановки и проведения последующих ГРР на акватории и прилегающей суше, а также рассмотреть вопросы, связанные с лицензированием недр (рис. 3).

В качестве первоочередных объектов для постановки среднемасштабных геохимических и дополнительных геофизических работ рекомендованы:

- Юрибейско-Ладертойский район в целом, и особенно его южная часть, имеющая аномальные характеристики геохимических полей, примыкающая к Ладертойскому месторождению;
- зона №6 Гыданско-Юрацкого района (рис. 1) - для решения вопроса наличия нефтяных залежей;
- зоны № 12 и 13 Оленинского района (рис. 1);
- Приявайский район, примыкающий к п-ову Явай.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гончаров А.В. и др.* Многоцелевые геохимические исследования для решения нефтегазопоисковых и экологических задач // Нефтегазовая геология на рубеже веков: Прогноз, поиск, разведка и освоение месторождений. Т. 1. СПб.: ВНИГРИ, 1999. С. 123-134.

2. *Гончаров А.В.* Технология и результаты комплексной донной геохимической съемки на нефть и газ в зоне транзитного мелководья морей России // Транзитное мелководье - первоочередной объект освоения углеводородного потенциала морской периферии России: Сб. докл. 1-й науч.-практ. конф. (ВНИГРИ). СПб.: Недра, 2004. С. 68-72.

3. *Гончаров А.В., Горбенко Е.И.* Многоцелевая донная геохимическая съемка в транзитных зонах и на обводненных побережьях морей России // Настоящее и будущее сырьевой базы морской нефтегазовой промышленности: Сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. СПб.: ВНИГРИ, 2004. С.176-181.

4. *Гончаров А.В., Максин А.Н.* Методика, объекты и результаты морских геохимических исследований в транзитной зоне Тимано-Печорской НГП // Транзитное мелководье - первоочередной объект освоения углеводородного потенциала морской периферии России: Сб. докл. 1 -й науч.-практ. конф. (ВНИГРИ). СПб.: Недра, 2004. С. 192-197.

5. *Иванов Г.И., Гончаров А.В., Прасолов Э.М. и др.* Региональные газогеохимические работы на арктических геотраверсах // Тр. 9-й междунар. конф. по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ (RAO/CIS Offshore 2009). Т. 2. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. С. 299-304.

Ссылка на статью:

Иванов Г.И., Гончаров А.В., Гаврилов А.Е., Краснюк А.Д., Рыбалко А.Е., Смирнова Е.В., Никонов Д.П., Горбенко Е.И. **Оценка перспектив нефтегазоносности Гыданской губы по результатам комплексной геохимической съемки** // Разведка и охрана недр. 2011. № 10. С. 39-43.