

**Е.А.ГУСЕВ, В.М.АНОХИН, А.З.БУРСКИЙ,  
В.А.ВИНОГРАДОВ, Б.Г.ЛОПАТИН**

*Всероссийский научно-исследовательский институт геологии  
и минеральных ресурсов Мирового океана, Санкт-Петербург, Россия*

**С.И.ШКАРУБО**

*ОАО «МАГЭ», Мурманск, Россия*

## **ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ – НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

За последние 6-8 лет изданы большинство листов Государственной геологической карты арктического шельфа России масштаба 1:1 000 000, остальные подготовлены к изданию. В форме ГИС-проектов Arc-View материалы Госгеолкарты интегрируют всю доступную геолого-геофизическую информацию, что позволяет достовернее оценивать прогнозные ресурсы и состояние природной среды в перспективных для освоения регионах.

Most of sheets of the state Geological Map of the Russian Arctic Shelf in scale 1:1 000 000 (new edition) were published during the last 6-8 years, and their remaining part is ready for publishing. They integrate, in the GIS Arc-View form, all the available geological-geophysical data, providing, in this way, possibility to appraise the mineral resources with the higher geological certainty and to evaluate the environmental conditions at the new areas at the start of their economic development.

Современные полистные комплекты Государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 (Госгеолкарта-1000) представляют собой многофункциональную информационную основу для планов и проектов освоения ресурсов недр континентального шельфа. Материалы листов Госгеолкарты-1000, созданных в последние 6-8 лет, представлены в форме ГИС-проектов ArcView. Они интегрируют всю доступную геолого-геофизическую информацию в картографическом и текстовом форматах и базы исходных данных [4].

Комплект материалов по каждому листу Госгеолкарты-1000 включает:

1) *основные карты и схемы* – геологическая карта дочетвертичных образований, карта четвертичных отложений, карта полезных ископаемых, карта прогноза нефтегазонасыщенности, литологическая карта поверхности морского дна, геоморфологическая карта (схема); тектоническая, гидрогеологическая и геоэкологическая схемы; схема глубинного строения, геолого-геофизические разрезы;

2) *геофизическая основа* – карты потенциальных геофизических полей, их трансформанты и интерпретационные материалы;

3) *дополнительные карты и схемы* – географическая (батиметрическая) основа, структурные карты по опорным отражающим сейсмическим горизонтам, карты (схемы) геолого-геофизической изученности;

4) *базы первичных и справочных данных* в табличном, графическом или текстовом формате [5].

В состав базы данных входят первичная информация, сгруппированная по видам исследований и подготовленная для визуализации в графическом или текстовом формате: фрагменты сейсмических и сейсмоакстических профилей, описания колонок донного опробования с аналитическими определениями, разрезы скважин и опорные разрезы на суше.

Практически на весь арктический шельф России изданы или подготовлены к изданию листы Госгеолкарты-1000 «новой серии» (второе поколение). Во ВНИИОкеангеологии

и ОАО «МАГЭ» разработана концепция создания интегрированной информационно-аналитической системы (ИИАС): «Госгеолкарта-1000/3 шельфа РФ». Целевое назначение ИИАС – интеграция и обобщение информации, полученной при составлении листов и серийных легенд, для регионального картографирования и оценки минерально-сырьевого потенциала континентального шельфа России.

Собранная в интегрированной среде информация о полезных ископаемых и их проявлениях позволяет провести историко-геологический анализ распространения и формационной приуроченности ископаемых на всем пространстве шельфа. Для проведения такого обобщения создан особый ГИС-проект «Геологическое развитие и прогноз минерально-сырьевых ресурсов». Эта информационная система предназначена для объективной оценки прогнозных ресурсов на арктическом шельфе России как одной из главных задач всей работы по составлению листов ГКК-1000 [3].

Степень изученности шельфа и содержательный уровень материалов Госгеолкарты в Западно-Арктическом (Баренцево и Карское моря) и Восточно-Арктическом (моря Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское) регионах в настоящее время существенно различаются. По этой причине по-разному оценивается и экономический потенциал этих регионов [1].

В малоисследованных северных районах западно-арктического шельфа сейсмоакустическими работами впервые обоснованы границы между сейсмо-стратиграфическими комплексами в составе осадочного чехла, выявлены поверхности несогласий, пликативные и дизъюнктивные дислокации, проявления магматизма, отражающие посткиммерийскую историю геологического развития бассейнов. В ходе картирования уточнены контуры самостоятельных, возможно, нефтегазонасных областей: Альбановско-Горбовской, Святой Анны, Северо-Сибирского порога, Северо-Карской, Земли Франца-Иосифа.

Крупнейшие газоконденсатные месторождения Баренцева моря (Штокмановское, Ледовое) пространственно и генетически связаны со структурами Восточно-Баренцевского прогиба. Газовые месторождения

(Лудловское, Северо-Кильдинское и Мурманское) открыты в пределах как Восточно-Баренцевской, так и Западно-Баренцевской нефтегазонасных провинций (НГП). Собственно нефтяные месторождения открыты пока только на шельфовом продолжении Тимано-Печорской НГП (наряду с нефтегазовыми и газоконденсатными месторождениями).

В Восточно-Баренцевской НГП перспективны триасовый и юрско-барремский нефтегазонасные комплексы (НГК); в южной ее части (Южно-Баренцевская НГО) первоочередные площади поисков приурочены к Андреевской и Северо-Мурманской структурным ступеням. В их пределах, в триасовом НГК, установлены объекты, перспективные на газ и подготовленные к проверке бурением.

Структура осадочного чехла восточно-арктического шельфа России определяется сочетанием крупных осадочных бассейнов (областей и зон устойчивого прогибания) и разделяющих их поднятий. Здесь выделяются Лаптевский бассейн, Новосибирская система горстов и грабенов, Чукотско-Восточно-Сибирский бассейн и поднятие Де-Лонга с системой периокеанических структур вдоль его северной окраины.

С позиций нефтегазогеологического районирования, на акватории восточно-арктического шельфа выделены Восточно-Арктическая нефтегазонасная провинция, где осадочный чехол начинается с палеозоя, и Новосибирско-Чукотская перспективная нефтегазонасная провинция, где нижняя возрастная граница чехла находится не ниже баррема-альба. Особую позицию в восточной Арктике занимает Лаптевская перспективная нефтегазонасная область [3].

На чукотском шельфе и в восточной части восточно-сибирского шельфа по периферии полей с разновозрастным развитием чехла протягиваются крупные валлообразные и блоковые поднятия с длительным временем развития. Хорошо известные крупные месторождения северного склона Аляски расположены в пределах такого валлообразного поднятия (дуга Барроу), где осадочный чехол залегает на каледонском складчатом фундаменте. По сейсмическим данным и материалам бурения, формирование дуги Барроу началось в позднем палео-

зое, и месторождения нефти и газа находятся в том сегменте дуги, который сопряжен с крутым бортом расположенного севернее прогиба Бофорта, где мощность осадочного чехла достигает 12 км [6].

Следовательно, в структурном отношении, основные перспективы нефтегазоносности чукотского шельфа и, вероятно, восточной части восточно-сибирского шельфа, связаны с районами, где складчатое основание имеет каледонский возраст. В пределах этих районов первоочередными объектами изучения должны быть валообразные поднятия, особенно участки их сочленения с бортами глубоких прогибов в осадочном чехле. На восточно-арктическом шельфе такими участками являются южное крыло Северо-Чукотского прогиба, особенно его внешняя зона, Северо-Чукотское валообразное поднятие и северное крыло Жоховского прогиба на сочленении с поднятием Де-Лонга.

Как дополнительные благоприятные факторы рассматриваются глиняные диапиры и продольные сбросы во внешней зоне южного крыла Северо-Чукотского прогиба. Сбросы проявлены только в нижних горизонтах осадочного чехла, и это создает предпосылки для формирования тектонически экранированных ловушек на путях миграции углеводородов. Реализация такого механизма вполне возможна, поскольку в разрезе верхнего мела и кайнозоя представлены мощные глинистые толщи – потенциальные покрывки.

Особенность осадочного бассейна на акватории моря Лаптевых – наложение рифтогенеза на складкообразование в его завершающей фазе, в конце раннего мела. Под отложениями рифтогенного комплекса здесь захоронены верхние, относительно слабо деформированные комплексы подстилающего этажа в осадочном чехле (нижнемеловые и юрские отложения), которые могут быть потенциальными продуцентами углеводородов [2].

Для формирования углеводородных залежей стратиграфического типа благоприятно такое строение осадочного чехла, когда в его разрезе вышележащие отложения последовательно срезают подстилающие гори-

зонты в направлении от осевых, наиболее погруженных зон прогибов к обрамляющим поднятиям. Именно такая особенность отчетливо проявлена в южном крыле Северо-Чукотского прогиба, и эта зона может рассматриваться как наиболее перспективная на скопления углеводородов и по структурным, и по стратиграфическим предпосылкам.

Комплекты материалов Госгеолкарты-1000 синтезируют всю накопленную геолого-геофизическую информацию; в них отражены глубинное строение земной коры и основные элементы тектоники региона, структура осадочного чехла, стратиграфия и литологический состав дочетвертичных и четвертичных образований, геоморфология морского дна и прилегающей суши, состав современных донных осадков. Электронный формат и компьютерная обработка первичной информации впервые позволили сделать обобщение – действительной систематизацией исходных данных, без потерь их детальности. В картах нового поколения систематизированы все сведения о геологическом строении, закономерностях размещения полезных ископаемых, установлены их структурные и геодинамические связи с основными тектоническими элементами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баренцевская шельфовая плита / Под ред. И.С.Граммберга. Л.: Недра, 1988. 263 с.
2. Виноградов В.А.. К вопросу о тектонической природе фундамента юго-западной части шельфа моря Лаптевых / В.А.Виноградов, С.С.Драчев // ДАН. Т.372. № 1. 2000. С.72-74.
3. Геология и полезные ископаемые России. Т.5, кн.1. Арктические моря / Всерос. науч.-исслед. геол. ин-т. СПб, 2004. 468 с.
4. Казанин Г.С. ГИС в комплексном геологическом картировании западно-арктического шельфа России / Г.С.Казанин, Н.В.Маркина, С.И.Шкарубо // Информация и космос. 2004. № 2. С.40-45.
5. Лопатин Б.Г. Геологическое картирование континентального шельфа России на современном этапе / Б.Г.Лопатин, В.Н.Беляев, С.И.Шкарубо // 25 лет на Арктическом шельфе России: Сб. научн. тр. Мурманск – СПб, 1999. С.29-36.
6. Grantz A. Geology of the Arctic Continental Margin of Alaska. / A.Grantz, S.D.May, P.E.Hart // The Arctic Ocean Region. The Geology of North America. 1990. Vol. L. P.257-288.