

П. А. Глазырин^{1,2✉}, Г. Г. Шемин¹, В. В. Сапьяник³, Е. В. Деев^{1,2}

Фаціальное районираванне ніжнеюрскіх нафтагазонасных отложений сибірскога сектара Арктыкі

¹Інстытут нафтагазавой геалогіі і геофізікі ім. А. А. Трофімука Со РАН,
г. Навосібірск, Расійская Федэрацыя

²Навосібірскі нацыянальны ісследавальскі дзяржаўны ўніверсітэт,
г. Навосібірск, Расійская Федэрацыя

³Навосібірскае аддзяленне Всерасійскага навучна-ісследавальскага геалогічнага
нефтыянога інстытута, г. Навосібірск, Расійская Федэрацыя
e-mail: p.glazyrin@g.nsu.ru

Анотацыя. Перспектыўныя на поіскі залежэй нафты і газа ніжнеюрскія отложения сибірскога сектара Арктыкі характэрызуюцца складным строеннем і вельма нізкай ступенню ізученности буреннем. Аўтаномнае фаціальнае районираванне іх да нашага часу не разрабатана. В статье ізложено фаціальнае районираванне ітых отложений вей тэрыторыі рэгіона. Ісходнаю інфармацыяю для яго выканання явіліся раннее разрабатанныя літалогіа-палеагеаграфічныя карты, складаныя на ўзрвнэ стратыграфічных гарызонтаў, ахватуваюшых вую тэрыторыю ісследуемага рэгіона. Таких карт было складана пяць: зімнаго, левінскага, шараповскага, кітэрбютскага і надояхскага. На каждай із ных былі выдзелены літалогічныя і палеагеаграфічныя абласці. Аналіз ітых карт пазволіў аўтарам склавіць літалогіа-палеагеаграфічныя карты ніжнеюрскіх отложений в целом. Іны явіліся асновой для разрабаткі ізложенога в статье фаціального райониравання ніжнеюрскіх отложений рассматриваемага рэгіона.

Ключевые слова: фаціальнае районираванне, ніжнеюрскія отложения, фаціальная абласць, фаціальны раён

P. A. Glazyrin^{1,2✉}, G. G. Shemin¹, V. V. Sapyanik³, E. V. Deev^{1,2}

Facies zoning of the lower jurassic oil and gas deposits of the Siberian sector of the Arctic

¹Institute of Oil and Gas Geology and Geophysics named after. A. A. Trofimuk Siberian Branch of
the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

²Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, Russian Federation

³Novosibirsk branch of the All-Russian Research Geological Oil Institute,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: p.glazyrin@g.nsu.ru

Abstract. The Lower Jurassic deposits of the Siberian sector of the Arctic, which are promising for oil and gas exploration, are characterized by a complex structure and a very low degree of exploration by drilling. Their autonomous facies zoning has not yet been developed. The article presents the facies zoning of these deposits in the entire territory of the region. The initial information for its implementation was the previously developed lithological and paleogeographic maps compiled at the level of stratigraphic horizons covering the entire territory of the studied region. Five such maps were compiled: Zimniy, Levinsky, Sharapovsky, Kiterbyutsky and Nadoyakhsky. Lithological and paleogeographic areas were identified on each of them. The analysis of these maps allowed the authors to compile lithological and paleogeographic maps of the Lower Jurassic deposits as a whole. They formed the basis for the development of the facies zoning of the Lower Jurassic deposits of the region under consideration, described in the article.

Keywords: facies zoning, Lower Jurassic deposits, facies region, facies area

Введение

Перспективные на поиски залежей нефти и газа нижнеюрские отложения пользуются почти повсеместным распространением в районах сибирского сектора Арктики. На большей части территории они характеризуются низкой и неравномерной степенью изученности сейсморазведкой и особенно бурением, неоднородным строением, разнообразным литологическим составом, чрезвычайно изменчивым по площади и разрезу.

Фациальное районирование юрских отложений рассматриваемого региона в целом и его отдельных районов имеет длительную историю. Современные представления о них изложены в публикации Б.Н. Шурыгина с соавторами [1] и в Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири [2]. При этом следует отметить, что все схемы фациального районирования юрских отложений составлены только для двух стратиграфических уровней: ниже-среднеюрского и келловей-верхнеюрского.

В настоящей статье впервые осуществлено фациальное районирование нижнеюрских отложений всей территории рассматриваемого региона. Результаты исследований приведены ниже.

Краткие сведения о понятии фациального районирования

Существуют многие представления о понятии фациального районирования, которые изложены в публикациях В.А. Печорина, А.В. Кузнецова, М.А. Белова, А.И. Ковалева, А.И. Лебедева, С.А. Федорова, И.Е. Громова, Н.П. Сидорова и других исследователей.

Во всех отмеченных понятиях фациального районирования фигурируют две его составляющих: литологический состав и условия формирования отложений. Кроме них обычно имеется и третья – стратиграфический объем рассматриваемых отложений. Поэтому под фациальным районированием авторы настоящей статьи понимают «Распределение по площади разновозрастных отложений, характеризующихся сходным литологическим составом, строением и условиями образования».

Методические аспекты фациального районирования нижнеюрских отложений

Как отмечалось выше, в качестве основных параметров осуществления фациального районирования нижнеюрских отложений рассматриваемого региона являются: литологический состав, строение и условия образования разновозрастных отложений. Исходной информацией для выполнения фациального районирования являются ранее опубликованные авторами статьи литолого-палеогеографические карты, составленные на уровне стратиграфических горизонтов, охватывающих всю территорию исследуемого региона [3]. Таких карт было со-

ставлено пять: зимнего (гетанг-начало позднего плинсбах), левинского (поздний плинсбах), шараповского (конец позднего плинсбаха), китербютского (начало раннего тоара) и надояхского (конец раннего тоара – начало аалена). На каждой из них выделены палеогеографические и литологические области.

Проведенные исследования позволили авторам статьи на базе выше отмеченных пяти литолого-палеогеографических карт по каждому из пяти отмеченных временных интервалов подготовить по две карты: палеогеографическую и литологического состава. На них выделены соответственно палеогеографические и литологические области (рис. 1, 2).

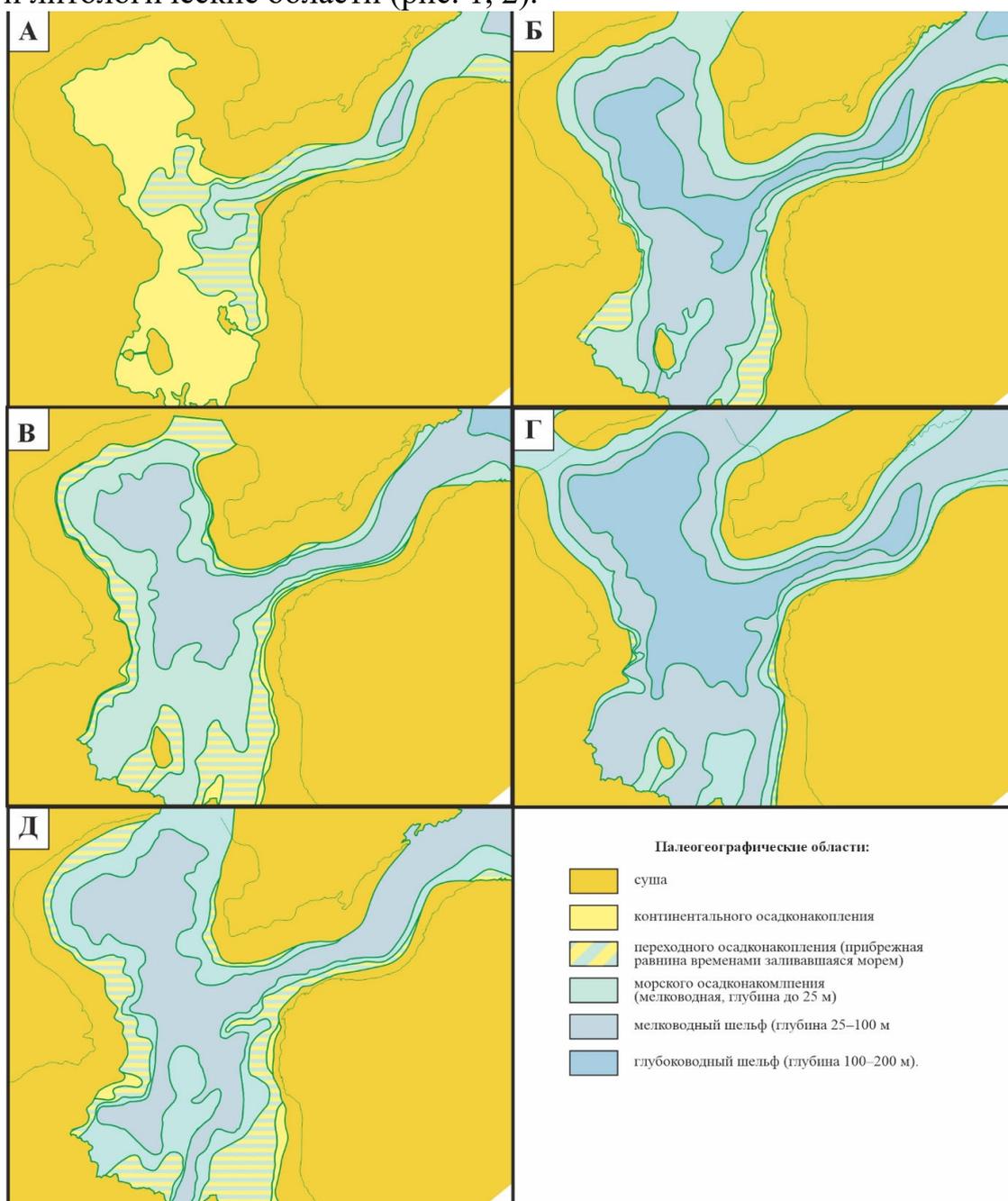


Рис. 1. Палеогеографические карты: А - зимнего, Б - левинского, В - шараповского, Г - китербютского и Д - надояхского времен раннеюрской эпохи сибирского сектора Арктики

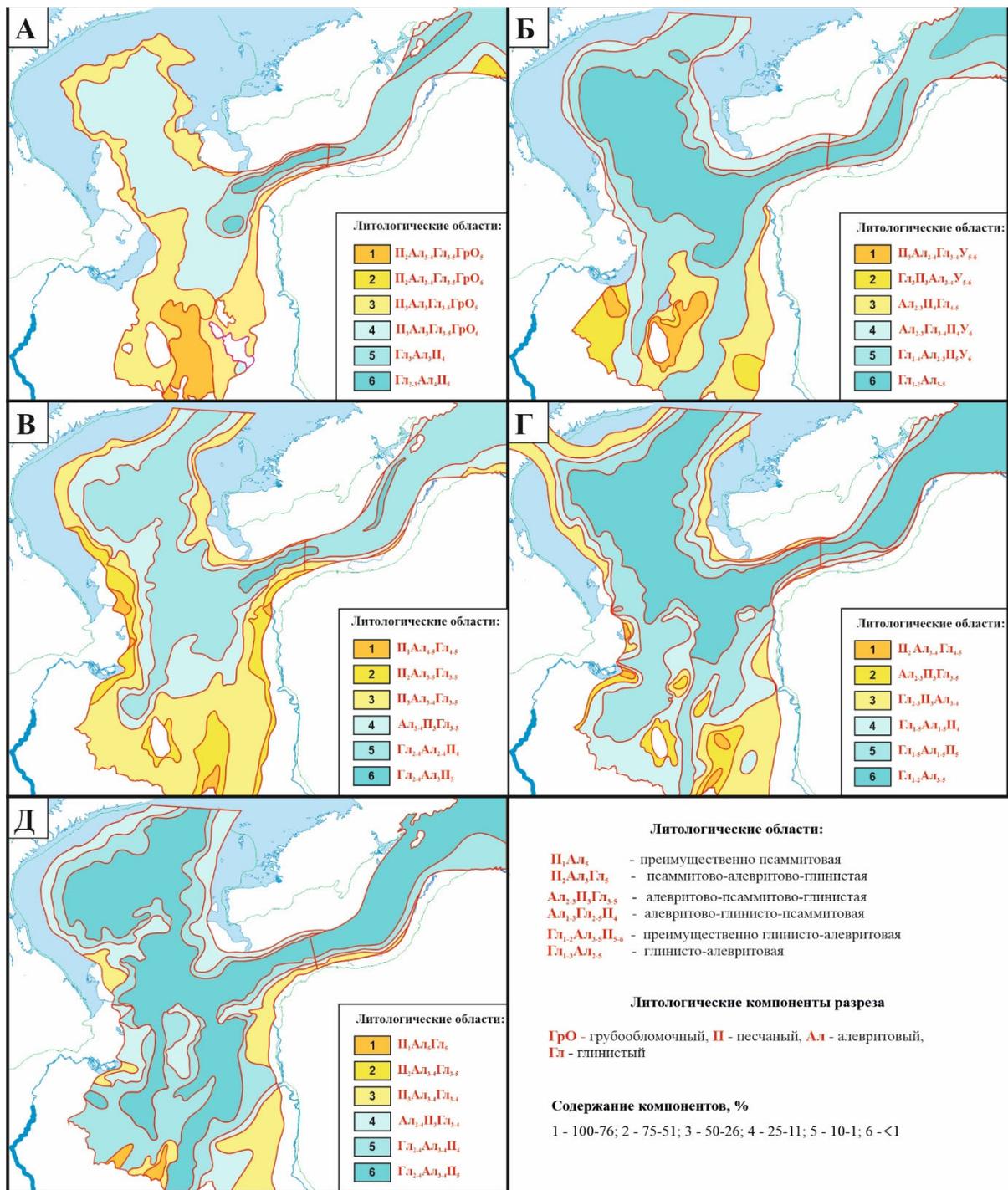


Рис. 2. Карты литологического состава региональных горизонтов: А - зимнего, Б - левинского, В - шараповского, Г - китербютского и Д – надояхского сибирского сектора Арктики.

Результаты отмеченных исследований, базирующиеся на итогах детальной корреляции отложений [4], позволили авторам статьи впервые выполнить фаци-

альное районирование нижнеюрских нефтегазоносных отложений сибирского сектора Арктики.

Фациальное районирование нижнеюрских отложений

На территории рассматриваемого региона в зависимости от стратиграфической полноты, особенностям литологического состава, строения и условиям формирования нижнеюрских отложений выделены три фациальные области: Обь-Тазовская, Лено-Енисейская и Ямало-Карская, каждая из которых, в свою очередь, подразделяется на несколько фациальных районов (рис.3). Ниже приведена их краткая характеристика.

Обь-Тазовская фациальная область включает наиболее изученную южную часть территории исследуемого региона. Она характеризуется наиболее песчаными разрезами нижнеюрских отложений, образованных преимущественно в условиях мелководного шельфа и мелководья, а в зимнее время – в условиях континентального осадконакопления. Для этой фациальной области также характерны большое разнообразие литологического состава, строения отложений и условий их образования. В зависимости от стратиграфического объема рассматриваемых отложений, литологического состава и условий образований на территории этой области выделяются девять фациальных районов: Уренгойский, Губкинский, Надымский, Полуйский, Приуральский, Мангазейский, Туруханский, Часельский и Приенисейский (см. рис. 3).

Уренгойский фациальный район включает обширную центральную часть рассматриваемого региона, где обычно представлен алевролитоглинисто-песчаными отложениями, образованными преимущественно в условиях мелководья и мелководного шельфа. Исключение составляют лишь отложения зимнего горизонта, залегающего в подошве нижней юры, которые сложены преимущественно песчаниками и алевролитами, образованными в континентальных условиях осадконакопления.

Губкинский фациальный район расположен юго-западе Уренгойского. На его территории нижнеюрские отложения имеют весьма ограниченное распространение, причем лишь образования надояхского горизонта. Сложены они в основном песчаниками и алевролитами, сформировавшимися в прибрежно-морских и континентальных условиях.

Надымский фациальный район расположен западнее Уренгойского. На его территории рассматриваемые отложения сложенные преимущественно глинисто-алевролитовыми породами, сформировались в условиях мелководного шельфа.

Полуйский фациальный район находится западнее выше описанного, где простирается в виде субмеридиональной полосы. На его территории разрез сложен алевролитами, глинами и песчаниками, образованных в зонах мелководья и мелководного шельфа.

Приуральский фациальный район расположен в окраинной западной части рассматриваемой фациальной области. Сложен преимущественно алевролитоглинисто-песчаными породами, образованными в условиях мелководного шельфа.

песчаными отложениями, которые образовались преимущественно в континентальных условиях.

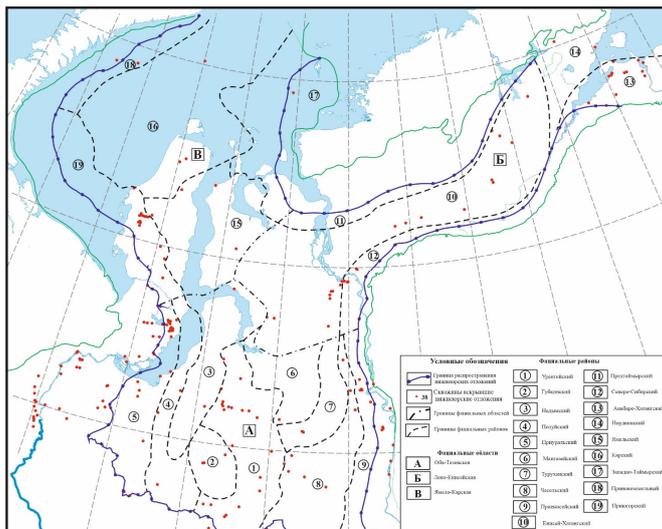


Рис. 3. Схема фациального районирования нижнеюрских отложений сибирского сектора Арктики.

Мангазейский фациальный район расположен в северо-восточной части рассматриваемой области. На его территории нижнеюрские отложения представлены преимущественно глинами, аргиллитами и алевролитами, сформировавшихся преимущественно в условиях мелководного шельфа.

Турханский фациальный район ограничивает с запада выше отмеченный район. Нижнеюрские отложения на его территории сложены аргиллитами, алевролитами и песчаниками, образованных в условиях мелководья и мелководного шельфа.

Часельский фациальный район включает большую часть востока рассматриваемой области и представлен преимущественно песчаниками и алевролитами, сформировавшихся в условиях континентального осадконакопления.

Приенисейский фациальный район расположен в окраине восточной части Обь-Тазовской области, где представлен только отложениями верхней части нижнеюрских отложений – китербютским и надояхским горизонтами. Представлен преимущественно песчаниками и алевролитами, сформировавшимися в континентальных условиях.

Лено-Енисейская фациальная область

Лено-Енисейская фациальная область включает одноименный региональный прогиб и смежные с ним участки Западной Сибири и Анабаро-Хатангской седловины. Эта область характеризуется низкой и неравномерной степенью изученности бурением, весьма сложным строением и наибольшей степенью погружения нижнеюрских образований. Она характеризуется почти повсеместным распространением всего рассматриваемого стратиграфического разреза, представленного в основном алевролито-глинистыми отложениями. Только в крайних участках фациальной области, примыкающих к Таймыру и Сибирской плат-

форме, а также на ее востоке прогнозируется сокращение стратиграфического объема и опесчанивание разреза.

В зависимости от стратиграфического объема исследуемых отложений, их литологического состава, строения и условий формирования на территории рассматриваемой фациальной области выделяются пять районов: Енисей-Хатангский, Предтаймырский, Северо-Сибирский, Анабаро-Хатангский и Нордвикский.

Енисей-Хатангский район включает центральную наиболее прогнутую часть области и смежную территорию Западной Сибири, на территории которых прогнозируется распространение всего разреза нижнеюрских отложений. Состав его в западной части района в основном алевролитоглинистый. Лишь в отложениях зимнего, шараповского и надояхского горизонтов в отмеченных разрезах имеются прослойки песчаников и алевролитов. В восточном направлении разрез постепенно глинизируется и на крайнем его востоке весь разрез нижней юры имеет алевролитоглинистый состав. Глубины залегания подошвы нижнеюрских отложений, прогнозируемые по геофизическим данным, значительно разнятся у разных исследователей. На территории Енисей-Хатангского прогиба они изменяются от 10-12 до 20 км, в пределах Западно-Сибирского участка – 7-10 км.

Предтаймырский и Северо-Сибирский фациальные районы распространены в виде узких полос вдоль соответственно Таймырской складчатой области и Сибирской платформы. Они практически не изучены бурением. На их территории прогнозируются сходный состав, строение и условия формирования нижнеюрских отложений. В окраинных участках районов снизу-вверх по разрезу стратиграфический объем уменьшается, а его состав по-видимому, относительно постепенно опесчанивается. В этом же направлении предполагается стратиграфическое выклинивание отложений снизу-вверх по разрезу.

Анабаро-Хатангский район включает северную и центральную части одноименной седловины и характеризуется низкой степенью изученности. Его характеристика приведена по материалам двух скважин: Тулай-Кирыкской скв.1 и Анабаро-Хатангской скв. 3 и нескольких обнажений: Восточный Таймыр, полуостров Юрюнг-Тумус и других. Скважинами, расположенными в северной части района, вскрыт песчано-алевролитоглинистый тип разреза нижней юры, толщиной 300-500 м.

В *Нордвикском фациальном районе*, расположенном в южной части Анабаро-Хатангской седловины, отложения изучены только в обнажениях (р. Анабар, западный берег Анабарского залива и другие). Нижнеюрские отложения на его территории характеризуются более песчаным составом, чем в Анабаро-Хатангском районе.

Ямало-Карская фациальная область расположена в северной части Западно-Сибирской плиты, включающей Ямальский район и Карское море. Она характеризуется низкой степенью изученности бурением нижнеюрских отложений, пользующихся почти повсеместным распространением. Для нее характерны преимущественно алевритоглинистые разрезы рассматриваемых отложений, образовавшихся преимущественно в условиях глубоководного и мелководного

шельфа. Исключение составляют лишь широко развитые окраины участки области, в которых в прибрежно-морских и континентальных условиях, по-видимому образованы преимущественно песчано-алевритовые отложения.

В этой области выделены пять фациальных районов: Ямальский, Карский, Западно-Таймырский, Приновоземельный и Приюгорский.

Ямальский-фациальный район включает южную, наиболее изученную бурением часть области. На ее территории, снизу-вверх по разрезу увеличивается степень мористости отложений. Образования зимнего горизонта, образованные в континентальных и прибрежно-морских условиях, представлены в основном гравелитами, песчаниками и алевролитами, а надояхского - соответственно, в морских условиях, сложенных в основном глинами и алевролитами. При этом следует отметить, что восточная часть района характеризуется более песчаным материалом, чем западная.

Карский фациальный район охватывает большую часть территории одноименного моря и характеризуется весьма низкой степенью изученности бурением. На ее территории пробурено несколько скважин, лишь одна из них (Ленинградская скв. 1), расположенная в крайней северной части моря, вскрыла песчано-алевролитоглинистые отложения шараповского, китербютского и надояхского региональных горизонтов нижней юры. На территории этого фациального района прогнозируются примерно такие же по вещественному составу и условиям формирования отложения как Ямальского.

Западно-Таймырский, Приновоземельный и Приюгорский фациальные районы включают краевые части области. На их территориях в континентальных и прибрежно-морских условиях формировались преимущественно песчано-алевролитовые отложения.

Заключение

Нижнеюрские нефтегазоносные отложения сибирского сектора Арктики обычно залегают на больших глубинах и характеризуются весьма низкой степенью изученности, особенно бурением. До настоящего времени автономное фациальное районирование этих отложений не разработано. В настоящей статье впервые изложено их фациальное районирование на всей территории рассматриваемого региона. Оно разработано не традиционным методом. Исходной информацией для его подготовки являются ранее опубликованные авторами настоящей статьи литолого-палеогеографические карты, составленные на уровне пяти стратиграфических горизонтов, пользующиеся распространением на всей территории исследуемого региона. На каждой из них выделены литологические и палеогеографические области. Анализ этих карт позволил авторам статьи составить литолого-палеогеографические карты нижнеюрских отложений в целом. Они явились основой для разработки автономного фациального районирования нижнеюрских отложений рассматриваемого региона.

Согласно разработанного фациального районирования нижнеюрских отложений на территории рассматриваемого региона выделяются три фациальные области: Обь-Тазовская, Лено-Енисейская и Ямало-Карская, каждая из которых

в свою очередь, подразделяется соответственно на девять, пять и пять фациальных районов.

Благодарности

Работа выполнена в рамках научной темы № FWZZ-2022-0009 Государственной программы фундаментальных научных исследований

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Н.: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. 480 с.

2. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. – 114 с. 83

3. Шемин Г.Г. и др. Условия образования юрских отложений севера Западно-Сибирской нефтегазовой провинции. Атлас литолого-палеогеографических карт юрского периода севера Западной Сибири и акватории Карского моря в масштабе 1: 2000 000 и объяснительная записка // Атлас литолого-палеогеографических карт юрского периода севера Западной Сибири и акватории Карского моря. Новосибирск: СО РАН. – 2015.

4. Шемин Г.Г., Бейзель А.Л., Нехаев А.Ю. Высокоразрешающая корреляция нефтегазоносных отложений юры северных районов западной Сибири // Горные ведомости, 2012, №1, С. 60-83.

© П. А. Глазырин, Г. Г. Шемин, В. В. Сапьяник, Е. В. Деев, 2025