Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Поступила в редакцию 29.01.2025 г. *Принята к публикации 20.05.2025 г.*

EDN: NPOANJ УДК 551.734.5/.735.1.022.4(571.121)

Груздев Д.А.
Институт геологии им. академика Н.П. Юшкина Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), Сыктывкар, Россия, gruzdev@geo.komisc.ru

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СТРОЕНИЯ ЮНЬЯХИНСКОЙ ПЛОЩАДИ НА ОСНОВЕ СЕДИМЕНТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ БОЛЬШЕНАДОТИНСКОЙ ИЗОЛИРОВАННОЙ КАРБОНАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Поисково-оценочная скв. 1-Юньяхинская с забоем на глубине 4500 м расположена на Полярном Урале в зоне сочленения Елецкой и Лемвинской структурно-формационных зон. Проанализированный керновый материал позднедевонско-раннекаменноугольного интервала разреза допускает седиментологический анализ на уровне парагенетических ассоциаций пород. Выделенные по керну ассоциации также распознаются в разрезах Полярноуральской (Большенадотинской) изолированной карбонатной платформы (комплекс обнажений бассейна р. Большая Надота), что позволяет использовать разработанную ранее седиментационную модель для анализа пространственного распределения ассоциаций на Юньяхинской площади. Парагенетические ассоциации объединены в три группы: 1 группа - органогенных построек, 2 группа - оолитовых известняков, 3 группа - обломочные шлейфы, обрамляющие органогенные постройки. В результате установлено, что верхнедевонская (франский ярус) часть разреза Юньяхинской площади характеризует довольно обширный участок, занятый относительно небольшими водорослевыми биогермами с присутствием амфипор в тыловых частях. В верхнедевонско-нижнекаменноугольном (фаменский и турнейский ярусы) интервале разреза установлены отложения оолитовой мегабанки. Вышележащие раннекаменноугольные отложения распознаются как краевые части рифогенного водорослевого комплекса, аналогичного рифу Олыся. Предполагается наличие обломочных шлейфов рифового комплекса.

Ключевые слова: *седиментационный анализ, поздний девон, ранний карбон, Юньяхинская площадь, Полярный Урал.*

Для цитирования: Груздев Д.А. Интерпретация строения Юньяхинской площади на основе седиментационной модели Большенадотинской изолированной карбонатной платформы // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2025. - Т.20. - №2. - https://www.ngtp.ru/rub/2025/16_2025.html EDN: NPOANJ

Введение

Краевые части древних карбонатных платформ, и, как правило, приуроченные к ним области развития крупных органогенных сооружений (биогермных карбонатных комплексов, рифов) нередко рассматриваются как потенциальный объект поиска залежей углеводородов [Юдин, 1994; Богданов, 2017; Кузнецов, Журавлева, 2021]. Распознать наличие и строение подобных образований, скрытых под мощным осадочным чехлом и расположенных, подчас, в районах со сложным чешуйчато-надвиговым строением, пытаются с помощью интерпретации данных сейсморазведки и бурения параметрических скважин

[Геологическое строение…, 2015]. Использование седиментационной модели в комплексе с геофизическими данными позволяет построить внутренне непротиворечивую картину глубинного строения изучаемых территорий, дать прогноз латеральных изменений наблюдаемых в керне слоевых последовательностей [Седиментологическое моделирование…, 2000; Шиманский и др., 2016].

При седиментационном моделировании, основанном на фациальных и палеогеографических исследованиях, реконструируются палеобстановки и вероятное распределение фаций. В зоне сочленения елецких (шельф) и лемвинских (батиаль) фаций основой для таких исследований послужил комплекс естественных обнажений, расположенных на Приполярном Урале, в бассейне р. Большая Надота. По результатам литолого-фациального анализа сделано предположение о существовании на данной территории в позднедевонско-раннекаменноугольное время Полярноуральской (Большенадотинской) изолированной карбонатной платформы (ИКП), предложена седиментационная модель ее развития [Груздев, 2017, 2021]. Позднее, в работе Д.А. Груздева с соавторами при интерпретации литолого-петрографического изучения керна скв. 1-Левогрубеюская, расположенной севернее района р. Большая Надота, установлены фациальные аналоги основных типов разреза Полярноуральской ИКП [Груздев и др., 2019]. Предполагается, что фациальные аналоги этой ИКП можно встретить и в разрезах, расположенных севернее, на западном склоне Полярного Урала, в зоне сочленения елецких и лемвинских фаций.

Целью данного исследования является уточнение геологического строения Юньяхинской площади на основании седиментационного моделирования Полярноуральской ИКП.

Материалы и методы

Поисково-оценочная скв. 1-Юньяхинская, с забоем на глубине 4500 м, расположена на Полярном Урале в зоне сочленения Елецкой и Лемвинской структурно-формационных зон (рис. 1). Район характеризуется сложным геологическим строением, обусловленным чешуйчато-надвиговой природой взаимоотношений слагающих его геологических тел. Предшествовавшие бурению сейсморазведочные работы показали наличие в районе положительной структуры, в своде которой и заложена скважина. Основная цель состояла в получении информации по разрезу осадочного чехла и оценке перспектив нефтегазоносности отложений верхневизейско-нижнепермского карбонатного комплекса [Геологическое строение…, 2015].

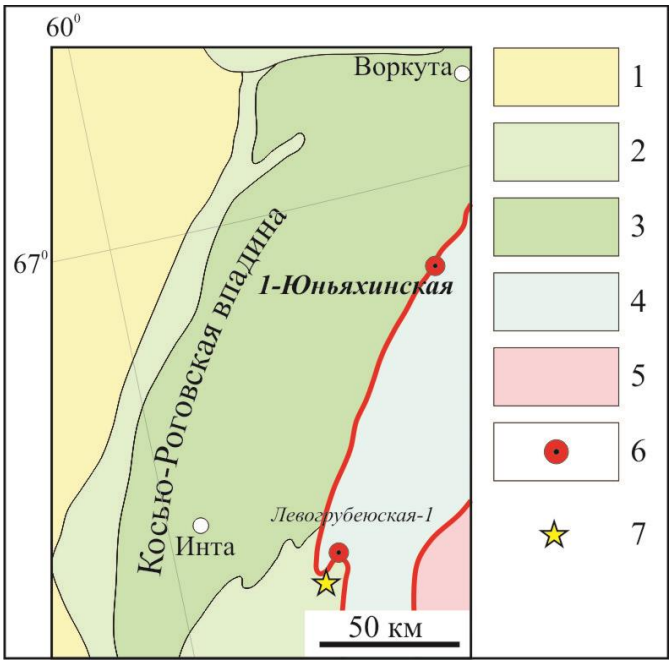

Рис. 1. Схема структурно-формационного районирования севера Урала и расположение рассматриваемых разрезов (по [Беляков и др., 1992] с дополнениями)
1 - отложения чехла Печорской плиты; 2 - Елецкая СФЗ, 3- впадины Предуральского передового прогиба; 4 - Лемвинская СФЗ; 5 - Центрально-Уральская мегазона, 6 - скважина, 7 - опорный участок Большенадотинский.

Полученные в результате бурения скв. 1-Юньяхинская данные позволили внести определенные коррективы в существующую модель строения всей Елецкой структурно-формационной зоны. Установлено, что образования Лемвинского аллохтона здесь имеют большую мощность и значительно проградирующую в северо-западном направлении площадь распространения.

Скв. 1-Юньяхинская пройдена с поинтервальным отбором керна. В среднем, керном охарактеризовано около 4% разреза. Имеющийся керновый материал допускает седиментологический анализ на уровне парагенетических ассоциаций (ПА). Под ПА понимается комплекс пород, образовавшихся совместно или последовательно, в характерном седиментационном режиме, вне зависимости от возраста отложений и географической привязки. Выделение ПА проводится на основе анализа состава и текстурно-структурных признаков отложений, с учетом таксономического состава и форм захоронения в них органических остатков.

В нижней части разреза скв. 1-Юньяхинская, вскрывшей поднадвиговые верхнедевонско-нижнекаменноугольные карбонатные отложения, распознаются следующие ПА: 1 - биокластовые известняки, 2 - известняки строматопорово-водорослевые с биокластами, 3 - известняки биокластовые с водорослевыми желваками, 4 - известняки оолитовые и биокластовые, 5 - известняки литокластовые, 6 - известняки микробиально-

водорослевые.

Данные ассоциации также выделены в разрезах Полярноуральской ИКП (рис. 2), что позволяет использовать разработанную ранее седиментационную модель для анализа пространственного распределения ассоциаций на Юньяхинской площади.

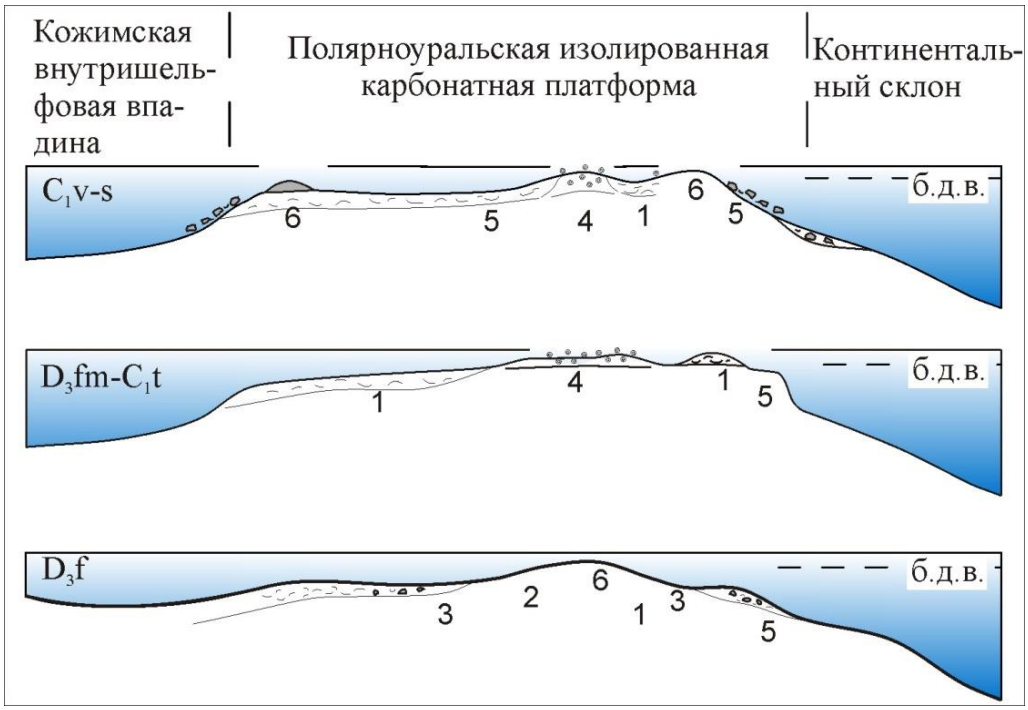

Рис. 2. Распределение парагенетических ассоциаций, участвующих в модели формирования и развития Полярноуральской изолированной карбонатной платформы

Известняки: 1 - биокластовые, 2 - строматопорово-водорослевые с биокластами, 3 - биокластовые с водорослевыми желваками, 4 - оолитовые и биокластовые, 5 - литокластовые, 6 - микробиально-водорослевые; C_1vs - визейско-серпуховское время; D_3fm-C_1t - фаменско-турнейское время; D_3f - франское время; б.д.в. - базис действия волн.

В три группы могут быть объединены ПА: 1 группа - биогермная (ПА 6, 2 и в подчинненом ПА 3), 2 группа - оолитов и продуктов их переотложения (ПА 4, в подчиненном ПА 5), 3 группа - обломочных шлейфов, обрамляющих органогенные постройки (ПА 5, 1).

Результаты исследований

Девонско-каменноугольный интервал разреза скв. 1-Юньяхинская вскрыт в Харутинской пластине, относящейся к паравтохтону. Интервал представлен следующими стратиграфическими подразделениями (по [Геологическое строение…, 2015]): сартьюской свитой (C_1sr), большенадотинской толщей (D_3-C_1bnd) и матяшорской (D_3mt). толщами Характеристика подразделений приводится с учетом данных по керну и каротажу.

Сартьюская свита (C_1sr) сложена светло-серыми биокластовыми, биокластово-

обломочными и водорослевыми известняками. Присутствуют оолитовые разности с окатанными литокластами известняков. В результате литотолого-фациального анализа установлено, что данные отложения соответствуют следующим ПА: - биокластовых известняков (ПА 1) (рис. 3а), микробиально-водорослевых известняков (ПА 2) (рис. 3б) и биокластовых известняков с онкоидами (ПА 3).

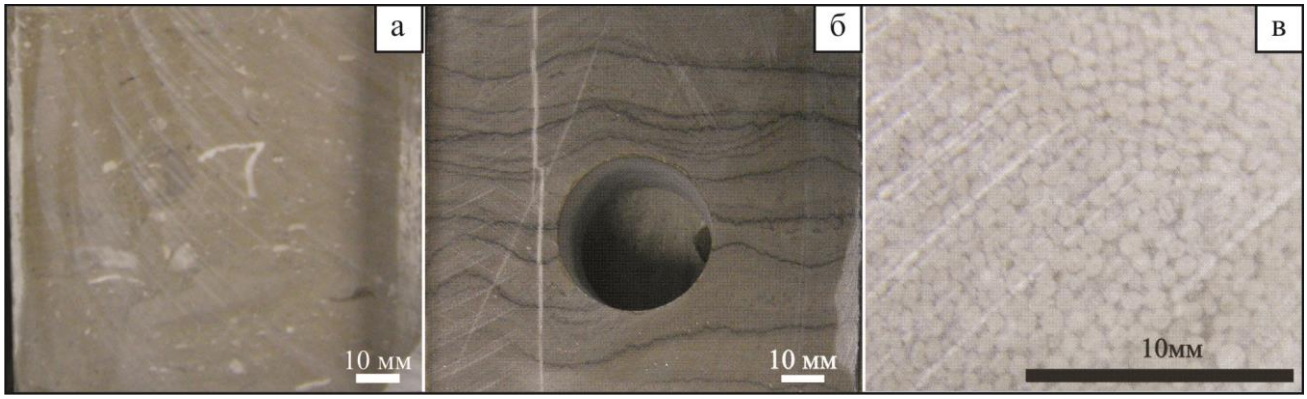

Рис. 3. Фотографии характерных типов пород

а) биокластовый известняк, ПА-1 (спил керна, долбл. 20); б) известняк водорослевый, волнистая слойчатость подчеркнута сутуровидными прожилками с органическим веществом, ПА-2 (спил керна, долбл. 22); в) известняк оолитовый, ПА-4 (спил керна, долбл. 23).

Краткая характеристика ПА приведена в табл. 1.

Мощность вскрытого интервала свиты составляет 506 м. Керном охарактеризовано 48,4 м.

Верхняя граница - тектоническая (глубина 2302,8 м), нижняя - по совокупности признаков принята по кровле долбления 26 (глубина 2796,2 м), представленного большенадотинской толщей.

Большенадотинская толща (D_3-C_1bnd) представлена светло-серыми оолитовыми, биокластовыми с микробиально-водорослевыми желваками и водорослевыми известняками. Часто встречается чередование прослоев биокластовых и известняков с водорослевыми желваками и оолитами. В верхней части данного стратиграфического интервала - известняк с водорослевыми корками, ниже - известняк с массивными прослоями водорослевых карбонатов. По результатам литолого-фациального анализа установлено, что отложения интервала соответствуют следующим ПА: биокластовых известняков с онкоидами (ПА 3), оолитовых и лито-биокластовых известняков (ПА 4) (рис. 3в), микробиально-водорослевых известняков (ПА 6).

Мощность вскрытого интервала составляет 404 м. Керном охарактеризовано 3,2 м. Верхняя граница толщи проведена по кровле долбления 26 (глубина 2796,2 м), нижняя - по подошве долбления 28 (глубина 3200,0 м).

Таблица 1

Характеристика парагенетических ассоциаций

Номер ПА	Парагенетическая ассоциация	Краткая характеристика	Условия образования
ПА 1	Биокластовые известняки	Чередование слоев и линз с биокластами от тонко-до-грубозернистых, реже шламовыми.	Мелководье, с активной гидродинамикой.
ПА 2	Строматопоро-водорослевые известняки с биокластами	Слои с строматопорами с инкрустирующими водорослями. Строматопоры ветвистые и пластинчатые.	Мелководье; пластинчатые строматопоры - активная гидродинамика, ветвистые - низкая гидродинамика.
ПА 3	Биокластовый известняк с онкоидами	Биокласты тонко-мелкозернистые с микробиально-водорослевыми желваками. Гнезда с водорослевыми корками.	Мелководье, от активной до умеренной гидродинамики.
ПА 4	Оолитовые и лито-биокластовые известняки	Чередование слоев оолитового известняка, гравелитов и конгломератов из оолитов и реже биокластовых известняков.	Крайнее мелководье с активной гидродинамикой.
ПА 5	Литокластовые известняки	Слои с литокластовыми известняками и брекчиями. Размер обломков от песчаной до гравелитовой. Галька 3-4 см. Присутствуют оолиты, мелко-тонкозернистые биокласты.	Мелководье, активная гидродинамика для образования галек, оолитов, пелоидов.
ПА 6	Микробиально-водорослевые известняки	Слои массивных микробиально-водорослевых известняков, с примесью биокластов и пелоидов. Распознаются цианобактерии *Ortonella, Schuguria,* колонии *Rnalcis.*	Мелководье, от активной до умеренной гидродинамики.

Отложения позднедевонского возраста в составе матяшорской толщи (D_3mt) представлены светло-серыми амфипорово-водорослевыми, микробильно-ворослевыми, биокластовыми известняками. По результатам литолого-фациального анализа установлено, что отложения интервала соответствуют следующим ПА: биокластовые известняки (ПА 1), строматопоро-водорослевые известняки (ПА 2), биокластовые известняки с микробиально-водорослевыми желваками (ПА 3), микробиально-водорослевые известняки (ПА 6).

Видимая мощность данных отложений в скважине составляет 1298 м. В сравнении с мощностью в характерном разрезе матяшорской толщи на руч. Матя-шор (около 400 м) такая завышенная мощность может быть вызвана дислокационными причинами. Так, в принадвиговой зоне можно предполагать опрокинутое залегание слоев, не отображаемое в сейсмическом волновом поле. Возможные структурные особенности залегания в ядре Юньяхинской антиклинали затруднительно выделить из-за существенного наклона ствола в

направлении ядра и возможного опрокинутого крыла [Геологическое строение…, 2015].

Керном охарактеризовано 43,7 м. Верхняя граница проведена по кровле долбления 29 (глубина 3300 м), нижняя - по подошве долбления 38 (глубина 4500 м).

Обсуждение результатов

На основании выделенных ПА в разрезе скважины и согласно имеющейся седиментационной модели для Полярноуральской ИКП осуществлена попытка проведения лито-фациального анализа рассматриваемых отложений.

Позднедевонская часть разреза соответствует центральному типу разреза разработанной ранее седиментационной модели Полярноуральской ИКП [Груздев, 2017, 2021]. Преобладание в разрезе водорослевых известняков, с амфипоридами в подчиненном количестве указывает на формирование водорослевых холмов. Периодически появляющиеся строматопоровые разности указывают на смещение водорослевых построек и заселение амфипоридами тыловых частей этих построек. Пространство между биогермами, вероятно, заполнялось биокластовыми известняками с онкоидами. Если принимать во внимание сейсмогеологические данные, то в строении Харутской пластины можно предположить развитие в восточном направлении позднедевонского органогенного комплекса (рис. 4). Вероятно, еще восточнее существовали одиночные небольшие водорослевые органогенные постройки, так называемые патч-рифы (лоскутные рифы).

Фаменско-турнейский интервал разреза скважины представлен ПА оолитовых и биокластовых известняков с онкоидами. Этот тип разреза в используемой модели развития Полярноуральской ИКП отвечает центральной части существовавшей тогда оолитовой мегабанки. В разрезах р. Большая Надота оолитовые известняки встречаются в ассоциации с литокластовыми известняками, представленными галькой оолитовых известняков, которые фиксируют, вероятно, эпизоды размыва ранее накопленных и уже литифицированных осадков с оолитами, которые затем переотложены среди нового оолитового осадка. Биокластовые известняки с онкоидами указывают на активные мелководные условия, обеспечивающие свободное перекатывание зерен по дну и придававшее формирующимся водорослевым желвакам округлую форму.

Разрез скважины, вскрывший каменноугольные отложения Харутской пластины, автором рассматривается как отложения зарифовой части визейско-серпуховского рифа Олыся. Отложения выделены в составе следующих ПА – биокластовых известняков, биокластовых известняков с онкоидами, оолитовых и водорослевых известняков. Присутствие в разрезе скважины водорослевых известняков предположительно указывает на периодическое смещение рифа по латерали, так как в разрезах на р. Большая Надоты

установлено, что водорослевые разности принимали основное участие в формировании ядра рифа. Скорее всего, само тело рифа и предрифовую часть в харутской пластине можно прогнозировать к востоку от скважины. К западу можно ожидать появление зарифовых отложений – оолитовых и литокластовых известняков. Биокластовые известняки, вероятно, образовывались совместно с литокластовыми известняками, поставляя органогенный обломочный материал в окружение рифа.

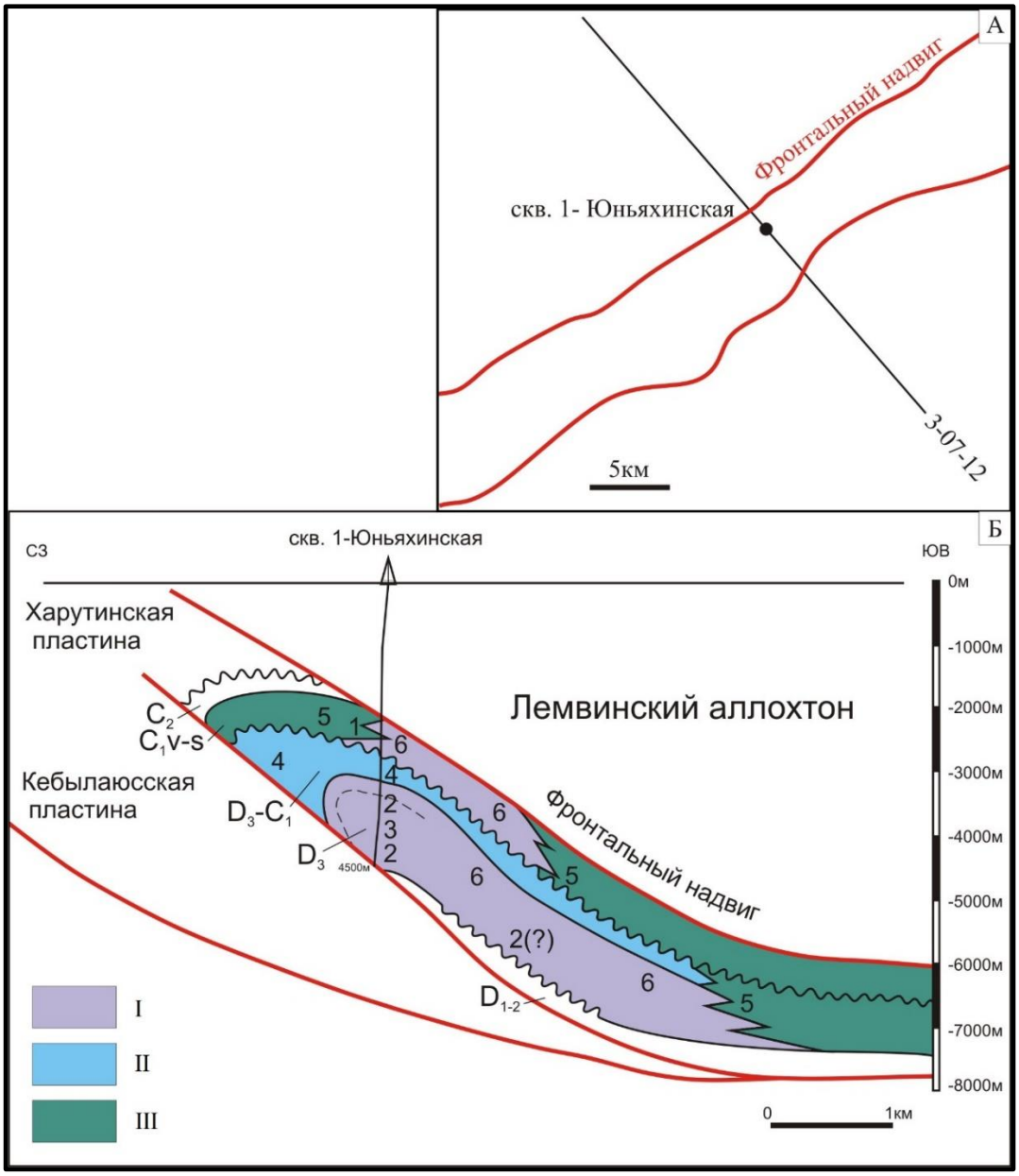

Рис. 4. Схема расположения сейсмогеологического профиля 3-07-12 Юньяхинской площади (А) и его фациальная интерпретация (Б)

Тектоническая структура и стратиграфические границы приведены по [Геологическое строение…, 2015]. I - органогенные постройки, II - оолитовая мегабанка, III - обломочные шлейфы органогенных построек. Цифрами обозначены: 1 - биокластовые известняки; 2 - строматопорово-водорослевые известняки с биокластами; 3 - биокластовый известняк с микробиально-водорослевыми желваками; 4 - оолитовые и лито-биокластовые известняки;5 - литокластовые известняки; 6 - микробиально-водорослевые известняки; 7 - осадочные известняковые брекчии.

Заключение

Таким образом, по интерпретации результатов бурения скв. 1-Юньяхинская предложен вариант строения карбонатного параавтохтона в составе Харутинской пластины.

Литолого-фациальный анализ имеющегося кернового материала позволил распознать ПА аналогичные тем, которые выделены в разрезах Большенадотинской ИКП. В результате установлено, что позднедевонская (франский ярус) часть разреза юньяхинской площади представляет собой довольно обширную площадь, занятую относительно небольшими водорослевыми биогермами с присутствием амфипор в тыловых частях. В позднедевонско-раннекаменноугольном (фаменско-турнейском) интервале разреза выявлено существование оолитовой мегабанки. В вышележащих (визейско-серпуховских) отложениях раннекаменноугольного возраста установлены краевые части рифогенного водорослевого комплекса, аналогичного рифу Олыся. Предположено развитие по латерали обломочных шлейфов рифогенного комплекса.

Литература

Беляков Л.Н., Дембовский Б.Я., Тимушева В.Н., Уколова Е.Ю. Строение Лемвинской аллохтонной пластины (Полярный Урал) // Геотектоника. - 1992. - № 4. - С. 125-128.

Богданов Б.П. Вероятность открытий месторождений углеводородов под верхнедевонскими рифами в Тимано-Печорской провинции // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2017. - Т.12. - №3. - http://www.ngtp.ru/rub/4/32_2017.pdf DOI: 10.17353/2070-5379/32_2017

Геологическое строение и перспективы газоносности западного склона Полярного и Приполярного Урала (по результатам геологоразведочных работ) / Под ред. В.Н. Данилова. - СПб.: ФГУП «ВНИГРИ», 2015. - 264 с.

Груздев Д.А. Позднедевонская-раннекаменноугольная изолированная карбонатная платформа на Приполярном Урале (р. Бол. Надота) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. - 2017. - № 4 (268). - С. 16-23. DOI: 10.19110/2221-1381-2017-4-16-23

Груздев Д.А., Котик И.С., Вевель Я.А., Журавлев А.В., Котик О.С., Приймак П.И. Литолого-фациальная характеристика и геохимия органического вещества девонско-каменноугольных отложений складчато-надвиговой зоны юго-востока Косью-Роговской впадины (по данным скважины Левогрубеюская-1) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2019. - Т.14. - №3. - http://www.ngtp.ru/rub/2019/32_2019.html DOI: 10.17353/2070-5379/32_2019

Груздев Д.А. Позднедевонско-раннекаменноугольные изолированные карбонатные платформы на севере Урала и Пай-Хоя // Вестник геонаук. - 2021. - №10. - С. 3-15.

DOI: 10.19110/geov.2021.10.1

Кузнецов В.Г., Журавлева Л.М. Литологические, биологические и тектонические факторы, определяющие строение рифовых резервуаров нефти и газа // Литология и полезные ископаемые. - 2021. - №4. - С. 349-363. DOI: 10.31857/S0024497X21040042

Седиментологическое моделирование карбонатных осадочных комплексов / Сост. и общ. ред. Н.К. Фортунатова. - М.: РЭФИА, 2000. - 239 с.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Васильев Н.Я. Седиментационное моделирование при прогнозе и поисках неструктурных ловушек // Геология нефти и газа. - 2016. - № 3. - С. 55-65. EDN: WCFSMF

Юдин В.В. Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. - Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. - 285 с.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license

Received 29.01.2025 *Published 20.05.2025*

Gruzdev D.A.
Institute of Geology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, gruzdev@geo.komisc.ru

STRUCTURAL INTERPRETATION OF THE YUNYAKHA AREA BASED ON THE SEDIMENTATION MODEL OF THE BOLSHAYA NADOTA ISOLATED CARBONATE PLATFORM

The 1-Yunyakha borehole is located in the Polar Urals, where the Elets and Lemva structural zones are in contact. Sedimentological analysis can be performed on paragenetic associations by examining core samples from the Late Devonian - Early Carboniferous interval of the section. These associations are also present in sections of the Polar Ural (Bolshaya Nadota) isolated carbonate platform (Bolshaya Nadota River basin outcrop complex). This enables the use of the previously developed sedimentation model to analyze the spatial distribution of associations in the Yunyakha area. Paragenetic associations are subdivided into three groups: Group 1 - bioherm, Group 2 - oolitic section and its derivatives, and Group 3 - clastic plumes surrounding organogenic buildups. It was found that the Upper Devonian part of the section in the Yunyakha area is a large area with relatively small algal bioherms and amphipores in the rear parts. In the Late Devonian - Early Carboniferous section, an oolitic megabank has been identified. The overlying Early Carboniferous rocks are recognized as marginal parts of a reefogenic algal complex similar to the Olysya reef. Lateral development of clastic plumes of the reef area is suggested.

***Keywords**: sedimentation analysis, Late Devonian, Early Carboniferous, Yunyakha area, Polar Urals.*

For citation: Gruzdev D.A. Interpretatsiya stroeniya Yun'yakhinskoy ploshchadi na osnove sedimentatsionnoy modeli Bol'shenadotinskoy izolirovannoy karbonatnoy platformy [Structural interpretation of the Yunyakha area based on the sedimentation model of the Bolshaya nadota isolated carbonate platform]. Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika, 2025, vol. 20, no. 2, available at: https://www.ngtp.ru/rub/2025/16_2025.html EDN: NPOANJ

References

Belyakov L.N., Dembovskiy B.Ya., Timusheva V.N., Ukolova E.Yu. Stroenie Lemvinskoy allokhtonnoy plastiny (Polyarnyy Ural) [The structure of the Lemva allochthonous plate (Polar Urals)]. *Geotektonika*, 1992, no. 4, pp. 125-128.

Bogdanov B.P. Veroyatnost' otkrytiy mestorozhdeniy uglevodorodov pod verkhnedevonskimi rifami v Timano-Pechorskoy provintsii [Probability of discoveries of hydrocarbon accumulations under Upper Devonian reef in the Timan-Pechora Province]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2017, vol. 12, no. 3, available at: http://www.ngtp.ru/rub/4/32_2017.pdf DOI: 10.17353/2070-5379/32_2017

Geologicheskoe stroenie i perspektivy gazonosnosti zapadnogo sklona Polyarnogo i Pripolyarnogo Urala (po rezul'tatam geologorazvedochnykh rabot) [Geological structure and prospects of gas production on the western slope of the Polar and Circumpolar Urals (based on the results of geological exploration)]. Ed. V.N. Danilova. St. Petersburg: VNIGRI, 2015, 264 p.

Gruzdev D.A. Pozdnedevonskaya-rannekamennougol'naya izolirovannaya karbonatnaya platforma na Pripolyarnom Urale (r. Bol. Nadota) [The Late Devonian - Early Carboniferous isolated carbonate platform in the Circumpolar Urals (Bol River. Nadota)]. *Vestnik IG Komi NTs UrO RAN*, 2017, no. 4 (268), pp. 16-23. DOI: 10.19110/2221-1381-2017-4-16-23

Gruzdev D.A. Pozdnedevonsko-rannekamennougol'nye izolirovannye karbonatnye platformy na severe Urala i Pay-Khoya [Late Devonian - Early Carboniferous isolated carbonate platforms in the north of the Urals and Pai Khoi]. *Vestnik geonauk*, 2021, no. 10, pp. 3-15. DOI: 10.19110/2221-

1381-2017-4-16-23

Gruzdev D.A., Kotik I.S., Vevel Ya.A., Zhuravlev A.V., Kotik O.S., Priymak P.I. Litologo-fatsial'naya kharakteristika i geokhimiya organicheskogo veshchestva devonsko-kamennougol'nykh otlozheniy skladchato-nadvigovoy zony yugo-vostoka Kos'yu-Rogovskoy vpadiny (po dannym skvazhiny Levogrubeyuskaya-1) [Lithofacial characteristics and organic matter geochemistry of the Devonian-Carboniferous section of folded and thrust belt area of the Kosyu-Rogov Depression southeastern part (using Levogrubeyu-1 well data as reference source)]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2019, vol. 14, no. 3, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2019/32_2019.html DOI: 10.17353/2070-5379/32_2019

Kuznetsov V.G., Zhuravleva L.M. Litologicheskie, biologicheskie i tektonicheskie faktory, opredelyayushchie stroenie rifovykh rezervuarov nefti i gaza [Lithological, biological and tectonic factors determining the structure of reef oil and gas reservoirs]. *Litologiya i poleznye iskopaemye*, 2021, no. 4, pp. 349-363. DOI: 10.31857/S0024497X21040042

Sedimentologicheskoe modelirovanie karbonatnykh osadochnykh kompleksov [Sedimentological modeling of carbonate sedimentary structures]. Ed. N.K. Fortunatova. Moscow: REFIA, 2000, 239 p.

Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Kolpenskaya N.N., Nizyaeva I.S., Vasil'ev N.Ya. Sedimentatsionnoe modelirovanie pri prognoze i poiskakh nestrukturnykh lovushek [Sedimentation modeling in forecasting and searching for non-structural traps]. *Geologiya nefti i gaza*, 2016, no. 3, pp. 55-65. EDN: WCFSMF

Yudin V.V. *Orogenez severa Urala i Pay-Khoya* [Orogenesis of the North of the Urals and Pai Khoi]. Ekaterinburg: UIF «Nauka», 1994, 285 p.