



УДК: 551.7.(575.1)

Гафур ДЖАЛИЛОВ,

Доцент, PhD, Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений, Ташкент, Узбекистан

E-mail: gafur@mail.ru

Шахноза ИЛХОМОВА,

Базовый докторант, Национальный университет Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

E-mail: shahnoza7595@gmail.com, ORCID: 0009-0000-6290-2024

Рецензент: старший преподаватель Н.Атабаева

PALYNOLOGICAL STUDY OF THE LOWER JURASSIC DEPOSITS OF THE SUDOCHE DEPRESSION

Annotation

The article reviews the current state of palynological investigations of the Lower Jurassic deposits of the Sudochye Depression within the Ustyurt petroleum-bearing region. Published data on the stratigraphy, palynology, and petroleum potential of the Jurassic deposits of Ustyurt were analyzed. The results of previous studies on spore-pollen assemblages were summarized, and the potential of palynological methods for the subdivision and correlation of Lower Jurassic terrigenous sequences was evaluated. The study demonstrates the high biostratigraphic significance of palynological data for refining the age of productive horizons. It is concluded that the Lower Jurassic deposits of the Sudochye Depression remain insufficiently investigated from a palynological perspective, highlighting the need for detailed palynological studies to improve the stratigraphic framework of petroleum exploration.

Keywords: Sudochye Depression, Ustyurt, Lower Jurassic, palynology, palynological studies, spore-pollen assemblages, biostratigraphy, stratigraphy, correlation, petroleum potential.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СУДОЧЬЕГО ПРОГИБА

Аннотация

В статье рассмотрено современное состояние палинологической изученности нижнеюрских отложений Судочьего прогиба, расположенного в пределах Устьуртского нефтегазоносного региона. Проведен анализ опубликованных материалов по стратиграфии, палинологии и нефтегазоносности юрских отложений Устьурта. Обобщены результаты ранее выполненных исследований спорово-пыльцевых комплексов и оценены возможности применения палинологического метода для расчленения и корреляции нижнеюрских терригенных толщ. Показано, что палинологические данные обладают высокой биостратиграфической информативностью и могут использоваться для уточнения возраста продуктивных горизонтов. Установлено, что палинологическая изученность нижнеюрских отложений Судочьего прогиба остается недостаточной, что определяет необходимость проведения специальных палинологических исследований для совершенствования стратиграфической основы нефтегазопроисловых работ.

Ключевые слова: Судочий прогиб, Устьурт, нижняя юра, палинология, палинологическая изученность, спорово-пыльцевые комплексы, биостратиграфия, стратиграфия, корреляция, нефтегазоносность.

SUDOCIY EGILMASI QUIY YURA YOTQIZIQLARINING PALINOLOGIK O'RGANILGANLIK DARAJASI

Annotatsiya

Maqolada Ustyurt neft-gazli regionni tarkibidagi Sudochiy egilmasi quyi yura yotqiziqqlarining palinologik o'rganilganlik darajasi tahlil qilingan. Ustyurt hududidagi yura yotqiziqqlarining stratigrafiyasi, palinologiyasi va neft-gazlilikiga oid nashr etilgan ilmiy manbalar umumlashtirildi. Avvalgi tadqiqotlarda aniqlangan sporali-changli komplekslar tahlil qilinib, quyi yura terrigen yotqiziqqlarini stratigrafik ajratish va korrelyatsiya qilishda palinologik usulning imkoniyatlari baholandi. Palinologik ma'lumotlarning yuqori biostratigrafik ahamiyatga egaligi hamda mahsuldor gorizontlar yoshini aniqlashtirishdagi roli ko'rsatib berildi. Tadqiqot natijalari Sudochiy egilmasi quyi yura yotqiziqqlarining palinologik jihatdan yetarli darajada o'rganilmaganligini va ushbu yo'nalishda maxsus tadqiqotlar olib borish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Sudochiy egilmasi, Ustyurt, quyi yura, palinologiya, palinologik o'rganilganlik, sporali-changli komplekslar, biostratigrafiya, stratigrafiya, korrelyatsiya, neft-gazlilik.

Введение. Устьуртский нефтегазоносный регион является одной из наиболее перспективных нефтегазоносных провинций Центральной Азии. В последние десятилетия здесь открыты и введены в промышленную эксплуатацию крупные месторождения природного газа и газового конденсата, среди которых особое значение имеют Сургильское, Арсланское и Куи-Сургильское месторождения.

Основные залежи углеводородов приурочены к нижнеюрским терригенным отложениям, которые рассматриваются как важнейший нефтегазоматеринский комплекс региона. Эти отложения сформировались в раннеюрское время (201–174 млн лет назад) и представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углистыми породами, характеризующимися повышенным содержанием органического вещества. В настоящее время возраст нижнеюрских отложений в большинстве случаев устанавливается на основе данных ГИС и литологической корреляции. Однако данный подход не всегда обеспечивает надежную стратиграфическую привязку продуктивных горизонтов. В связи с этим особую актуальность приобретает применение палинологического метода, основанного на изучении ископаемых спор и пыльцы растений. Цель настоящей работы заключается в анализе современного состояния

изученности нижнеюрских отложений Судочьего прогиба и обосновании необходимости их палинологического исследования.

Обзор и анализ литературных источников. Изучение геологического строения Устюртского региона началось в XIX веке и связано с работами Н. Муравьева, Г. Мейендорфа, А. Гумбольдта, И.В. Мушкетова, Л.С. Берга и других исследователей. Однако детальные представления о глубинном строении региона сформировались лишь во второй половине XX века, после начала масштабных геологоразведочных работ на нефть и газ.

В 1960–1980-х годах на территории Устюрта были выполнены комплексные геолого-геофизические и буровые исследования, позволившие существенно уточнить стратиграфическое и тектоническое строение региона. В результате были выделены крупные структурные элементы, среди которых особое место занимает Судочий прогиб – один из наиболее перспективных нефтегазоносных объектов Южного Приаралья.

Судочий прогиб расположен в северо-западной части Республики Узбекистан и представляет собой крупный отрицательный тектонический элемент Устюртского нефтегазоносного бассейна. В его пределах широко развиты мезозойские отложения, перекрывающие палеозойский фундамент. Наиболее важное значение для нефтегазоносности имеют юрские отложения, представленные терригенными и карбонатными комплексами. В последние десятилетия в пределах Судочьего прогиба открыты и разведаны крупные месторождения углеводородов, включая Сургильское, Арсланское, Куи-Сургильское, Ургинское и Бердахское. Проведенные исследования показали, что основные залежи природного газа и газового конденсата приурочены к нижнеюрским и среднеюрским терригенным комплексам.

Особое значение имеют нижнеюрские отложения, рассматриваемые как один из основных нефтегазоматеринских комплексов региона. Они характеризуются значительной мощностью и представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми глинами и угольными прослоями. Повышенное содержание органического вещества определяет их ключевую роль в процессах генерации углеводородов. Несмотря на значительный объем геолого-геофизических данных, вопросы детального стратиграфического расчленения и возрастной привязки нижнеюрских отложений Судочьего прогиба остаются недостаточно изученными. В большинстве случаев возраст устанавливается по данным ГИС и литологической корреляции, что требует дополнительного биостратиграфического обоснования.

В этой связи возрастает значение биостратиграфических методов, прежде всего палинологического анализа, позволяющего уточнять возраст терригенных толщ по комплексу спор и пыльцы древних растений.

Палинологическая изученность нижнеюрских отложений Устюрта

Палинологические исследования мезозойских отложений Устюрта имеют важное значение для решения стратиграфических задач, корреляции разрезов и уточнения возраста терригенных толщ. В условиях ограниченного распространения макрофауны спорово-пыльцевой анализ является одним из наиболее информативных методов биостратиграфического расчленения юрских отложений.

Первые палинологические исследования региона были проведены в 1960–1970-х годах в связи с развитием нефтегазопроисловых работ. Существенный вклад в изучение спорово-пыльцевых комплексов внесли К.А. Алимов, В.С. Малявкина, Л.С. Хачиева и другие исследователи. В работах В.С. Малявкиной по материалам Северо-Устюртской опорной скважины были выделены раннеюрские спорово-пыльцевые комплексы, содержащие *Ginkgocycadophytus*, *Prototaxodites*, *Striatopodocarpus*, *Striatites* и *Lophotritites*, что позволило уточнить возраст терригенных толщ и провести их корреляцию с соседними регионами.

Л.С. Хачиева на основе изучения скважин Шахпахтинского района выделила характерные комплексы синемюрско-плинсбахского и тоарского возраста, включающие пыльцу *Ginkgocycadophytus*, *Classopollis*, *Araucariacites*, *Perinopollenites* и споры *Cyathidites*, *Chasmatosporites*, *Corrugatisporites*. Исследования показали, что нижнеюрские палинокомплексы Устюрта обладают относительно устойчивым таксономическим составом и пригодны для стратиграфического расчленения разрезов. Установлено также их сходство со спорово-пыльцевыми ассоциациями Северного Кавказа, Мангышлака и других регионов Евразии.

Для синемюрско-плинсбахского времени характерно преобладание пыльцы гинговых и цикадовых растений, тогда как в более молодых комплексах возрастает роль хвойных форм, прежде всего рода *Classopollis*. Несмотря на накопленный материал, палинологическая изученность Устюрта остается неравномерной: наиболее исследованы Северный Устюрт и Шахпахтинский район, тогда как Южный Устюрт, включая Судочий прогиб, изучен недостаточно.

Методология исследования. Одной из важных задач современной нефтегазовой геологии является уточнение возраста продуктивных отложений и их надежная стратиграфическая корреляция. Для Устюртского нефтегазоносного региона эта проблема особенно актуальна, поскольку основные залежи углеводородов связаны с нижнеюрскими терригенными комплексами.

Нижнеюрские отложения Судочьего прогиба залегают на глубинах 2000–5000 м и представлены преимущественно песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углистыми породами. Из-за отсутствия макрофауны применение традиционных биостратиграфических методов здесь ограничено. В настоящее время возраст отложений определяется главным образом по данным ГИС и литологической корреляции, что не всегда обеспечивает надежную стратиграфическую привязку продуктивных горизонтов. В связи с этим особое значение приобретает палинологический метод, основанный на изучении ископаемых спор и пыльцы растений. Для континентальных терригенных отложений он является одним из наиболее информативных методов биостратиграфического анализа. Высокая сохранность и широкое распространение спор и пыльцы позволяют использовать их для определения относительного возраста пород и корреляции разрезов.

Методологической основой исследований является выделение спорово-пыльцевых комплексов, отражающих этапы развития растительного мира. Изменения их таксономического состава используются в качестве биостратиграфических индикаторов при корреляции разрезов как внутри бассейна, так и на межрегиональном уровне. Результаты предыдущих исследований на территории Устюрта подтверждают эффективность палинологического метода, однако в пределах Судочьего прогиба такие исследования остаются недостаточными, что требует дальнейшего детального изучения региона.

Результаты и их обсуждение. Анализ опубликованных материалов по палинологии нижнеюрских отложений Устюрта показывает, что спорово-пыльцевые комплексы раннеюрского возраста характеризуются достаточно устойчивым таксономическим составом и имеют важное стратиграфическое значение. Для нижней юры Устюртского региона наиболее характерно широкое распространение спор папоротниковых и плауновидных растений. Среди них наиболее часто встречаются представители родов *Cyathidites*, *Deltoidospora*, *Leiotriletes*, *Lophotriletes*, *Dictyophyllidites*, *Corrugatisporites* и *Osmundacidites*. Доминирование данных таксонов свидетельствует о развитии влажных прибрежно-континентальных ландшафтов и значительной роли папоротниковой растительности в формировании растительного покрова бассейна осадконакопления. Среди пыльцы голосеменных растений существенное значение имеют представители родов *Ginkgocycadophytus*, *Cycadopites*, *Chasmatosporites*, *Araucariacites*, *Perinopollenites*, *Alisporites*, а также *Classopollis*. Преобладание пыльцы гинкговых и цикадовых растений считается характерной особенностью синемюрского и плинсбахского времени. В более молодых нижнеюрских комплексах отмечается постепенное увеличение содержания пыльцы хвойных растений, особенно рода *Classopollis*, что отражает климатические изменения и аридизацию отдельных участков территории.

Особый интерес представляют находки пыльцы рода *Classopollis*, которая рассматривается как один из важных стратиграфических индикаторов нижнеюрских и среднеюрских отложений многих регионов Евразии. Появление и увеличение её содержания в разрезе может использоваться для уточнения возраста отдельных стратиграфических подразделений и проведения межрегиональной корреляции. Сравнение палинокомплексов Устюрта с одновозрастными комплексами Мангышлака, Северного Кавказа и Западной Сибири показывает значительное сходство их таксономического состава. В частности, для синемюрско-плинсбахских отложений характерно совместное присутствие *Cyathidites*, *Deltoidospora*, *Chasmatosporites*, *Ginkgocycadophytus* и *Araucariacites*. Данный комплекс может рассматриваться как надёжный биостратиграфический критерий при расчленении терригенных толщ нижней юры.

Палинологические данные также позволяют реконструировать палеогеографические условия осадконакопления. Высокое содержание спор папоротников свидетельствует о развитии влажных низменностей и болотистых территорий, тогда как присутствие пыльцы хвойных и чекановские растений указывает на существование более возвышенных участков суши в пределах области сноса. Таким образом, спорово-пыльцевые комплексы нижнеюрских отложений обладают высоким стратиграфическим потенциалом и могут использоваться для уточнения возраста продуктивных горизонтов Судочьего прогиба. Проведение детальных палинологических исследований кернового материала позволит выделить локальные палинозоны, уточнить границы стратиграфических подразделений и повысить достоверность геологических моделей нефтегазоносных объектов региона.

Закключение и рекомендации. Проведенный анализ геологических, стратиграфических и палинологических материалов позволил оценить современное состояние изученности нижнеюрских отложений Судочьего прогиба и определить основные направления дальнейших исследований. Установлено, что нижнеюрские отложения являются важнейшим элементом нефтегазоносной системы Устюртского региона и представляют собой основной газогенерирующий комплекс, с которым связаны крупнейшие газоконденсатные месторождения, включая Сургильское, Арсланское и Куи-Сургильское. Несмотря на значительный объем геолого-геофизических исследований, возраст нижнеюрских отложений в пределах Судочьего прогиба в большинстве случаев определяется на основе данных ГИС и литологической корреляции. Палеонтологическое (биостратиграфическое) обоснование возрастных границ продуктивных горизонтов остается недостаточным.

Анализ опубликованных данных показывает, что палинологическая изученность нижнеюрских отложений Судочьего прогиба является крайне ограниченной. Для данного района отсутствуют детально разработанные палинологические схемы и надежно обоснованные спорово-пыльцевые комплексы.

Проведение комплексных палинологических исследований позволит впервые обеспечить биостратиграфическое обоснование нижнеюрских отложений, уточнить стратиграфическое положение продуктивных горизонтов, повысить достоверность корреляции разрезов и создать научную основу для дальнейших нефтегазопроисковых работ. Таким образом, палинологический метод является перспективным и практически значимым направлением исследований для совершенствования стратиграфической основы нефтегазовой геологии Устюрта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамходжаев А.М., Абидов А.А., Ходжаев Д. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Устюрта. – Ташкент: Фан, 1971. – 286 с.
2. Акрамходжаев А.М. Нефтегазоносность Устюртского региона. – Ташкент: Фан, 1985. – 214 с.
3. Алимов К.А. Палинология мезозойских отложений Устюрта и ее значение для стратиграфии. – Ташкент: Фан, 1978. – 156 с.
4. Хачиева Л.С. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Устюрта // Узбекский геологический журнал. – 1976. – №4. – С. 25–34.
5. Кузичкина Ю.М. Палинологические комплексы нижней юры Средней Азии // Стратиграфия и палеонтология мезозоя. – Москва: Наука, 1975. – С. 114–129.
6. Юра Устюрта: стратиграфия, литология и нефтегазоносность / Под ред. А.М. Акрамходжаева. – Ташкент: Фан, 1988. – 267 с.