

Научная статья

УДК 551.263.036:552.54"622.46"

doi:10.52349/0869-7892_2026_106_36-42

**Геологическое строение
верхнеюрской карбонатной формации
Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области
(Юго-Западный Узбекистан)****С. Т. Хусанов¹✉, Ш. С. Хусанова², Ш. Т. Низамов¹**

¹ Филиал Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И. М. Губкина в г. Ташкенте, Ташкент, Узбекистан, xusanov-2010@mail.ru✉

² Общество палеонтологов Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: верхнеюрские отложения, карбонатные породы, рифогенные постройки, разломная тектоника, палеозойский фундамент, фациальный анализ, фильтрационно-емкостные свойства, Среднеазиатская провинция

Для цитирования: Хусанов С. Т., Хусанова Ш. С., Низамов Ш. Т. Геологическое строение верхнеюрской карбонатной формации Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области (Юго-Западный Узбекистан) // Региональная геология и металлогения. 2026. Т. 33, № 2. С. 36–42. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2026_106_36-42

Аннотация. В статье рассматриваются условия формирования и особенности геологического строения верхнеюрской карбонатной формации Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области — одного из ключевых регионов концентрации запасов углеводородов в пределах Среднеазиатской нефтегазоносной провинции. Обобщены и систематизированы материалы многолетних геологоразведочных, литолого-фациальных, палеонтологических и стратиграфических исследований, а также использованы данные глубокого бурения и регионального тектонического анализа. Особое внимание уделено характеристике XVI и XV подрифовых горизонтов, рифовых и надрифовых отложений верхнего оксфорда — киммериджа, формирование которых происходило в условиях активной тектонической эволюции территории. Детально рассмотрены предрифовые глубоководные, барьерно-рифовые и зарифовые лагунные фации, их вещественный состав, пространственная изменчивость и взаимосвязь с морфологией палеорельефа. Показано, что рифовые массивы и связанные с ними аккумулятивные постройки играют ключевую роль в формировании наиболее емких и проницаемых карбонатных коллекторов и приурочены к зонам тектонических перегибов, флексур и разломов палеозойского фундамента. Установлено, что рост и пространственное положение барьерных и одиночных рифов контролировались балансом между скоростью тектонического погружения дна бассейна, уровнем моря и высокой биологической продуктивностью рифостроящих организмов. Обосновано, что активизация разломных структур способствовала формированию участков относительных поднятий, в пределах которых развивались биогермные и рифовые постройки с улучшенными емкостно-фильтрационными свойствами пород, а также зоны зарифовых шлейфов и карбонатных отмелей. Применение методов фациального анализа, литолого-петрографических и палеонтологических исследований позволило уточнить модель формирования верхнеюрской карбонатной формации Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области.

Original article

UDC 551.263.036:552.54"622.46"

doi:10.52349/0869-7892_2026_106_36-42

**Geological structure
of the Upper Jurassic carbonate formation
in the Bukhara-Khiva oil and gas province
(South-West Uzbekistan)****S. T. Khusanov¹✉, Sh. S. Khusanova², Sh. T. Nizamov¹**

¹ National University of Oil and Gas "Gubkin University", Tashkent Branch, Tashkent, Uzbekistan, xusanov-2010@mail.ru✉

² Paleontological Society of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan



© Хусанов С. Т., Хусанова Ш. С.,
Низамов Ш. Т., 2026

Keywords: Upper Jurassic deposits, carbonate rocks, reef buildups, fault tectonics, Paleozoic basement, facies analysis, reservoir properties, Central Asian province

For citation: Khusanov S. T., Khusanova Sh. S., Nizamov Sh. T. (2026). Geological structure of the Upper Jurassic carbonate formation in the Bukhara–Khiva oil and gas province (South-West Uzbekistan). *Regional Geology and Metallogeny*, 33(2), 36–42. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2026_106_36-42

Abstract. The paper examines the formation conditions and specifies the geological structure of the Upper Jurassic carbonate formation in the Bukhara–Khiva oil and gas region as one of key areas of hydrocarbon reserves concentration within the Central Asian oil and gas province. The paper summarizes and organizes materials from long-term geological exploration, lithofacies, paleontological, and stratigraphic studies, as well as utilizes data from deep drilling and regional tectonic analysis. The focus is on characteristics of sub-reef horizons XVI and XV, in addition to the Upper Oxfordian–Kimmeridgian reef and supra-reef deposits formed under conditions of the area's active tectonic evolution. The authors examine pre-reef deep-water, barrier-reef, and back-reef lagoon facies, their material composition, spatial variability, and relationship with paleorelief morphology. Reef buildups and related accumulative structures prove to be critical for the most capacious and permeable carbonate reservoir formation and are confined to zones of tectonic bends, flexures, and faults in the Paleozoic basement. The balance between the tectonic basin floor subsidence rate, sea level, and high biological productivity of reef-building organisms controlled the growth and spatial position of barrier and isolated reefs. There are grounds for activation of fault structures contributing to the formation of relative uplift areas where bioherm and reef buildups with improved reservoir properties developed, as well as zones of back-reef aprons and carbonate shoals. The applied facies analysis methods, lithological and petrographic, and paleontological studies refined the formation model of the Upper Jurassic carbonate formation in the Bukhara–Khiva oil and gas region.

ВВЕДЕНИЕ

Бухаро-Хивинская нефтегазоносная область (далее — БХНГО) является одним из ключевых регионов концентрации углеводородных ресурсов в пределах Среднеазиатской нефтегазоносной провинции (Алиев и др., 2018; Троицкий и др., 2017). Особый интерес вызывает верхнеюрская карбонатная формация, содержащая основные продуктивные горизонты, которые служат объектом многолетних исследований (Мансуров и др., 2025; Хусанов и др., 2025с). Несмотря на значительное количество работ, посвященных геологии региона, многие аспекты формирования и пространственного распределения коллекторов остаются недостаточно изученными, особенно в части взаимосвязи литолого-фациальной зональности с тектонической эволюцией территории.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью уточнения моделей формирования и пространственного распределения коллекторов в карбонатных отложениях верхней юры для повышения эффективности поисково-разведочных работ. Особый интерес представляет выявление закономерностей локализации рифовых массивов — основных объектов разработки углеводородных месторождений в регионе.

Целью настоящего исследования является выявление закономерностей строения и развития продуктивных горизонтов верхнеюрского карбонатного комплекса БХНГО, анализ их литолого-фациальной изменчивости и определение факторов, контролирующих формирование коллекторов и нефтегазоносных ловушек. В задачи входило обобщение материалов многолетних исследований, проведение детального фациального анализа и установление взаимосвязей между тектоническими структурами, палеогеоморфологией и распределением коллекторских свойств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу исследования положены материалы многолетних геологоразведочных работ, включающие:

- 1) схему расположения месторождений нефти и газа на структурно-тектонической основе Бухаро-Хивинского региона (по материалам Института геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений и АО «Узбекгеофизика»);
- 2) данные глубокого бурения 243 скважин, вскрывших верхнеюрские отложения;
- 3) результаты интерпретации сейсмических исследований по региональным профилям общей протяженностью 540 км;
- 4) анализ кернового материала из продуктивных горизонтов (более 1200 образцов);
- 5) результаты лабораторных исследований коллекторских свойств пород;
- 6) материалы палеонтологических определений (фораминиферы, кораллы, водоросли).

Для решения поставленных задач применялся комплекс методов:

- 1) фациальный анализ по методике, разработанной в седиментологии карбонатных отложений (Бурлин и др., 2017), включающий выделение фаций и формаций на основе вещественного состава, текстурных особенностей и фаунистических остатков;
- 2) литолого-петрографические исследования с определением минерального состава, структурно-текстурных особенностей и вторичных изменений пород;
- 3) палеонтологические методы, включающие определение руководящих комплексов (фораминифер, кораллов, водорослей и др.) для биостратиграфического обоснования возраста отложений (Хусанов, 1987; Хусанов и др., 2025b);
- 4) анализ коллекторских свойств по данным лабораторных исследований керна (открытая пористость,

проницаемость, капиллярные характеристики) (Гаврилов и др., 2019);

5) тектонический анализ с использованием данных региональной сейсморазведки для реконструкции структурного плана и выявления разломных нарушений (Алиев и др., 2018);

6) палеогеоморфологические реконструкции для восстановления условий осадконакопления (Троицкий и др., 2017).

Геологическое строение и стратиграфия

БХНГО является одним из ключевых регионов Среднеазиатской нефтегазоносной провинции, где верхнеюрские карбонатные отложения содержат основные продуктивные горизонты (рис. 1).

В соответствии с принятой в практике геологоразведочных работ номенклатурой, карбонатная формация в БХНГО подразделяется на ряд продуктивных горизонтов, которым присвоены названия соответствующих свит:

— XVI горизонт (средний келловей) — кандымская свита;

— XVI подрифовый горизонт (верхний келловей — средний оксфорд) — мубарекская свита;

— XV рифовый и надрифовый горизонты (верхний оксфорд — киммеридж) — ходжаипакская, уртабулакская, кушабская и гардаринская свиты.

XVI и XV подрифовые горизонты отличаются плавным изменением их мощности. Перекрывающие их накопления рифового и надрифового горизонтов имеют более сложное строение, что объясняется сложной морфологией палеорельефа и обособлением трех типов ландшафтов — глубоководных пелагических, рифовых и зарифовых фаций.

Литолого-фациальная характеристика

XV подрифовый горизонт (мубарекская свита) представлен широким спектром известняков различного состава. Их сочетания позволяют выделить следующие типы фаций.

Отложения относительно глубоководной части бассейна ниже уровня зоны волнений. В их составе преобладают темно-серые полиморфные известняки, содержащие примазки битумов и кристаллы пирита. Детрит представлен фрагментами створок брахиопод, гастропод, фораминифер, а также онколитами.

Отложения отмелей и биогермных массивов волноприбойного фациального пояса представлены водорослево-детритовыми, водорослево-спикуловыми и комковатыми (онколитовыми) тонкодетритовыми известняками. Они образуют несколько полос, ориентированных в северо-восточном направлении. Подобное расположение фаций, как показано на рис. 2, контролируется простираниями разломов фундамента.

Лагунные отложения слагают широкое поле полидетритовых, онколитовых и пелитоморфных известняков с характерной для них доломитизацией. Отложения прибрежных пляжей (песчаники, алевролиты, обломочные известняки) расположены за пределами рассматриваемого района.

XV рифовый горизонт является главным объектом карбонатной формации и представлен тремя фациальными типами разрезов: подрифовый глубоководный, барьерных рифов и зарифовых лагун.

Подрифовые глубоководные фации обычно выделяются под названием «черные сланцы», распространение которых занимает огромную территорию на юге изучаемого района. Черная окраска, высокая степень битуминозности и присутствие диагенетических сульфидов железа свидетельствуют о застойных условиях накопления отложений.

Фации барьерных рифов наиболее перспективны в плане нефтегазоносности. С ними связаны наиболее крупные месторождения. Барьерные рифы образуют непрерывную полосу накопления структурных карбонатов с хорошими коллекторскими свойствами. В составе отложений представлены коралловые, строматолито-водорослевые, комковато-водорослевые, комковато-онколито-водорослевые детритовые и полидетритовые известняки.

Фации подрифового шлейфа представлены продуктами разрушения рифовых массивов и образуют полосу шириной до 5–7 км. В составе отложений преобладают детритовые и структурные разновидности известняков: обломочно-детритовые, обломочно-водорослевые, обломочно-комковато-суглистые.

Тектонический контроль формирования рифовых построек

Анализ сейсмических данных и материалов бурения позволил установить четкую связь между разломной тектоникой палеозойского фундамента и пространственным распределением рифовых массивов. На карте тектонического районирования (рис. 2) выделены основные разломные зоны, активизированные в позднелурское время:

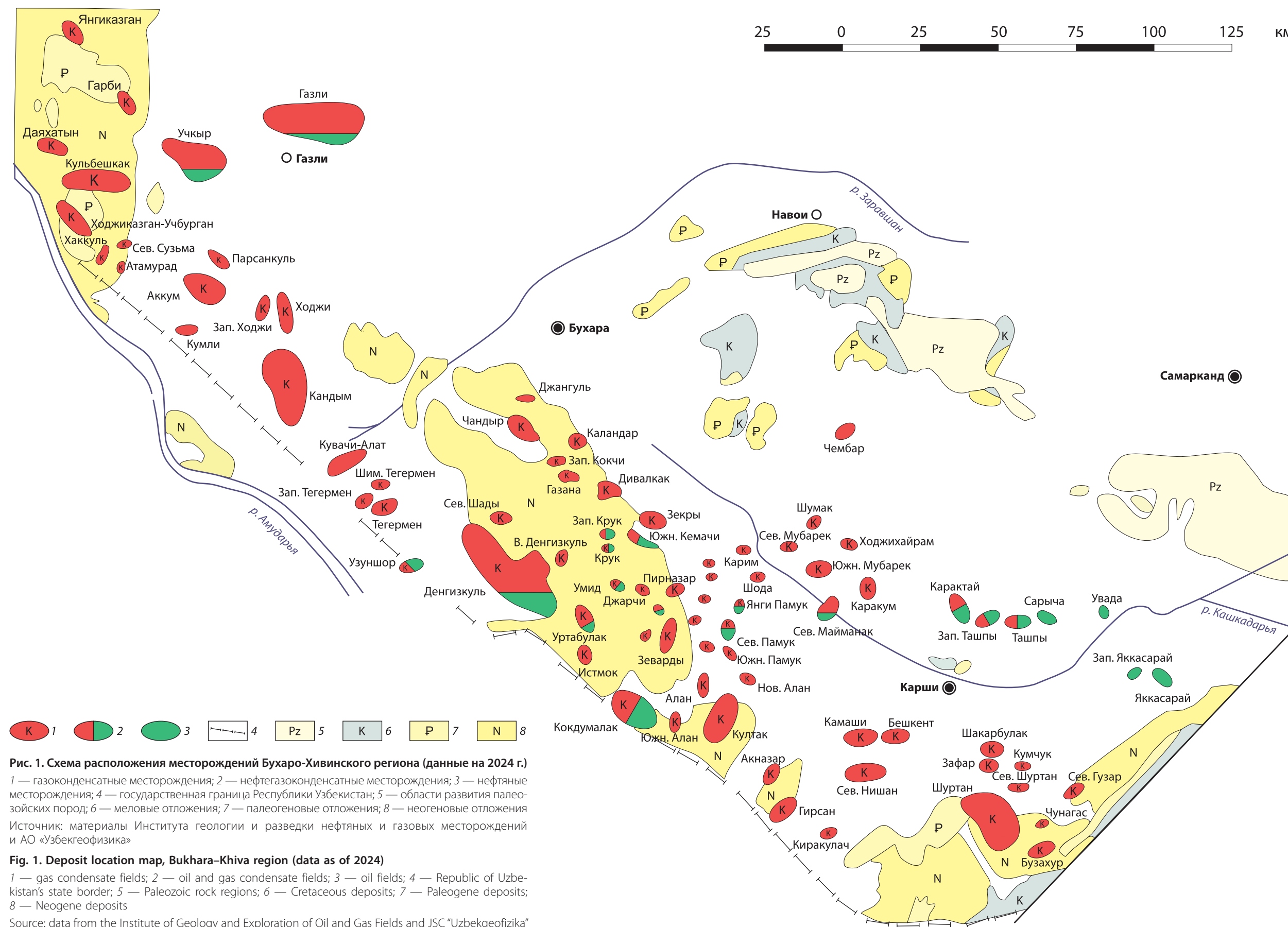
1) Учбаш-Каршинская флексурно-разрывная зона — контролирует развитие барьерных рифов северной части БХНГО;

2) диагональные разломы западного и восточного обрамления (Бухаро-Хивинской впадины) — определяют положение одиночных рифовых построек;

3) зоны тектонических перегибов на границах структурных элементов фундамента.

Установлено, что рост и пространственное положение рифов контролировались балансом между скоростью тектонического погружения дна бассейна, уровнем моря и биологической продуктивностью рифостроящих организмов. Рифы развивались только в условиях идеальной компенсации: при незначительном погружении происходила эрозия рифового тела, а при быстром погружении рост прекращался из-за отрыва кораллов от зоны фотосинтеза.

Активизация разломных структур в поздней юре способствовала формированию участков относительных поднятий, на которых развивались биогермные и рифовые постройки с улучшенными коллекторскими свойствами. На рис. 2 представлены геологические разрезы через ключевые месторождения (Шуртан, Шакарбулак), демонстрирующие связь рифовых тел с разломами фундамента.



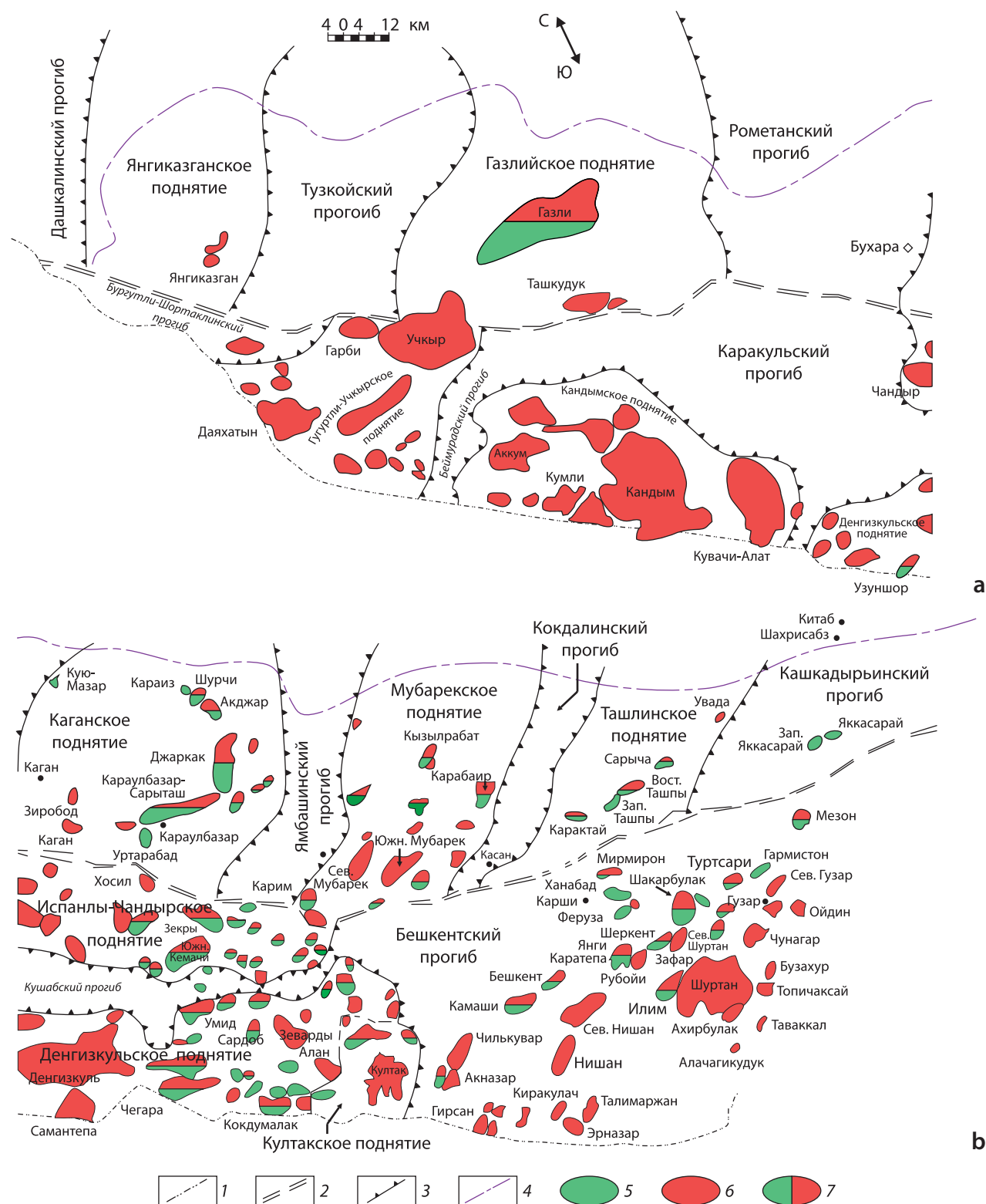


Рис. 2. Схема расположения месторождений нефти и газа на структурно-тектонической основе Бухаро-Хивинского региона: а — западная часть, б — восточная часть

1 — государственная граница Республики Узбекистан; 2 — Учбаш-Каршинская флексурно-разрывная зона; 3 — граница поднятий и прогибов; 4 — граница распространения карбонатной формации юры; 5 — нефтяные месторождения; 6 — газовые, газоконденсатные месторождения; 7 — нефтегазовые и нефтегазоконденсатные месторождения

Fig. 2. Oil and gas field location on the structural and tectonic base map of the Bukhara-Khiva region: а — western part, б — eastern part

1 — Republic of Uzbekistan's state border; 2 — Uchbash-Qarshi flexural fault zone; 3 — boundary of uplifts and troughs; 4 — Jurassic carbonate formation distribution boundary; 5 — oil fields; 6 — gas fields, gas condensate fields; 7 — oil and gas, and oil and gas condensate fields

Пространственный анализ показывает, что различные типы разломов контролируют разные морфогенетические типы рифов:

— сбросы и сбросо-сдвиги с амплитудой 50–100 м определяют положение одиночных холмовидных рифов;

— флексурно-разрывные зоны протяженностью десятки километров контролируют барьерные рифовые системы;

— зоны пересечения разломов различной ориентировки создают условия для формирования массивных рифовых построек сложной конфигурации.

Таким образом, проведенный анализ убедительно доказывает, что тектонический фактор являлся ведущим в определении мест заложения рифов и их последующей эволюции. Выявленные закономерности имеют важное прогностическое значение, позволяя на основе анализа структурного плана фундамента и разрывной тектоники выделять участки, перспективные для обнаружения новых рифовых массивов и связанных с ними залежей углеводородов.

Коллекторские свойства и нефтегазоносность

Исследования коллекторских свойств верхнеюрских отложений показали значительную вариабельность параметров в зависимости от фациальной принадлежности (таблица).

Наибольшими коллекторскими свойствами характеризуются рифовые известняки, где пористость достигает 25 %, а проницаемость — 800 мД. Максимальные мощности рифовых построек (суммарные по нескольким рифовым телам в пределах одного месторождения) зафиксированы на месторождениях Шуртан (273 м), Джамбулак и Хилон (110 м), Шакарбулак (62 м).

Продуктивные горизонты верхнеюрского карбонатного комплекса характеризуются различными генетическими типами ловушек:

— структурно-литологические ловушки в барьерно-рифовых системах;

— литологические ловушки в предрифовых шлейфах;

— стратиграфические ловушки в зонах выклинивания отложений.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные исследования позволили получить следующие основные результаты:

1. Установлена четкая пространственная связь между разломами палеозойского фундамента и распределением рифовых массивов в верхнеюрской карбонатной формации БХНГО.

2. Выделены три основных типа фациальных обстановок: предрифовые глубоководные, барьерно-рифовые и зарифовые лагунные. Каждый из них характеризуется специфическими литолого-петрографическими особенностями и коллекторскими свойствами.

3. Показано, что рост рифовых построек контролировался балансом тектонического погружения, уровня моря и биологической продуктивности, при этом активизация разломов создавала благоприятные условия для развития биогермных построек.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают ведущую роль тектонического фактора в формировании и пространственном распределении рифовых комплексов верхнеюрской карбонатной формации БХНГО (Алиев и др., 2018; Троицкий и др., 2017). Выявленная связь рифовых массивов с зонами разломов и тектонических перегибов согласуется с современными представлениями о контролирующей роли тектоники в образовании карбонатных платформ (Гаврилов и др., 2019).

Особый интерес представляет установление зависимости коллекторских свойств от фациальной принадлежности отложений. Максимальные значения пористости и проницаемости характерны для рифовых известняков, что обусловлено как первичными седиментационными особенностями, так и вторичными преобразованиями (доломитизация, кавернообразование) (Хусанов и др., 2025а).

Выделение перспективных зон нефтегазоносности, основанное на комплексном анализе геологических данных, позволяет оптимизировать направления поисково-разведочных работ в регионе. Особое внимание следует уделить барьерно-рифовым системам и прилегающим к ним зонам предрифовых шлейфов, где сосредоточены основные запасы углеводородов.

Коллекторские свойства различных типов отложений

Reservoir properties of different deposit types

Тип отложений	Пористость, %	Проницаемость, мД	Мощность, м
Рифовые известняки	12–25	500–800	50–273
Предрифовые шлейфы	8–15	50–200	10–50
Лагунные отложения	5–12	10–100	20–80
Глубоководные отложения	3–8	1–20	30–100

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Верхнеюрская карбонатная формация Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области характеризуется сложным геологическим строением, обусловленным взаимодействием тектонических, палеогеоморфологических и седиментологических факторов.

2. Установлена ведущая роль разломной тектоники палеозойского фундамента в контроле пространственного распределения рифовых массивов. Активизация разломов в позднеюрское время создавала благоприятные условия для развития биогермных и рифовых построек.

3. Выделены наиболее перспективные зоны нефтегазоаккумуляции, связанные с барьерно-рифовыми системами и предрифовыми шлейфами, где коллекторские свойства пород достигают максимальных значений.

4. Полученные результаты имеют важное практическое значение для оптимизации направлений поисково-разведочных работ и могут быть использованы при планировании геологоразведочных мероприятий в регионе.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Алиев М. М., Сафаров И. Р. Тектоника и нефтегазоносность Бухаро-Хивинского региона. Ташкент : Узбекистан, 2018. 215 с.

Бурлин Ю. К., Вассоевич Н. Б. Литолого-фациальный анализ в нефтегазовой геологии. М. : Недра, 2017. 289 с.

Гаврилов В. П., Журавлев В. А. Карбонатные коллекторы нефти и газа. М. : Недра, 2019. 284 с.

Мансуров М., Хусанов С. Стратиграфия верхнеюрской карбонатной формации Юго-западных отрогов Гиссарского хребта // Вестник НУУз. 2025. Т. 3, № 3.1. С. 163–165. <https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.7409>

Троицкий В. И., Хусанов С. Т., Хусанов А. С. Геодинамическая эволюция осадочных бассейнов фанерозоя Средней Азии. Ташкент : Навруз, 2017. 342 с.

Хусанов С. Т. Позднеюрские склерактинии рифогенных отложений Южного и Западного Узбекистана. Ташкент : Фан, 1987. 91 с.

Хусанов С. Т., Алимов М. М., Арапова М. А., Жураев А. А. Условия формирования и строение верхнеюрской

карбонатной формации Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области // Инновации в нефтегазовой отрасли. 2025а. Т. 6, № 2. URL: <https://tadqiqot.uz/index.php/petroleum/article/view/11972> (дата обращения: 31.03.2026).

Хусанов С. Т., Алимов М. М., Мансуров М. М., Арапова М. А. Литолого-фациальная характеристика Верхнеюрской карбонатной формации юго-западного Гиссара (Южный Узбекистан) // Journal of New Century Innovations. 2025b. Vol. 78, no. 1. P. 297–304.

Хусанов С., Мансуров М., Алимов М. Палеонтологические исследования верхнеюрских карбонатных формаций Южного и Западного Узбекистана // Вестник НУУз. 2025с. Т. 3, № 3.1. С. 215–218. <https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.7444>

REFERENCES

Aliiev M. M., Safarov I. R. (2018). *Tectonics and oil and gas potential of the Bukhara–Khiva region*. Tashkent: Uzbekistan, 215 p. (In Russ.).

Burlin Yu. K., Vassoevich N. B. (2017). *Lithofacies analysis in oil and gas geology*. Moscow: Nedra, 289 p. (In Russ.).

Gavrilov V. P., Zhuravlev V. A. (2019). *Carbonate reservoirs of oil and gas*. Moscow: Nedra, 284 p. (In Russ.).

Mansurov M., Khusanov S. (2025). Stratigraphy of the Upper Jurassic carbonate formation of the South-Western Spurs of the Gissar Range. *ACTA NUUZ*, 3(3.1), 163–165. (In Russ.). <https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.7409>

Troitskiy V. I., Khusanov S. T., Khusanov A. S. (2017). *Geodynamic evolution of the Phanerozoic sedimentary basins in Central Asia*. Tashkent: Navruz, 342 p. (In Russ.).

Khusanov S. T. (1987). *Upper Jurassic Scleractinia from reefal buildups in southern and western Uzbekistan*. Tashkent: Fan, 91 p. (In Russ.).

Khusanov S. T., Alimov M. M., Arapova M. A., Zhuraev A. A. (2025a). Formation conditions and structure of the Upper Jurassic carbonate formation of the Bukhara–Khiva oil and gas region. *Innovations in the Oil and Gas Industry*, 6(2). (In Russ.). Retrieved March 31, 2026, from <https://tadqiqot.uz/index.php/petroleum/article/view/11972>

Khusanov S. T., Alimov M. M., Mansurov M. M., Arapova M. A. (2025b). Lithological and facies characteristics of the Upper Jurassic carbonate formation of southwestern Gissar (Southern Uzbekistan). *Journal of New Century Innovations*, 78(1), 297–304. (In Russ.).

Khusanov S., Mansurov M., Alimov M. (2025c). Paleontological studies of Upper Jurassic carbonate formations of Southern and Western Uzbekistan. *ACTA NUUZ*, 3(3.1), 215–218. (In Russ.). <https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.7444>

Султанбой Тухтаевич Хусанов

Доктор геолого-минералогических наук, профессор

Филиал Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И. М. Губкина в г. Ташкенте, Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0009-0007-4202-1749>

РИНЦ SPIN-код 8199-9419

kusanov-2010@mail.ru

Шахноза Султановна Хусанова

Магистр наук о Земле, научный сотрудник

Общество палеонтологов Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0009-0005-4771-8081>

shakhnozala0303@gmail.com

Sultanboy T. Khusanov

DSc (Geology and Mineralogy), Professor

National University of Oil and Gas “Gubkin University”, Tashkent Branch, Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0009-0007-4202-1749>

RSCI SPIN-code 8199-9419

kusanov-2010@mail.ru

Shakhnoza S. Khusanova

MSc (Earth Sciences), Researcher

Paleontological Society of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0009-0005-4771-8081>

shakhnozala0303@gmail.com

Шохрухжон Тохиржонович Низамов

Студент

Филиал Российского государственного университета
нефти и газа (национального исследовательского университета)
имени И. М. Губкина в г. Ташкенте, Ташкент, Узбекистан

<https://orcid.org/0009-0006-0268-7362>
nizamov.shohruh67@gmail.com

Shokhrukhjon T. Nizamov

Student

National University
of Oil and Gas "Gubkin University", Tashkent Branch,
Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0009-0006-0268-7362>
nizamov.shohruh67@gmail.com

Вклад авторов: *Хусанов С. Т.* — концептуализация, анализ данных, методология,
руководство исследованием, написание черновика рукописи, редактирование рукописи.

Хусанова Ш. С. — сбор данных, палеонтологический анализ, визуализация, валидация.

Низамов Ш. Т. — работа с данными, подготовка иллюстраций, литературный обзор, редактирование.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: *Khusanov S. T.* — conceptualization, formal analysis,
methodology, supervision, original draft, editing.

Khusanova Sh. S. — data collection, paleontological analysis, visualization, validation.

Nizamov Sh. T. — data curation, preparing figures, literature review, editing.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 29.01.2026
Одобрена после рецензирования 08.04.2026
Принята к публикации 23.06.2026

Submitted 29.01.2026
Approved after reviewing 08.04.2026
Accepted for publication 23.06.2026