

УДК 552.5
МРНТИ 38.15.19

DOI: [10.54859/kjogi108953](https://doi.org/10.54859/kjogi108953)

Получена: 16.02.2026.

Одобрена: 17.06.2026.

Опубликована: 30.09.2026.

Оригинальное исследование

Концептуальная модель формирования юрских отложений месторождения Жетыбай Восточный на основе седиментологического анализа керна

А.Г. Хасенов¹, Р.Н. Утеев², Б.А. Иманбаев³, А.Е. Басарбай³, Е.В. Алексеева³,
В.Н. Морозов⁴

¹КазМунайГаз, г. Астана, Казахстан

²КМГ Инжиниринг, г. Астана, Казахстан

³Филиал КМГ Инжиниринг «КазНИПИМунайгаз», г. Актау, Казахстан

⁴Advantage Energy International – FZCO, г. Астана, Казахстан

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Геологическое строение юрских отложений месторождения Восточный Жетыбай характеризуется значительной фациальной неоднородностью и сложной пространственной изменчивостью коллекторских свойств, обусловленных сменой условий осадконакопления. Недостаточная изученность закономерностей формирования и распределения фациальных тел ограничивает точность геологического моделирования и прогноза продуктивных зон. Изучение и интерпретация фациальных обстановок позволяют детально охарактеризовать геологические условия осадконакопления, параметры гидродинамического режима и особенности палеосреды, что является основой для стратиграфической корреляции, палеогеографических реконструкций и прикладных геологических прогнозов. В связи с этим возникает необходимость детального седиментологического анализа кернового материала с последующей интеграцией полученных результатов с данными геофизических исследований и сейсморазведки для повышения достоверности интерпретации и уточнения геологической модели.

Цель. Определение фациальных обстановок месторождения Жетыбай Восточный по результатам изучения керна.

Материалы и методы. В качестве основных источников информации использованы исторические данные по каждой скважине месторождения, результаты лабораторных исследований кернового материала. Интерпретация керна выполнена с применением седиментологического подхода, включающего анализ литологического состава, текстурно-структурных особенностей и диагностических осадочных признаков. На основе комплексной интерпретации керновых и скважинных данных проведена фациальная интерпретация с выделением генетических типов отложений и реконструкцией условий их формирования.

Результаты. В результате седиментологического анализа кернового материала выполнена фациальная интерпретация юрских продуктивных отложений месторождения Жетыбай Восточный. По результатам исследования определены основные обстановки осадконакопления и разработана концептуальная седиментологическая модель продуктивной части разреза.

Заключение. Полученные результаты позволяют уточнить геологическую модель и прогноз распределения продуктивных горизонтов. Кроме того, они способствуют повышению надёжности стратиграфической корреляции. В целом данные могут быть использованы для обоснования направлений дальнейших геологоразведочных и опытно-промышленных работ.

Ключевые слова: *фация, керн, интерпретация, дельтовая равнина, аллювиальная равнина, фронт дельты.*

Как цитировать:

Хасенов А.Г., Утеев Р.Н., Иманбаев Б.А., Басарбай А.Е., Алексеева Е.В., Морозов В.Н., 2026. Концептуальная модель формирования юрских отложений месторождения Жетыбай Восточный на основе седиментологического анализа керна // Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана. 2026. Том 8, №3. С. 8–19. DOI: [10.54859/kjogi108953](https://doi.org/10.54859/kjogi108953).

UDC 552.5
CSCSTI 38.15.19

DOI: [10.54859/kjogi108953](https://doi.org/10.54859/kjogi108953)

Received: 16.02.2026.

Accepted: 17.06.2026.

Published: 30.09.2026.

Original article

Conceptual Model for The Formation of Jurassic Deposits of the Zhetybay East Field Based on Sedimentological Core Analysis

Askhat G. Khassenov¹, Rakhim N. Uteyev², Bakhyt A. Imanbayev³, Akbota Ye. Bassarbay³, Yekaterina V. Alexeyeva³, Vitaliy N. Morozov⁴

¹KazMunayGas, Astana, Kazakhstan

²KMG Engineering, Astana, Kazakhstan

³Branch of KMG Engineering «KazNIPImunaigaz», Aktau, Kazakhstan

⁴Advantage Energy International – FZCO, Astana, Kazakhstan

ABSTRACT

Background: The geological structure of the Jurassic deposits in the Zhetybay East field is characterized by pronounced facies heterogeneity and complex spatial variability of reservoir properties driven by changes in depositional environments. The insufficient understanding of formation patterns and spatial distribution of facies bodies limits the accuracy of geological modeling and the prediction of productive zones. The study and interpretation of facies settings enable a detailed characterization of depositional environments, hydrodynamic regime parameters, and paleoenvironmental conditions, which form the basis for stratigraphic correlation, paleogeographic reconstructions, and applied geological predictions. In this context, there is a need for detailed sedimentological analysis of core material followed by integration of the obtained results with well log data and seismic survey data in order to improve the reliability of interpretation and refine the geological model of the field.

Aim: The aim of this study is to determine the facies environments of the Zhetybay East field based on core analysis results.

Materials and Methods: Historical data for each well in the field and laboratory results of core material analysis were used as the main sources of information. Core interpretation was performed using a sedimentological approach, including the analysis of lithological composition, textural and structural features, and diagnostic sedimentary structures. Based on the integrated interpretation of core and well data, facies analysis was carried out with the identification of genetic types of deposits and the reconstruction of their formation conditions.

Results: As a result of the sedimentological analysis of core material, a facies interpretation of the Jurassic productive deposits of the Zhetybay East field was performed. Based on the study results, the main depositional environments were identified and a conceptual sedimentological model of the productive interval of the section was developed.

Conclusion: The obtained results allow refinement of the geological model and improvement of the prediction of productive horizon distribution. In addition, they contribute to increased reliability of stratigraphic correlation. Overall, the data can be used to substantiate directions for further geological exploration and pilot production studies.

Keywords: *facies, core, interpretation, delta plain, alluvial plain, delta front.*

To cite this article:

Khassenov AG, Uteyev RN, Imanbayev BA, et al. Conceptual Model for The Formation of Jurassic Deposits of the Zhetybay East Field Based on Sedimentological Core Analysis. *Kazakhstan journal for oil & gas industry*. 2026;8(3):8–19. DOI: [10.54859/kjogi108953](https://doi.org/10.54859/kjogi108953).

ӨОЖ 552.5

ГТАХР 38.15.19

DOI: [10.54859/kjogi108953](https://doi.org/10.54859/kjogi108953)

Қабылданды: 16.02.2026.

Мақұлданды: 17.06.2026.

Жарияланды: 30.09.2026.

Түпнұсқа зерттеу

Керн материалдарын седиментологиялық талдаудың негізінде Шығыс Жетібай кен орнының юра шөгінділерінің қалыптасуының концептуалдық моделі

А.Ғ. Хасенов¹, Р.Н. Өтеев², Б.А. Иманбаев³, А.Е. Басарбай³, Е.В. Алексеева³, В.Н. Морозов⁴

¹ҚазМұнайГаз, Астана қаласы, Қазақстан

²ҚМГ Инжиниринг, Астана қаласы, Қазақстан

³ҚМГ Инжиниринг «ҚазмұнайгазҒЗЖИ» филиалы, Ақтау қаласы, Қазақстан

⁴Advantage Energy International – FZCO, Астана қаласы, Қазақстан

АНДАТПА

Негіздеу. Шығыс Жетібай кен орнының юра шөгінділерінің геологиялық құрылымы шөгү жағдайларының өзгеруіне байланысты коллекторлық қасиеттердің айтарлықтай фациалды гетерогенділігімен және күрделі кеңістіктік әркелкілігімен сипатталады. Фациалды денелердің қалыптасуы мен таралу заңдылықтарының жеткіліксіз зерттелуі геологиялық модельдеу мен өнімді аймақтарды болжаудың дәлдігін шектейді. Фациалдық жағдайларды зерттеу және түсіндіру стратиграфиялық корреляцияға, палеогеографиялық реконструкцияларға және қолданбалы геологиялық болжамдарға негіз болатын шөгінділердің геологиялық жағдайларын, гидродинамикалық режимнің параметрлерін және палео ортаның ерекшеліктерін егжей-тегжейлі сипаттауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты геологиялық модельді түсіндіру мен нақтылаудың дұрыстығын арттыру үшін алынған нәтижелерді ҰГЗ және сейсмикалық барлау деректерімен біріктіре отырып, керн материалын егжей-тегжейлі седиментологиялық талдау қажеттілігі туындайды.

Мақсаты. Кернді зерттеу нәтижелері бойынша Шығыс Жетібай кен орнының фациалдық жағдайларын анықтау.

Материалдар мен әдістер. Негізгі ақпарат көзі ретінде кен орнындағы әрбір ұңғыма бойынша тарихи деректер, керн материалын зертханалық зерттеу нәтижелері пайдаланылды. Кернді интерпретациялау литологиялық құрамды, текстуралық-құрылымдық ерекшеліктерді және диагностикалық шөгінді белгілерді талдауды қамтитын седиментологиялық тәсілді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Керн мен ұңғыма деректерін кешенді интерпретациялаудың негізінде шөгінділердің генетикалық түрлерін бөліп алып, олардың қалыптасу жағдайларын қалпына келтіре отырып, фациалды интерпретация жүргізілді.

Нәтижелері. Керн материалдарын седиментологиялық талдау нәтижесінде Шығыс Жетібай кен орнының юра өнімділік шөгінділерінің фациалды түсіндірмесі орындалды. Зерттеу нәтижелері бойынша шөгінділердің негізгі жағдайлары анықталып, қиманың өнімді бөлігінің тұжырымдамалық седиментологиялық моделі жасалды.

Қорытынды. Алынған нәтижелер геологиялық модельді және өнімді горизонттардың таралу болжамын нақтылауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар стратиграфиялық корреляцияның сенімділігін арттыруға ықпал етеді. Жалпы алғанда, деректер одан әрі геологиялық барлау және тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстардың бағыттарын негіздеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Негізгі сөздер: *фация, керн, интерпретация, дельта жазығы, аллювиалды жазық, дельта фронты.*

Дәйексөз келтіру үшін:

Хасенов А.Ғ., Өтеев Р.Н., Иманбаев Б.А., және б. Керн материалдарын седиментологиялық талдаудың негізінде Шығыс Жетібай кен орнының юра шөгінділерінің қалыптасуының концептуалдық моделі // Қазақстанның мұнай-газ саласының хабаршысы. 2026. 8 том, №3, 8–19 б.

DOI: [10.54859/kjogi108953](https://doi.org/10.54859/kjogi108953).

Введение

Газонефтяное месторождение Жетыбай Восточный открыто в октябре 1967 г. при получении притока нефти в скважине 1 с дебитом 0,8 м³/сут из ааленских отложений. Месторождение вскрыто глубокими скважинами, вскрывающими мезо-кайнозойские отложения мощностью до 2800 м.

Месторождение Жетыбай Восточный находится в пределах Жетыбай-Узенской тектонической ступени и расположено на восточном окончании Жетыбайской антиклинальной линии, приуроченной к Мангышлакско-Устюртской системе прогибов и поднятий.

Целью данного исследования является определение фациальных обстановок данного месторождения по результатам седиментологического изучения керна.

Интерпретация фациальных обстановок позволяет детально охарактеризовать геологические условия осадконакопления, параметры гидродинамического режима и особенности палеосреды, что является основой для стратиграфической корреляции, палеогеографических реконструкций и прикладных геологических прогнозов.

Материалы и методы

В качестве исходной информационной базы в настоящей работе использованы исторические

геолого-геофизические и промысловые данные по скважинам месторождения Жетыбай Восточный. Дополнительно привлечены результаты лабораторных исследований керна по скважинам 8, 444 и 452 с общим метражом 434,2 м (рис. 1, табл. 1), включающие стандартный комплекс литолого-петрофизических анализов: макроскопическое и микроскопическое литологическое описание образцов, определение открытой пористости и абсолютной газопроницаемости.

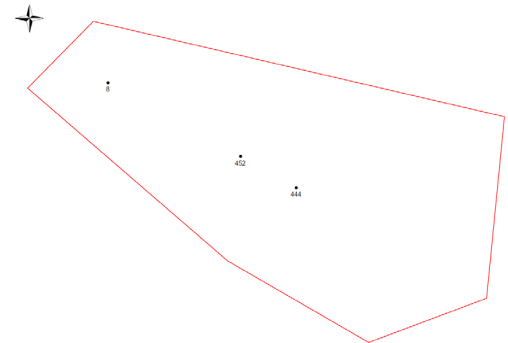


Рисунок 1. Схема расположения скважин 8, 444, 452

Figure 1. Well location scheme of wells 8, 444, and 452

Таблица 1. Толщины юрских продуктивных горизонтов и характеристики керна охвата и освещённости разреза

Table 1. Thicknesses of Jurassic productive horizons and characteristics of core coverage and core representation

Скважина Well	Горизонт Horizon	Толщина продуктивных пластов, м Thickness of productive beds, m	Охват керном, % Core coverage, %	Освещённость керном, % Core representation, %
444	Ю-VIII / J-VIII	36,7	80,9	96,9
444	Ю-IX / J-IX	6,1	11,3	100
444	Ю-X / J-X	21,5	18,4	95
444	Ю-XI / J-XI	12,6	35,0	100
8	Ю-VIII / J-VIII	26,4	55,5	100
8	Ю-XI / J-XI	6,1	33,9	100
452	Ю-VIII / J-VIII	9,0	11,1	11,1
452	Ю-X / J-X	26,0	100	100
452	Ю-XI / J-XI	9,0	100	100

Интерпретация керна материала выполнялась с применением седиментологического подхода, предусматривающего детальное изучение текстурно-структурных особенностей пород, гранулометрического состава, характера слоистости и диагностических осадочных признаков. На основе комплексного анализа керна и скважинных данных проводилась фациальная интерпретация с выделением генетических типов

отложений и реконструкцией условий их формирования. Полученные результаты сопоставлялись с данными по разрезам соседних скважин для уточнения пространственной изменчивости продуктивных горизонтов.

Экспериментальная часть

Определение фаций по результатам изучения керна – это комплексный анализ литологиче-

ского состава, гранулометрии, седиментационных текстур, включений, ихнофосиллий, направленный на установление условий осадконакопления и реконструкцию обстановок седиментации. Интерпретация фаций выполнена в соответствии с общепринятыми положениями фациального анализа, разработанными в трудах [1–4].

В пределах месторождения Жетыбай Восточный по результатам проведённых исследований выделены четыре основные обстановки осадконакопления в юрской части разреза.

Результаты

Фация проксимального фронта дельты представлена средне- и мелкозернистыми слабуглинистыми песчаниками с пологоволнистой и горизонтальной слоистостью. Отмечаются элементы бугорчатой слоистости, ряби течения и волнения, глинистые намывы и рассеянный углефицированный детрит. Зафиксированы вертикальные ходы илоедов (*Diplocraterion*, *Skolithos*, *Arenicolites*), характерные для прибрежно-морских обстановок. Осадконакопление происходило в проксимальной части подводной дельты при замедлении речного потока, что приводило к формированию мощных устьевых баров аванделты.

Фация дистального фронта дельты представлена переслаиванием тонко- и мелкозернистых песчаников, алевролитов и глин с волнистой и горизонтально-слоистой, местами прерывистой текстурой. В песчаниках фиксируются элементы бугорчатой слоистости, ряби течения и прослои темпеститов, отражающие влияние штормовой и волновой динамики. Биотурбация варьируется от слабой до интенсивной, отмечены ходы илоедов. *Thalassinoides*, *Planolites* характерны для прибрежно-морских и морских обстановок [5].

Осадконакопление происходило в дистальной части фронта дельты и связано с формированием маломощных устьевых баров аванделты при замедлении речного стока.

Фация продельты сложена серыми и тёмно-серыми глинами с прослоями песчаных алевролитов и редкими тонкозернистыми песчаниками (рис. 2) [6]. Для данной фации характерна горизонтально-слоистая текстура в алевролитах и тонких песчаниках, отмечаются элементы бугорчатой и градационной слоистости, связанные с эпизодическим штормовым воздействием. Биотурбация варьируется от слабой до умеренной; зафиксированы ихнофоссилии *Thalassinoides*, *Planolites* и скопления *Phycosiphon*, характерные

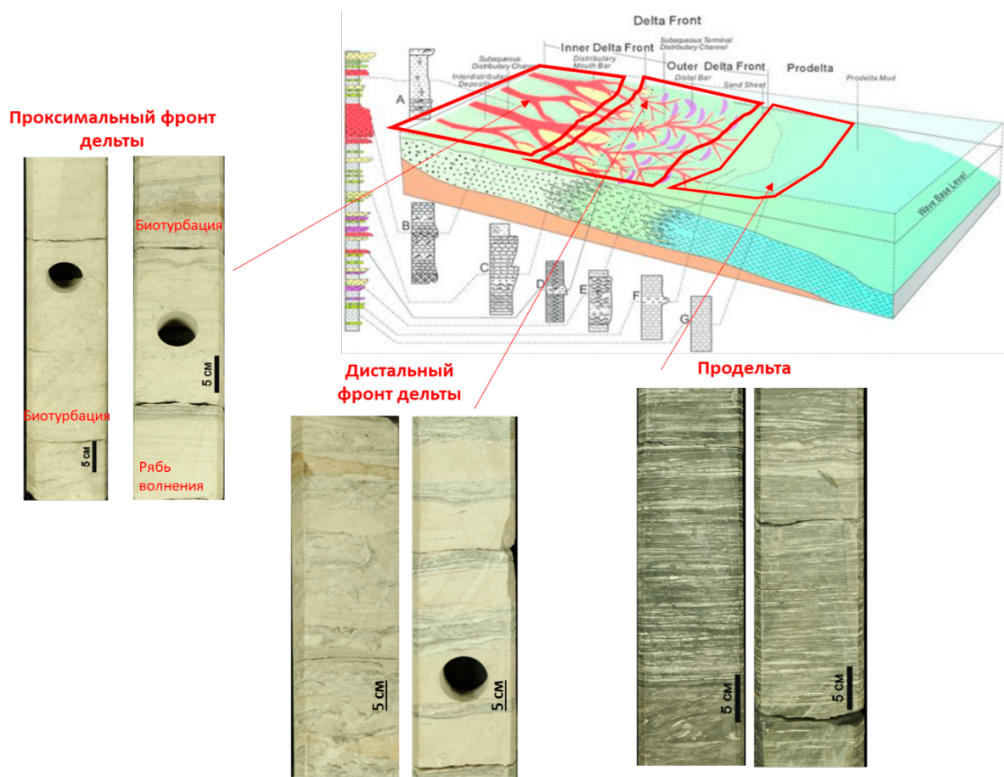


Рисунок 2. Схема фаций фронта дельты

Figure 2. Facies scheme of the delta front

Концептуальная модель по материалам [8]

Conceptual model based on materials [8]

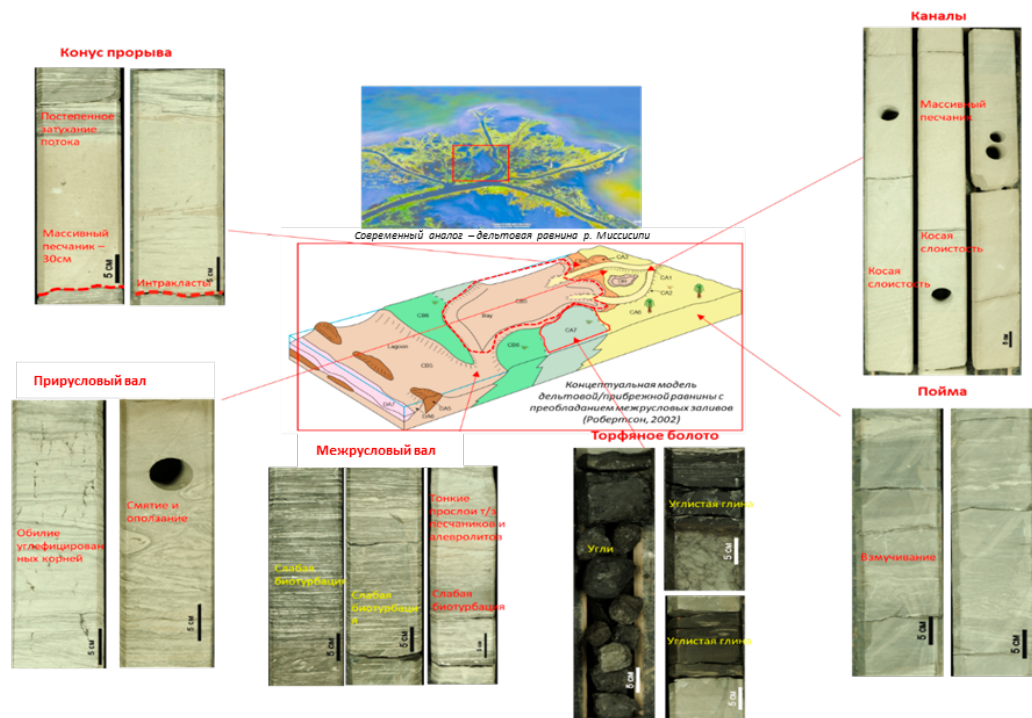


Рисунок 3. Схема фаций дельтовой равнины
Figure 3. Facies scheme of the delta plain

Концептуальная модель по материалам [9]
Conceptual model based on materials [9]

для морской ихнофаии Cruiziana. Отложения формировались в глубоководной части фронта дельты при накоплении тонкодисперсного материала с редкими темпеститовыми событиями. Выделенные фации соответствуют типовым моделям дельтовых систем, включающим проксимальные и дистальные участки фронта дельты, и продельту, описанным в работах [7, 8].

Фация дистрибутивного дельтового канала представлена средне- и мелкозернистыми слабоглинистыми песчаниками мощностью 2–6 м для которых характерна массивная текстура или однонаправленная косая слоистость, подчеркнутая скоплением углисто-растительного детрита. Нижний контакт эрозионный, нередко с обилием глинистых и углистых интракlastов (рис. 3) [9]. Формирование происходило в условиях активно речного стока и высокой гидродинамики водного потока.

Фация прирусловых валов сложена мелкозернистыми алевролитовыми песчаниками с тонкими глинистыми прослоями, горизонтально-прерывистой слоистостью, которая нарушена следами и остатками корней, а также текстурами смятия и оползания. Отложения формировались при переливе паводковых вод вдоль русел и аккумуляции материала по их периферии.

Фации конусов прорыва и их каналов представлены маломощными (0,2–2 м) тонко- и мел-

козернистыми песчаниками с резкой эрозионной подошвой, восходящей рябью течения и углефицированным растительным детритом. Осадконакопление связано с прорывами прирусловых валов во время крупных паводков.

Фация поймы характеризуется тонким переслаиванием алевролитов и глин с горизонтальной слоистостью, текстурами взмучивания, продавливания, а также с остатками и следами корней. Формирование происходило на заливных участках поймы в паводковые периоды.

Фация межруслового залива сложена алевро-глинистыми породами с линзовидно-волнистой слоистостью и биотурбацией. Осадконакопление происходило в умеренно динамичных условиях межрусловых заливов и лагун под влиянием речного и, вероятно, приливного воздействия; коллекторские свойства ограничены редкими песчаными прослоями.

Фация торфяного болота представлена углями и углистыми глинами с остатками корневых систем. Формирование происходило в застойных, бескислородных болотных условиях.

Обстановка алювиальной равнины с блуждающим типом реки отражает континентальные условия с развитой системой русел и периодической сменой направлений потоков (рис. 4) [10].

Фация активного русла представлена средне- и мелкозернистыми, местами крупно-

зернистыми слабоглинистыми песчаниками с массивной и косой слоистостью и эрозионным основанием. Характерны глинистые интракlastы, углефицированный детрит и уменьшение размерности зерен к кровле. Отложения формировались в условиях высокой гидродинамики активного руслового потока.

Фация наложенных и боковых баров сложена мелкозернистыми, часто глинистыми песчаниками с наклонной и горизонтальной слоистостью, рябью течения и элементами троговой слоистости. Осадконакопление происходило в менее динамичных участках русла, в стороне от основного потока.

Фация песчаной поймы характеризуется переслаиванием песчаников, алевролитов и глин с горизонтальной слоистостью и локальными текстурами взмучивания. Тонкие песчаные прослои ассоциируются с эпизодическим внедрением отложений запеска и конусов прорыва.

Фация глинистой поймы представлена алевро-глинистыми отложениями с редкими тонкими прослоями песчаников, нарушенными взмучиваниями, микросбросами и следами корней. Формирование происходило на заливных участках поймы в паводковые периоды.

Обстановки врезанной долины с аллювиальным заполнением обусловлены обширной эрозией, связанной с колебаниями уровней моря или тектоническими процессами, которые привели к образованию врезанной долины, запол-

ненной аллювиальными, речными отложениями (рис. 5) [11].

Фация обломочных потоков представлена средне- и крупнозернистым песчаным матриксом, в котором сосредоточены обилие окатанных и полуокатанных глинистых интракластов размером от 1 до 10 см. Текстура пятнистая за счёт интракластов.

Условия осадконакопления: высокая гидродинамика потока, эрозионное основание вреза, связанное с изменением базиса эрозии.

Отложения заполнения вреза представлены аллювиальными песчаниками, для которых характерна средне- или крупнозернистая структура и массивная или косослоистая текстура, которая подчеркнута глинистыми намывами. Присутствуют глинистые интракласты разного размера.

В ходе работ установлено, что большинство продуктивных горизонтов формировалось в условиях дельтовой равнины, в связи с чем фации выделенные по керну, были объединены в три укрупнённые группы по генетическому признаку и качеству коллекторских свойств: дистрибутивные каналы (лучшие коллекторы), песчаная пойма (ухудшенные коллекторы) и глинистая пойма (неколлекторы). На основе керновых данных для этих групп определены граничные значения глинистости: для каналов менее 16%, для остальных фаций границы уточнены по аналогии с учётом геофизических характеристик. Дополнительно установлены пороговые значения пористости:

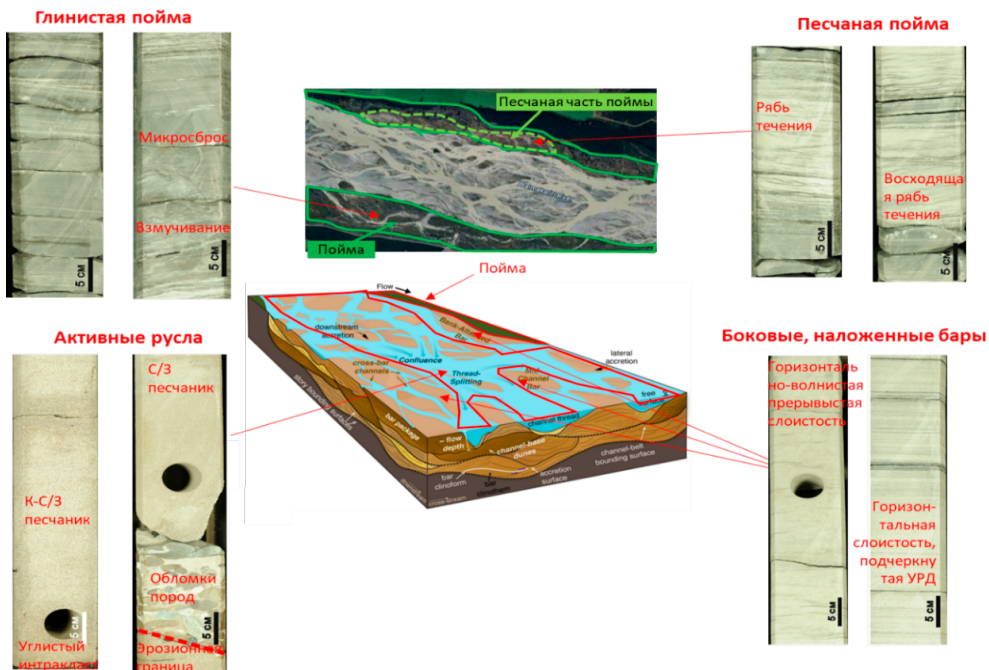
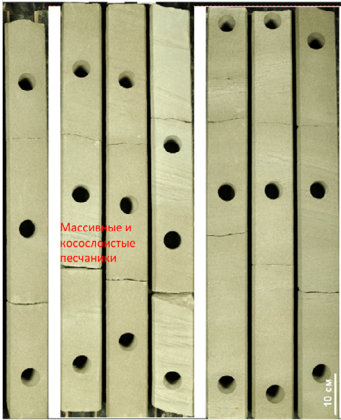


Figure 4. Facies scheme of the alluvial plain with wandering river systems

Концептуальная модель по материалам [10]

Conceptual model based on materials [10]

Fluvial sands – заполнение вреза речными, аллювиальными песчаниками



Fluvial lag – основание русла

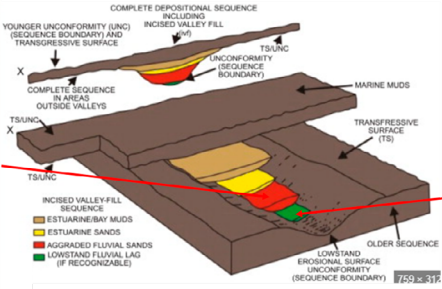
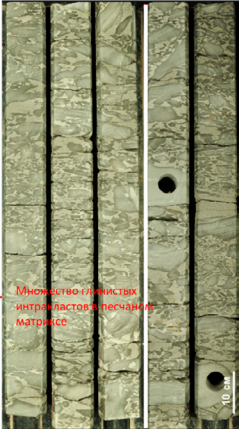


Рисунок 5. Схема фаций заполнения эрозионного вреза с аллювиальным заполнением
Figure 5. Facies scheme of an incised erosional valley with alluvial fill

Концептуальная модель по материалам [11]
Conceptual model based on materials [11]

для каналов более 18%, для песчаной поймы – 12–16%, для глинистой поймы – менее 12%. На основании указанных параметров выполнено выделение фаций геофизическими исследованиями скважин (далее – ГИС) по всему фонду месторождения (109 скважин) по кривым глини-

стости (Vsh) и эффективной пористости (PHIE) с распространением по разрезу. Для повышения достоверности интерпретации проведена ручная корректировка границ фаций с учётом данных самопроизвольной поляризации, гамма-каротаж и результатов интерпретации ГИС (табл. 2, 3).

Таблица 2. Выделенные по керну фации по обстановкам осадконакопления
Table 2. Facies identified from core data based on depositional environments

Фациальная ассоциация Facies association	Фация Facies	Код фации по керну Core facies code
Фронт дельты (подводная часть дельты – авандельта) Delta front (subaqueous part of the delta – prodelta/avandelta)	Проксимальный фронт дельты с волновым влиянием Proximal wave-influenced delta front	CD2
	Дистальный фронт дельты Distal delta front	CD3
	Продельта Prodelta	CD4
Дельтовая равнина Delta plain	Межрусловый залив/лагуна Interdistributary bay / lagoon	CB5b
	Дистрибутивный дельтовый канал Distributary channel	CA1
	Прирусловый вал Channel levee	CA2
	Фация конусов прорыва Crevasse-splay facies	CA3
	Канал конуса прорыва Crevasse splay channel	CA5
	Фация поймы Floodplain facies	CA6
	Торфяное болото Peat swamp	CA7
Аллювиальная равнина с блуждающими руслами Alluvial plain with wandering channels	Главные активные русла Main active channels	BA1a
	Наложенные бары Stacked bars	BA1b
	Песчанистая пойма Sandy floodplain	BA2a
	Глинистая пойма Muddy floodplain	BA2b
Врезанная долина с аллювиальным заполнением Incised valley with alluvial fill	Отложения обломочных потоков Debris flow deposits	DA1
	Русловые песчаники Channel sandstones	DA2

Таблица 3. Сопоставление выделенных ГИС-фаций с керном
Table 3. Correlation of identified well-log facies with core data

Код фации по керну Core facies code	Укрупненная ГИС-фация Integrated well-log facies	Vsh Volume of shale	PHE PHE	Насыщение Fluid saturation	Фация Facies		Выделенные горизонты Identified horizons
					Керн Core	ГИС Well logs	
CD2, CD3	Проксимальный фронт дельты Proximal delta front				CD2 CD3 CD4		Ю-ХА4 J-ХА4
CD4	Продельта Prodelta				CD4 CD4 CD4		
CB5b, CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6, CA7	Дельтовая равнина Delta plain				CB5 CA2 CA3 CA1 CA6 CA7		Ю- IX-ХВ J-IX-ХВ
BA1a	Активное русло блуждающей реки Active channel of a wandering river				Вода BA1a BA1a BA1a		Ю-ХI J-ХI
BA1b	Наложенные бары Stacked bars				Вода BA1a BA1a		
BA2a	Песчанистая пойма Sandy floodplain				Вода BA1a BA1a		
BA2b	Глинистая пойма Muddy floodplain				Вода BA1a Активные русла		
DA1	Отложения обломочных потоков Debris flow deposits				Вода DA2 DA2		Ю-VIIIА J-VIIIА
DA2	Русловые песчаники Channel sandstones				Вода DA2 DA2		

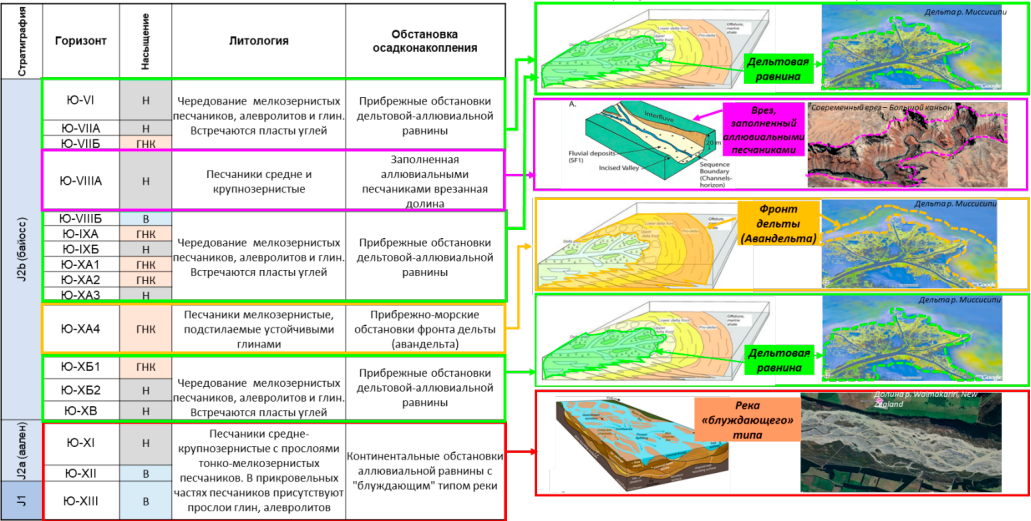


Рисунок 6. Концептуальная седиментологическая модель продуктивных горизонтов месторождения Жетыбай Восточный [10, 12, 13]

Figure 6. Conceptual sedimentological model of productive horizons of the Zhetysay East field [10, 12, 13]

Обсуждение

На основании детального анализа кернового материала установлены условия осадконакопления юрских продуктивных отложений месторождения Жетыбай Восточный (рис. 6). Выделение и интерпретация фациальных ассоциаций позволили установить закономерности их вертикального и латерального распространения, а также проследить смену осадочных обстановок в разрезе. Полученные результаты послужили основой для обобщения фациальной информации и последующего построения концептуальной седиментологической модели месторождения. По результатам седиментологического анализа установлено, что на месторождении Жетыбай Восточный накопление юрских продуктивных горизонтов происходило в следующих условиях:

Нижние горизонты Ю-XIII – Ю-XI – континентальная аллювиальная равнина с доминированием рек с «блуждающим» типом; [10]

- горизонты интервала Ю-ХВ–Ю-ХБ1 – прибрежная дельтовая равнина [13];
- горизонт Ю-ХА4 – прибрежно-морские обстановки фронта дельты [13];
- горизонты интервала Ю-ХА3–Ю-IXА – прибрежная дельтовая равнина [13];
- горизонт Ю-VIIIА – эрозионный врез, заполненный аллювиальными песчаниками [12];
- самые верхние продуктивные горизонты интервала Ю-VII–Ю-VI – прибрежная дельтовая равнина [13].

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: Хасенов А.Г. – формирование научной концепции исследования, постановка цели и задач, научное руководство работой; Утеев Р.Н. – разработка методического подхода к исследованию и научное обобщение результатов; Иманбаев Б.А. – формирование и систематизация исходной геолого-геофизической базы исследования; Басарбай А.Е. – комплексный седиментологический анализ кернового материала, редактирование и написание рукописи; Алексеева Е.В. – сопоставление выделенных по керну фаций с результатами ГИС, подготовка материалов и графиков; Морозов В.Н. – разработка концептуальной седиментологической модели месторождения, анализ рукописи.

Заключение

В рамках выполненного исследования проведена фациальная интерпретация юрских отложений месторождения Жетыбай Восточный на основе комплексного анализа кернового материала. Установлено, что формирование продуктивных горизонтов происходило в условиях континентальной аллювиальной равнины, прибрежной дельтовой равнины и прибрежно-морских обстановок фронта дельты, что отражает поэтапную эволюцию условий осадконакопления в пределах изучаемой площади.

По результатам изучения керна выделены и детально охарактеризованы основные фациальные ассоциации, определены их литолого-структурные особенности. Выявлена закономерная смена фаций по разрезу и по площади, обусловленная изменениями гидродинамического режима и морфологии осадочного бассейна в юрское время.

Построена концептуальная седиментологическая модель, отражающая условия осадконакопления и размещение наиболее перспективных коллекторов.

Полученные результаты могут быть использованы для уточнения геологической модели месторождения Жетыбай Восточный, повышения надёжности стратиграфической корреляции, прогноза пространственного распределения коллекторов и обоснования направлений дальнейших геологоразведочных и опытно-промышленных работ.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. The greatest contribution is distributed as follows: Askhat G. Khassenov – development of the scientific concept of the study, formulation of its aims and objectives, and scientific supervision of the work; Rakhim N. Uteyev – development of the methodological approach to the study and scientific synthesis of the results; Bakhyt A. Imanbayev – compilation and systematization of the initial geological and geophysical database for the study; Akbota Ye. Bassarbay – comprehensive sedimentological analysis of core material, manuscript writing and editing; Yekaterina V. Alexeyeva – correlation of core-defined facies with well-log facies, preparation of figures and supporting materials; Vitaliy N. Morozov – development of the conceptual sedimentological model of the field and manuscript review.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабошкин Е.Ю. Практическая седиментология. Терригенные резервуары: пособие по работе с керном. Тверь : ООО «Издательство ГЕРС», 2011. 152 с.
2. Pemberton G.S., MacEachern J.A. The Sequence Stratigraphic Significance of Trace Fossils: Examples from the Cretaceous Foreland Basin of Alberta, Canada. In: Van Wagoner J.C., Bertram G.T., editors. *Sequence Stratigraphy of Foreland Basin Deposits: Outcrop and Subsurface Examples from the Cretaceous of North America*. Tulsa : American Association of Petroleum Geologists, 1995. Vol. 64. P. 429–475.
3. Allen J.R.L. Sedimentary Structures: Their Character and Physical Basis. Vol. I. In: Allen J.R.L., editor. *Developments in Sedimentology*. 30A. Amsterdam : Elsevier, 1982. 593 p.
4. Allen J.R.L. Sedimentary Structures: Their Character and Physical Basis. Vol. II. In: Allen J.R.L., editor. *Developments in Sedimentology*. 30D. Amsterdam : Elsevier, 1982. 663 p.
5. Buatois L.A., Mángano M.G. *Ichology: Organism–Substrate Interactions in Space and Time*. Cambridge University Press, 2011. 370 p.
6. Li S., Ma Y.Z., Yu X., Li Sh. Reservoir potential of deep-water lacustrine delta-front sandstones in the Upper Triassic Yanchang Formation, western Ordos Basin, China // *Journal of Petroleum Geology*. 2017. Vol. 40, Issue 1. P. 105–118. doi: [10.1111/jpg.12666](https://doi.org/10.1111/jpg.12666).
7. Bhattacharya J.P. *Deltas*. In: James N.P., Dalrymple R.W., editors. *Facies Models 4*. St. John's: Geological Association of Canada; 2010. P. 237–292.
8. Walker R.G., James N.P. *Facies Models: Response to Sea Level Change*. St. John's : Geological Association of Canada, 1992. 454 p.
9. Robertson Research International Limited. OISC Uzenmunaigas (UMG), Well: GU57-6602. Conventional core analysis report. Report No. AF713. 2002.
10. Alpheus S., Hajek E. The fate of bars in braided rivers // *The Sedimentary Record*. 2024. Vol. 22, Issue 1. doi: [10.2110/001c.117787](https://doi.org/10.2110/001c.117787).
11. Wheeler D.M., Scott A.J., Coringrato V.J., Devine P.E. Stratigraphy and depositional history of the Morrow Formation, southeast Colorado and southwest Kansas. In: Sonnenberg S.A., Shannon L.T., Rader K., et al, editors. *Morrow Sandstones of Southeast Colorado and Adjacent Areas: The Rocky Mountain Association of Geologists. Special Paper*, 1990. P. 3–35.
12. Allen G.P., Posamentier H.W. Sequence stratigraphy and facies model of an incised valley fill: the Gironde Estuary, France // *Journal of Sedimentary Petrology*. 1993. Vol. 63, No. 3. P. 378–391. doi: [10.1306/d4267b09-2b26-11d7-8648000102c1865d](https://doi.org/10.1306/d4267b09-2b26-11d7-8648000102c1865d).
13. Howell J.A., Skorstad A., MacDonald A., et al. Sedimentological parameterization of shallow-marine reservoir // *Petroleum Geoscience*. 2008. Vol. 14, No. 1. P. 17–34. doi: [10.1144/1354-079307-787](https://doi.org/10.1144/1354-079307-787).

REFERENCES

1. Baraboshkin E.Y. *Prakticheskaya sedimentologiya. Terrigennyye rezervuary: posobiye po rabote s kernom*. Tver: GERS Publishing; 2011. 152 p. (In Russ).
2. Pemberton GS, MacEachern JA. *The Sequence Stratigraphic Significance of Trace Fossils: Examples from the Cretaceous Foreland Basin of Alberta, Canada*. In: Van Wagoner JC, Bertram GT, editors. *Sequence Stratigraphy of Foreland Basin Deposits: Outcrop and Subsurface Examples from the Cretaceous of North America*. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists; 1995. Vol. 64. P:429–475.
3. Allen JRL. *Sedimentary Structures: Their Character and Physical Basis. Vol. I*. In: Allen JRL, editor. *Developments in Sedimentology*. 30A. Amsterdam: Elsevier; 1982. 593 p.
4. Allen JRL. *Sedimentary Structures: Their Character and Physical Basis. Vol. II*. In: Allen JRL, editor. *Developments in Sedimentology*. 30B. Amsterdam: Elsevier; 1982. 663 p.
5. Buatois LA, Mángano MG. *Ichology: Organism–Substrate Interactions in Space and Time*. Cambridge University Press; 2011. 370 p.
6. Li S, Ma YZ, Yu X, Li S. Reservoir potential of deep-water lacustrine delta-front sandstones in the Upper Triassic Yanchang Formation, western Ordos Basin, China. *Journal of Petroleum Geology*. 2017;40(1):105–118. doi: [10.1111/jpg.12666](https://doi.org/10.1111/jpg.12666).
7. Bhattacharya JP. *Deltas*. In: James NP, Dalrymple RW, editors. *Facies Models 4*. Geoscience Canada; 2011. P:237–292.
8. Walker RG, James NP. *Facies Models: Response to Sea Level Change*. St. John's: Geological Association of Canada; 1992. 454 p.
9. Robertson Research International Limited. OISC Uzenmunaigas (UMG), Well: GU57-6602. Conventional core analysis report. Report No. AF713. 2002.
10. Alpheus S, Hajek E. The fate of bars in braided rivers. *The Sedimentary Record*. 2024;22(1). doi: [10.2110/001c.117787](https://doi.org/10.2110/001c.117787).
11. Wheeler DM, Scott AJ, Coringrato VJ, Devine PE. *Stratigraphy and depositional history of the Morrow Formation, southeast Colorado and southwest Kansas*. In: Sonnenberg SA, Shannon LT, Rader K, et al, editors. *Morrow Sandstones of Southeast Colorado and Adjacent Areas: The Rocky Mountain Association of Geologists. Special Paper*; 1990. P:3–35.
12. Allen GP, Posamentier HW. Sequence stratigraphy and facies model of an incised valley fill: the Gironde Estuary, France. *Journal of Sedimentary Petrology*. 1993;63(3):378–391. doi: [10.1306/d4267b09-2b26-11d7-8648000102c1865d](https://doi.org/10.1306/d4267b09-2b26-11d7-8648000102c1865d).
13. Howell JA, Skorstad A, MacDonald A, et al. Sedimentological parameterization of shallow-marine reservoir. *Petroleum Geoscience*. 2008;14(1):17–34. doi: [10.1144/1354-079307-787](https://doi.org/10.1144/1354-079307-787).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**Хасенов Асхат Галимович**ORCID [0009-0009-7933-4321](https://orcid.org/0009-0009-7933-4321)e-mail: a.khassenov@kmge.kz.**Утеев Рахим Нагангалиулы**

PhD

ORCID [0000-0003-3461-4118](https://orcid.org/0000-0003-3461-4118)e-mail: r.uteyev@kmge.kz.**Иманбаев Бакыт Алтаевич**ORCID [0009-0004-9736-3453](https://orcid.org/0009-0004-9736-3453)e-mail: b.imanbayev@kmge.kz.***Басарбай Ақбота Есенғалиқызы**ORCID [0009-0003-2887-1481](https://orcid.org/0009-0003-2887-1481)e-mail: a.bassarbay@kmge.kz.**Алексеева Екатерина Васильевна**ORCID [0009-0007-3754-1264](https://orcid.org/0009-0007-3754-1264)e-mail: e.alexeyeva@kmge.kz.**Морозов Виталий Николаевич**ORCID [0009-0004-3592-0058](https://orcid.org/0009-0004-3592-0058)e-mail: vmorozov@advnrg-intl.com.**AUTHORS' INFO****Askhat G. Khassenov**ORCID [0009-0009-7933-4321](https://orcid.org/0009-0009-7933-4321)e-mail: a.khassenov@kmge.kz.**Rakhim N. Uteyev**

PhD

ORCID [0000-0003-3461-4118](https://orcid.org/0000-0003-3461-4118)e-mail: r.uteyev@kmge.kz.**Bakhyt A. Imanbayev**ORCID [0009-0004-9736-3453](https://orcid.org/0009-0004-9736-3453)e-mail: b.imanbayev@kmge.kz.***Akбота Ye. Bassarbay**ORCID [0009-0003-2887-1481](https://orcid.org/0009-0003-2887-1481)e-mail: a.bassarbay@kmge.kz.**Yekaterina V. Alexeyeva**ORCID [0009-0007-3754-1264](https://orcid.org/0009-0007-3754-1264)e-mail: e.alexeyeva@kmge.kz.**Vitaliy N. Morozov**ORCID [0009-0004-3592-0058](https://orcid.org/0009-0004-3592-0058)e-mail: vmorozov@advnrg-intl.com.

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding Author