

УДК 55.3179
МРНТИ 38.53.31

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108697>

Получена: 06.12.2023.

Одобрена: 06.09.2024.

Опубликована: 30.09.2024.

Оригинальное исследование

Выявление перспективных участков нефтеносности в краевых частях продуктивных горизонтов Ю-12 и Ю-13 месторождения Жетыбай

А.О. Асылбаева, А.Б. Карамурзаева

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

АННОТАЦИЯ

Обоснование. К настоящему времени на месторождении Жетыбай проведен широкий комплекс научных, геолого-поисковых и разведочных работ. Относительно полно выяснена общая карта формирования структуры месторождения. Вместе с этим ряд важных вопросов остался ещё недостаточно или вовсе не изученным. По результатам проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-3D и в рамках работ по доразведке месторождения выявлены периферирические (краевые) зоны структуры месторождения и, в частности, её переклиналей, а также поперечного прогиба и продольного сброса на южном крыле структуры, требующие доизучения.

Цель. Доизучение структуры месторождения, выявление новых участков потенциальных на углеводороды краевых частей месторождения и оценка перспектив нефтеносности Ю-12 и Ю-13 горизонтов месторождения Жетыбай.

Материалы и методы. В рамках данного исследования выполнена качественная оценка информативности сейсмических атрибутов, анализ геометрической формы (конфигурации) отражений, динамических параметров амплитуд, степени непрерывности частоты и прочих показателей. Анализ характеристики отражений в комплексе со всеми имеющимися данными, в первую очередь, с данными геофизических исследований, позволил сделать предположение об условиях осадконакопления и получить приемлемые оценки литологии.

Результаты. Оценочные скважины J-1, J-2 и J-3, пробуренные в 2023–2024 гг. в краевых частях за утвержденным контуром нефтеносности горизонтов Ю-12 и Ю-13, получили положительный результат. Продуктивность новой залежи также подтверждена вновь пробуренными эксплуатационными скважинами 5333, 5652 и 5367.

Заключение. С целью доизучения структуры месторождения Жетыбай по выявлению потенциальных на углеводороды новых участков для оценки перспективности краевых частей, а также структурных поднятий и песчаных тел горизонтов Ю-12 и Ю-13 заложены оценочные скважины J-1, J-2 и J-3. Детализация выявленных песчаных тел позволяет прогнозировать перспективные участки, не охваченные бурением. По положительным результатам бурения оценочных скважин уточнено геологическое строение горизонтов Ю-12 и Ю-13 и подтверждена продуктивность краевых частей залежей.

Ключевые слова: *нефтегазоносность, залежь, горизонт, юрские отложения, структура, ресурсы, запасы, оценочные скважины.*

Как цитировать:

Асылбаева А.О., Карамурзаева А.Б. Выявление перспективных участков нефтеносности в краевых частях продуктивных горизонтов Ю-12 и Ю-13 месторождения Жетыбай // Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана. 2024. Том 6, №3. С. 31–47. DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108697>.

UDC 55.3179

CSCSTI 38.53.31

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108697>

Received: 06.12.2023.

Accepted: 06.09.2024.

Published: 30.09.2024.

Original article**Identification of prospective oil-bearing areas in the peripheral parts of productive horizons U-12 and U-13 of the Zhetybai field****Aynur O. Assylbayeva, Aynur B. Karamurzayeva***Branch of KMG Engineering LLP KazNIPImunaigaz, Aktau, Kazakhstan***ABSTRACT**

Background: To date, a comprehensive range of scientific, geological exploration, and appraisal work has been conducted at the Zhetybai field. The overall structural map of the field has been relatively well established. However, several critical issues remain insufficiently studied or entirely unexplored. Based on the results of seismic exploration (3D common depth point method) and additional appraisal work, peripheral (edge) zones of the field structure have been identified, including its cross-faults, as well as transverse flexures and longitudinal faults on the southern wing of the structure, which require further investigation.

Aim: To further study the field structure, identify new potential hydrocarbon areas in the peripheral parts of the field, and assess the oil potential of the U-12 and U-13 horizons in the Zhetybai field.

Materials and methods: This study involved a qualitative assessment of the informativeness of seismic attributes, analysis of reflection geometry (configuration), dynamic amplitude parameters, continuity of frequency, and other indicators. The analysis of reflection characteristics, in conjunction with all available data, primarily geophysical survey data, allowed for hypothesizing sedimentary conditions and obtaining acceptable lithological assessments.

Results: The evaluation wells J-1, J-2, and J-3, drilled in 2023-2024 in the peripheral parts beyond the approved boundary of hydrocarbon-bearing horizons U-12 and U-13, yielded positive results. The productivity of the new reservoir was also confirmed by newly drilled production wells 5333, 5652, and 5367.

Conclusion: To further study the structure of the Zhetybai field and identify new potential hydrocarbon-bearing areas in the peripheral parts, as well as structural uplifts and sandstone bodies of horizons U-12 and U-13, evaluation wells J-1, J-2, and J-3 were drilled. The detailed identification of sandstone bodies allows for the prediction of prospective areas not covered by drilling. The positive results from drilling evaluation wells have refined the geological structure of horizons U-12 and U-13 and confirmed the productivity of the peripheral parts of the reservoirs.

Keywords: *hydrocarbon potential; reservoir; horizon; Jurassic sediments; structure; resources; reserves; evaluation wells.*

To cite this article:

Assylbayeva AO, Karamurzayeva AB. Identification of prospective oil-bearing areas in the peripheral parts of productive horizons U-12 and U-13 of the Zhetybai field. *Kazakhstan journal for oil & gas industry*. 2024;6(3):31–47. DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108697>.

ӨОЖ 55.3179
ГТАХР 38.53.31

DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108697>

Қабылданды: 06.12.2023.

Мақұлданды: 06.09.2024.

Жарияланды: 30.09.2024.

Түпнұсқа зерттеу

Жетібай кен орнының Ю-12 және Ю-13 өнімді горизонттарының шеткі бөліктерінде мұнайлылықтың перспективалы учаскелерін анықтау

А.О. Асылбаева, А.Б. Қарамырзаева

ҚМГ Инжиниринг «ҚазНИПИмұнайгаз» филиалы, Ақтау қаласы, Қазақстан

АННОТАЦИЯ

Негіздеме. Қазіргі уақытта Жетібай кен орнында ғылыми, геологиялық-іздістіру және барлау жұмыстарының кең кешені жүргізілді. Кен орнының құрылымын қалыптастырудың жалпы картасы салыстырмалы түрде толық нақтыланды. Сонымен қатар, бірқатар маңызды сұрақтар әлі де жеткіліксіз немесе мүлдем зерттелмеген. МОГТ-3D жүргізілген сейсмикалық барлау жұмыстарының нәтижелері бойынша және кен орнын толықтай барлау жұмыстары аясында кен орны құрылымының перифериялық (шеткі) аймақтары, атап айтқанда оның переклиналдары, сондай-ақ толық зерттеуді қажет ететін құрылымның оңтүстік қанатында көлденең иілу және бойлық төгу анықталды.

Мақсаты. Кен орнының құрылымын зерделеу, кен орнының шеткі бөліктерінің көмірсутектер әлеуетті жаңа учаскелерін анықтау және Жетібай кен орнының Ю-12 және Ю-13 горизонттарының мұнайлылық перспективаларын бағалау.

Материалдар мен әдістер. Осы зерттеу аясында сейсмикалық атрибуттардың ақпараттылығын сапалы бағалау, шағылыстардың геометриялық пішінін (конфигурациясын), амплитудалардың динамикалық параметрлерін, жиіліктің үздіксіздік дәрежесін және басқа көрсеткіштерді талдау орындалды. Барлық қолда бар деректермен, ең алдымен геофизикалық зерттеулермен бірге шағылысу сипаттамаларын талдау шөгу жағдайлары туралы болжам жасауға және литологияның қолайлы бағаларын алуға мүмкіндік берді.

Нәтижелері. 2023-2024 жылдары Ю-12 және Ю-13 горизонттарының бекітілген мұнай айналымының шеткі бөліктерінде бұрғыланған J-1, J-2 және J-3 бағалау ұңғымалары оң нәтиже алды. Жаңа кен орнының өнімділігі 5333, 5652 және 5367 жаңадан бұрғыланған пайдалану ұңғымаларымен расталды.

Қорытынды. Жетібай кен орнының құрылымын толық зерделеу мақсатында шеткі бөліктердің, сондай-ақ Ю-12 және Ю-13 горизонттарының құрылымдық көтерілулері мен құм денелерінің перспективаларын бағалау үшін көмірсутектердің әлеуетті жаңа учаскелерді анықтау бойынша J-1, J-2 және J-3 бағалау ұңғымалары салынды. Анықталған құм денелерінің толықтығы бұрғылаумен қамтылмаған перспективалы учаскелерді болжауға мүмкіндік береді. Бағалау ұңғымаларын бұрғылаудың оң нәтижелері бойынша Ю-12 және Ю-13 горизонттарының геологиялық құрылымы нақтыланды және кен орындарының шеткі бөліктерінің өнімділігі расталды.

Негізгі сөздер: мұнайгаздылық, кеніш, горизонт, юра түзілімдері, құрылым, ресурстары, қорлары, бағалау ұңғылары.

Дәйексөз келтіру үшін:

Асылбаева А.О., Қарамырзаева А.Б. Жетібай кен орнының Ю-12 және Ю-13 өнімді горизонттарының шеткі бөліктерінде мұнайлылықтың перспективалы учаскелерін анықтау // Қазақстанның мұнай-газ саласының хабаршысы. 2024. 6 том, №3. 31–47 б. DOI: <https://doi.org/10.54859/kjogi108697>.

Введение

Большинство крупных месторождений Южного Мангышлака открыты в 1960-х гг. и в настоящее время находятся на последних стадиях эксплуатации. Одним из таких является месторождение Жетыбай. Изучение и уточнение геологического строения месторождения продолжаются с прошлого столетия и по сегодняшний день.

За последние годы на месторождении по мере появления новых данных по результатам бурения скважин, проведения сейсморазведочных 3D-работ методом общей глубинной точки (далее – МОГТ), данных обработки, интерпретации и переинтерпретации геофизических исследований (далее – ГИС) всего фонда скважин уточнилось геологическое строение продуктивных горизонтов. В процессе комплексного анализа данных в продуктивных горизонтах Ю-12 и Ю-13 в краевых частях (приконтурных) выявлены перспективные участки и небольшие структурные поднятия.

Жетыбай-Узеньская тектоническая ступень является структурным элементом второго порядка, приурочена к северной бортовой части Южно-Мангышлякского прогиба и протягивается с северо-запада на юго-восток на 200 км при ширине ступени около 40 км. С севера ступень ограничена региональным разломом, опускняющим южное крыло Беке-Башкудукского вала, на западе граничит с Сегендыкской депрессией и Карагинской

седловиной, а на востоке – с Кокумбайской ступенью. От Жазгурлинской депрессии на юге ступень отделена глубинным разломом субширотного простирания, отраженном в платформенном чехле флексуорообразным перегибом. Строение Жетыбай-Узеньской тектонической ступени характеризуется отчетливой линейностью структур, выражающейся в приуроченности локальных поднятий к антиклинальным линиям, ориентированным согласно простиранию всей ступени с востока / юго-востока на запад / северо-запад. С севера на юг в пределах ступени выделяются Узень-Карамандыбасская, Жетыбайская и Тенге-Тасбулатская антиклинальные линии, к последней из которых приурочена Жетыбайская структура (рис. 1–2). Одной из крупных локальных структур Жетыбай-Узеньской ступени является Жетыбайское поднятие, представляющее собой пологую антиклинальную складку, ось которой простирается с востока / юго-востока на запад / северо-запад.

Месторождение Жетыбай вскрыло толщи палео-мезо-кайнозойских отложений. В разрезе скважин выделяются породы нерасчлененного карбона, триасовой, юрской, меловой, палеогеновой и неогеновой систем. Юрские продуктивные отложения представлены мелкозернистыми песчаниками, заметно обогащенными алевритовым и глинистым материалом, крупнозернистыми алевролитами, и реже среднезернистыми песчаниками (рис. 3).



Рисунок 1. Обзорная карта района работ
Figure 1. Location map

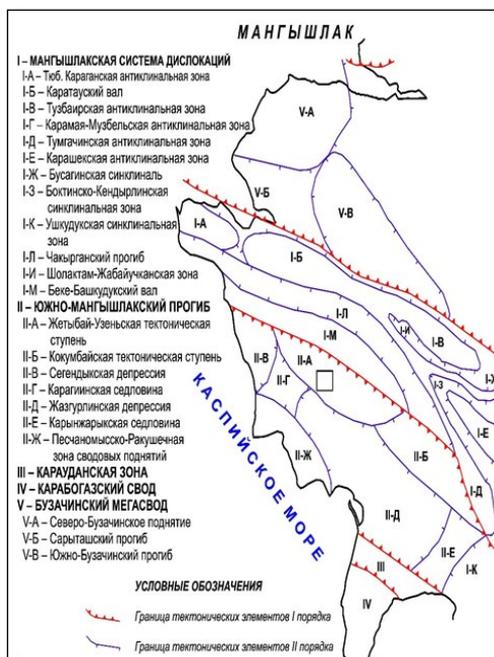


Рисунок 2. Тектоническая схема
Figure 2. Tectonic framework

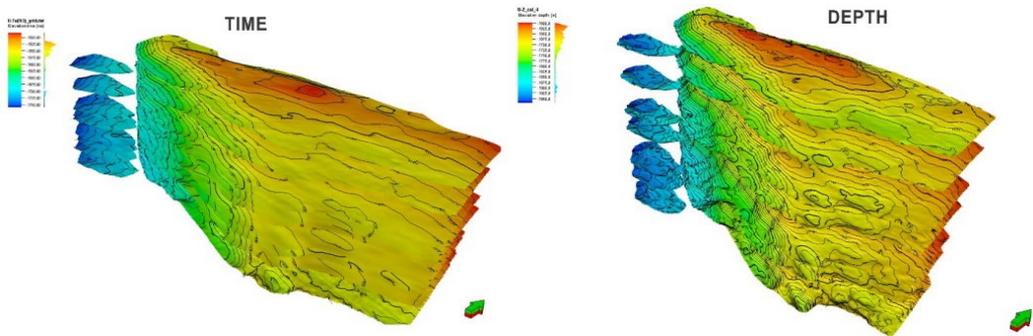


Рисунок 4. Структурные поверхности и карты изохрон для построения скоростной модели
Figure 4. Structural surfaces and isochron maps for velocity model construction

В 2017 г. с целью детального изучения геологического строения на месторождении Жетыбай проведены полевые сейсмические 3D-работы с обработкой и интерпретацией, по результатам которых проведены структурная и динамическая интерпретации [1]. По данным структурной интерпретации построены карты изохрон и структурные карты по отражающим горизонтам (во времени).

В динамической интерпретации сейсмике был проведен атрибутный анализ сейсмике с использованием таких атрибутов, как RMS Amplitude¹, eXchromaSG². Результатом являлись карты сейсмических атрибутов, наиболее полно отражающие литолого-фациальную изменчивость.

Для глубинных преобразований использовалась скоростная модель, основанная на вертикальных годографах, полученных в процессе увязки скважин с сейсмическими данными (рис. 4).

Правильность скоростной модели подтверждалась данными атрибутного анализа. По атрибутному кубу eXchroma были получены горизонтальные срезы по каждому продуктивному пласту, на которых хорошо видны наличие палеоканалов различного направления и дельтовые отложения, образованные в юрский период осадконакопления.

Для реализации сейсмофациального анализа использовались результаты 3D-сейсморазведки МОГТ, результаты седиментологии и переинтерпретации ГИС. На рис. 5 представлен динамический анализ сейсмике (результаты спектральной декомпозиции, атрибут eXchromaSG) [3].

Для проведения полноценного анализа обстановок осадконакопления (фациального анализа) и построения фациальной модели на мес-

торожении Жетыбай был проведен седиментологический анализ керна для корректной привязки фациальных обстановок со скважинными данными. На рис. 6 представлена схема построения сейсмофациального куба [4].

Анализ данных кернового материала позволил выделить литофации, которые свидетельствуют о характере отложений, сформировавшихся в континентальных и прибрежно-морских условиях. Наблюдается постепенный переход от мелководья прибрежной зоны до равнин, временами заливавшихся морем, и приливно-отливных (проградация и ретроградация) условий осадконакопления при движении вверх по разрезу.

По данным анализа формы кривой гамма-каротажа, отложения горизонтов Ю-12 и Ю-13 относятся к прибрежно-морским фациям, пространство осадконакопления уменьшается, направлено в сторону бассейна и носит регрессивный характер – проградацию (рис. 7). На рисунке видно, что выделенные палеорусл подтверждают правильность привязки скважинных данных [3].

Керновые данные из горизонта Ю-12 сложены песчаником мелко-среднезернистым с примесью алевролита темно-серого цвета с присутствием аргиллитов темно-серого цвета.

Для интерпретации исследований керна и качества пластов-коллекторов были приняты две фациальные схемы. Первая схема литофаций, является чисто описательной и позволяет классифицировать типы породы, используя структуру осадочной породы. Согласно проведенному детальному седиментологическому анализу керна и результатам макрорисования пород, в первой схеме было выделено 15 литофаций с укрупнением на три фации: глина, русла и пойма.

¹ Атрибут «RMS Amplitude» – среднеквадратическая амплитуда. Данный атрибут показывает измерение отражательной способности во временном окне: корень квадратный из средней энергии (сумма квадратов амплитуд), разделённый на количество срезов в окне. Атрибут выявляет изменение амплитуд в руслах по сравнению с вмещающими породами.

² Атрибут eXchromaSG – технология, основанная на спектральном разложении сейсмических амплитуд на разные частотные составляющие. В начале процесса преобразования задается на вход сейсмический массив данных. Методика преобразования и расчетные параметры присвоены по умолчанию в соответствии с входными сейсмическими данными.

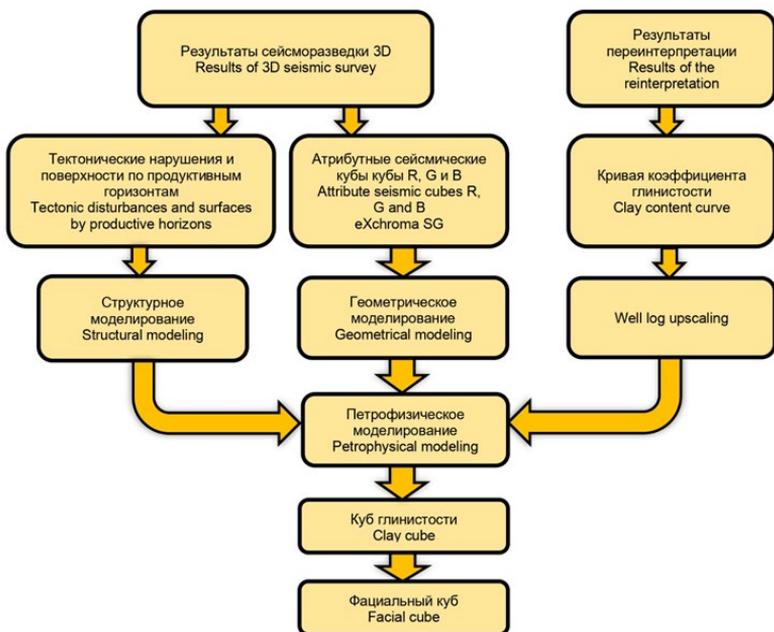


Рисунок 6. Алгоритм построения сейсмофациального куба
Figure 6. Algorithm of seismo-facial cube construction

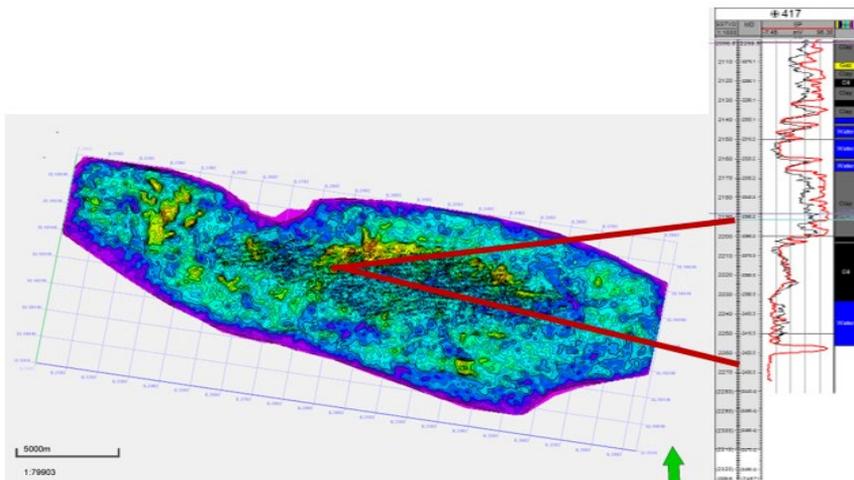


Рисунок 7. Карта RMS горизонта Ю-12
Figure 7. RMS map of the U-12 horizon

Research International Limited (далее – RRIL)³, которые примерялись для скважины 6602 месторождения Узень.

По данным отчёта RRIL [4], изначально основанного на исследовании очень большого количества керн из северной части Северного моря, данные о среде осадконакопления хорошо сопоставимы с лабо-

раторными результатами керн описания скважины 6602, т.к. месторождение Жетыбай находится в одной тектонической ступени с месторождением Узень, приуроченной к терригенным коллекторам. Разработанная глобальная схема распределения фации была применена и в данной работе как альтернатива классическому подходу выделения литофаций.

³ Robertson Research International Limited. Компания была зарегистрирована в феврале 1970 г. для предоставления независимых исследовательских и консультационных услуг в области наук о Земле.

Таблица 1. Схема литофаций по описанию модели RRIL
Table 1. Lithofacies scheme based on the description of the RRIL model

Обстановка осадконакопления Deposition environment	Фация Facies	Код фации Facies code	Преобладающие литофации Predominant lithofacies
Аллювиальная / дельтовая равнина Alluvial / deltaic plain CA	рукавообразные каналы meandering channels	CA1	3, 4, 5, 7
	отложения трещиноватых каналов fractured channel deposits	CA3	3, 7
	отложения устьевых баров wellhead bar deposits	CA4	3, 6, 7
	пойменные / озерные floodplain / lake	CA6	1, 2, 6, 7, 8, 11
	болото swamp	CA7	0, 1, 2
	палеопочва paleosol	CA8	0, 1, 2
Лагунная / эстуарная обстановка Lagoonal / estuarine conditions CB	приливно-отливные каналы / мелководье tidal channels / shallow waters	CB1	3, 7
	приливно-отливная отмель intertidal shoal	CB3	6, 7, 8, 9, 11
	лагунные / бухтовые осадки плоского побережья lagoonal / bay sediments of flat coasts	CB4	6, 9, 10, 12
	лагунные / бухтовые осадки lagoonal / bay sediments	CB5	6, 7, 8, 9, 11
	отложения прибрежных маршей coastal marsh deposits	CB6	0, 1, 2
Прибрежная среда Coastal environment DA	приливно-отливные дельтовые отложения intertidal deltaic deposits	DA1	3, 7, 12
	приливные отложения tidal deposits	DA3	3, 4, 12
	отложения нижней и средней сублиторали lower and middle sublittoral deposits	DA6	3, 7, 12
	мелкозернистые шельфовые отложения fine-grained shelf deposits	DA7	3, 2, 9
Морской шельф и платформы Sea shelf and platforms EA	отложения каналов, располагавшихся ниже приливно-отливной зоны / осадки мелководья channel deposits below the intertidal zone / shallow water sediments	EA1	3, 7, 6

Основываясь на региональных данных (Атлас палеогеографических карт шельфа Евразии и керновый материал скважин), во второй схеме выделены 4 обстановки и 16 фаций с присвоенной номенклатурой кода фации модели по материалам компании RRIL (CA, CB, DA, EA), которые меняются в пределах от морских до континентальных фаций (табл. 1). Таким образом, в настоящей модели фации укрупнены до 4-х фаций (CA, CB, DA, EA), что хорошо сопоставимо с результатами керновых материалов скважин [6].

Для подтверждения этих предположений использовались работы ученых СССР, представленные в «Литолого-палеографическом атласе СССР» (1968 г.) [5]. Карты, входящие в состав атласа, помогли восстановить историю развития территории Жетыбай-Узеньской ступени в юрском периоде.

На рис. 9 представлена седиментационная модель по региональным данным формирования отложений в байосском ярусе средней юры на территории изучаемого месторождения с горизонтами Ю-12 и Ю-13 (море отступает, преобладают отложения со стороны континента – регрессия), в разрезе парасиквенса отложения относятся проградации.

При определении условий осадконакопления использовались региональные данные, керновые материалы, результаты стандартных исследований образцов из керна, данные ГИС и результаты сейсморазведки (рис. 10).

Для выделения потенциальных зон в периклинальных частях продуктивных горизонтов проведен комплексный анализ, а также изучены геолого-геофизические данные, структурные поверхности по отражающим продуктивным горизонтам, водонефтяной и газонефтяной контакты (далее – ВНК, ГНК), данные бурения и ГИС. Таким образом, были выделены газо- и нефтенасыщенные участки по данным ГИС вне контура утвержденного ВНК и ГНК.

По результатам вышеизложенного были выявлены перспективные участки для дальнейшего изучения. Детализация выявленных участков (песчаных тел) позволила оценить перспективность приконтурной части залежи, не охваченной бурением в настоящее время.

По результатам комплексного анализа по доизучению структуры месторождения,

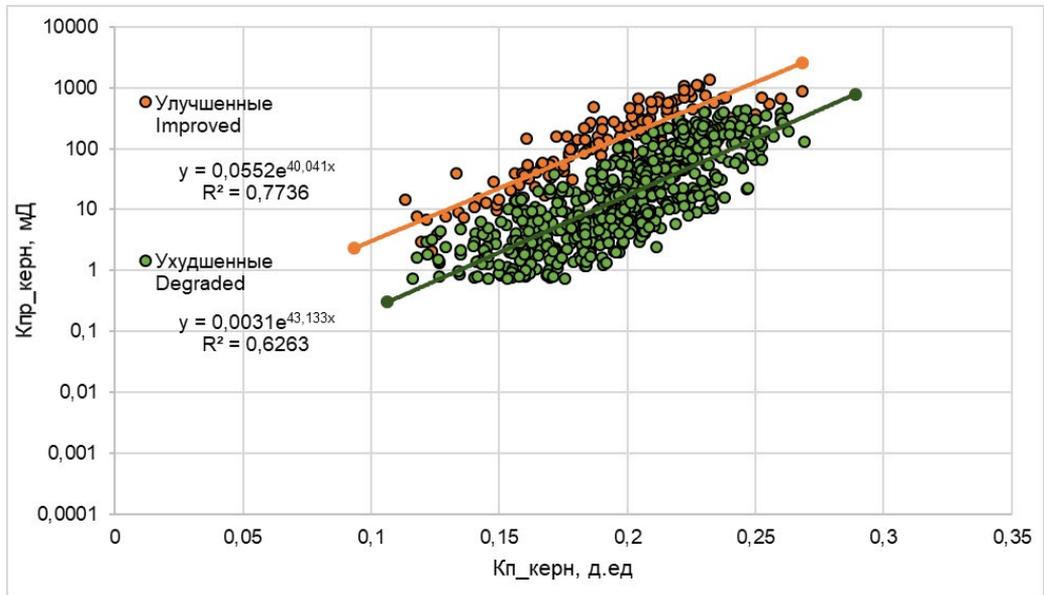
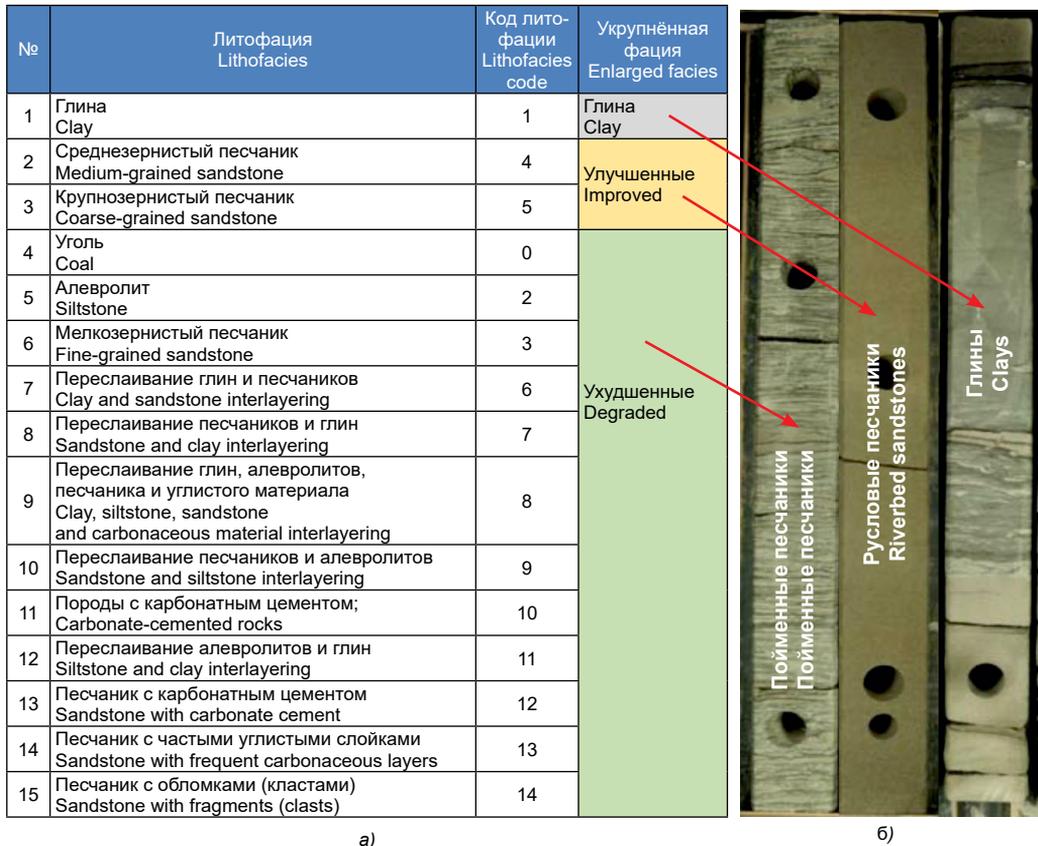


Рисунок 8. Схема литофаций и зависимость проницаемости от пористости по фа́циям

Figure 8. Lithofacies scheme and dependence of permeability on porosity by facies

а) таблица литофа́ции / lithofacies table; б) фрагмент снимков керна / fragment of core images; в) расчёт зависимости пористость / проницаемость по фа́циям / calculation of porosity / permeability relationships by facies

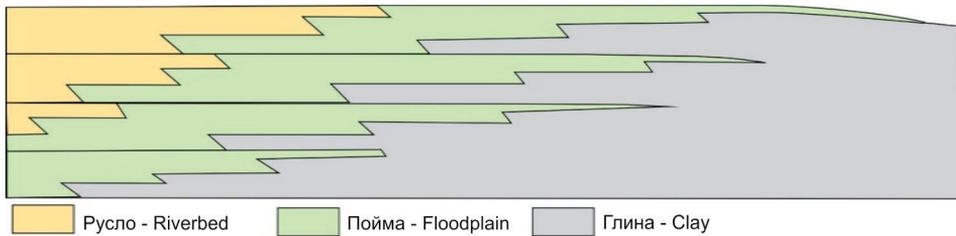


Рисунок 9. Проградация (регрессия), горизонты Ю-12 и Ю-13
Figure 9. Progradation (regression), horizons U-12 and U-13

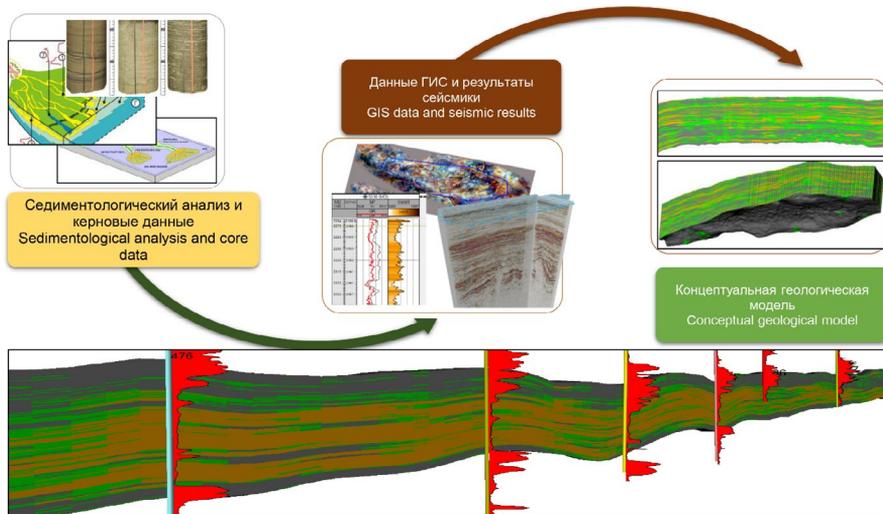


Рисунок 10. Процесс определения условий осадконакопления
Figure 10. The process of determining sedimentation conditions

а также в рамках доразведки по выявлению новых участков и потенциала нефтеносности проведена данная работа по оценке перспектив в крайних частях месторождения с целью возможного расширения горного отвода.

Основная цель оценочных скважин на крайних частях месторождения Жетыбай – поиски залежей углеводородов в перспективных юрских отложениях, изучение геологического строения поднятий, выявленных высокоразрешающими сейсморазведочными 3D-работами (далее – ВРС) МОГТ по отражающим горизонтам внутри юрских отложений [6]. По результатам заложены оценочные скважины J-1, J-2 и J-3. Предполагаемое расположение скважин намечено на рис. 11–13.

Оценочная скважина J-1 (7770). Запроектирована на западном участке в приконтурной зоне горизонта Ю-12 для уточнения утвержденного ВНК. На пересечении глубинного сейсмического разреза inline 2415, crossline 10465 (рис. 14), по данным ВРС и по атрибутному анализу, на данном участке выделяется песчаное тело (рис. 16).

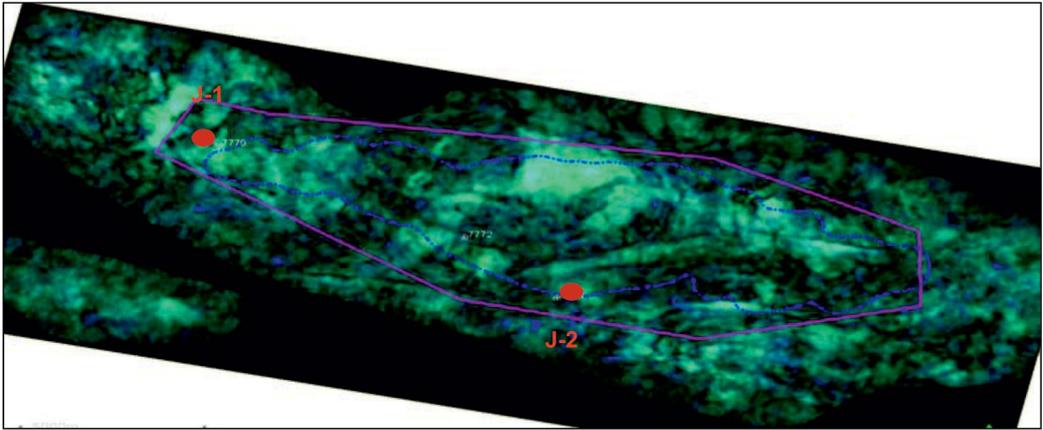
Скважина пробурена согласно проектным данным и подтвердила нефтеносность приконтурной части залежи горизонта Ю-12 и уточнила ВНК.

По результатам бурения скважины J-1 вскрыты нефтенасыщенные пласты по данным перфорации и ГИС. После освоения компрессором целевого горизонта получен фонтанный приток нефти. В текущее время работает на горизонте Ю-12. На 01.02.2024 г. работает с дебитом по жидкости 40 м³, по нефти – 28,6 т, обводненность составляет 16%.

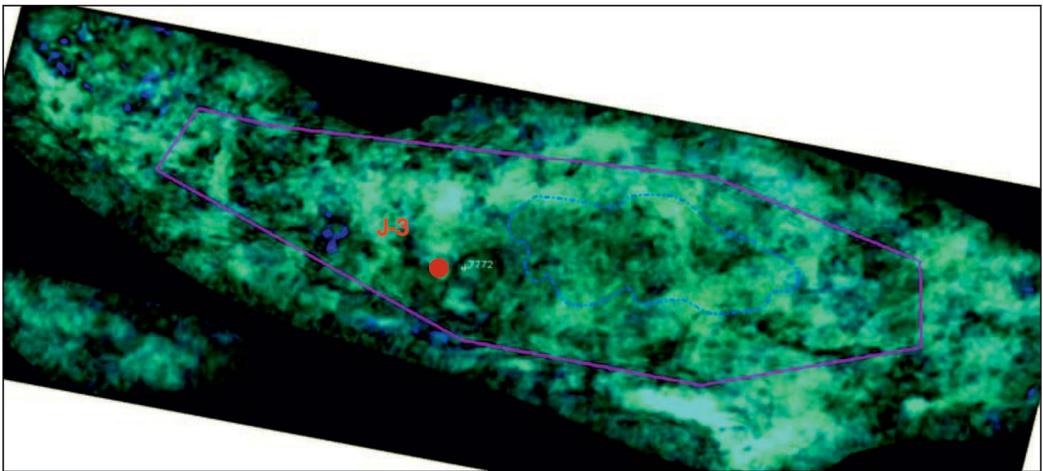
Оценочная скважина J-2 (7771). Запроектирована на южном крыле месторождения, где по горизонтам Ю-12 и Ю-13 имеются небольшие структурные поднятия. Заложена на пересечении inline 3081, crossline 10245 (рис. 17). Выделенное поднятие имеет унаследованный характер с нижележащего триасового отложения (рис. 15).

Скважина J-2 уточнила геологическое строение Ю-12 и Ю-13 горизонтов и подтвердила данными испытания продуктивность залежей.

По данным перфорации и ГИС скважина J-2 вскрыла нефтенасыщенные пласты.



а)



б)

Рисунок 11. Результаты динамической интерпретации атрибут Envelope горизонтов
Figure 11. Results of dynamic interpretation of the Envelope attribute horizons
а) Ю-12; б) Ю-13

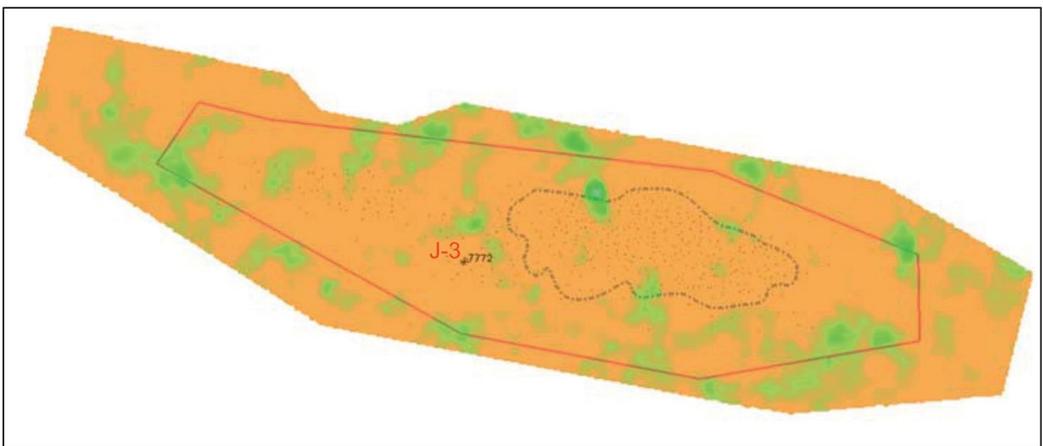


Рисунок 12. Сейсмофациальная карта горизонта Ю-12
Figure 12. Seismo-facial map of the U-12 horizon

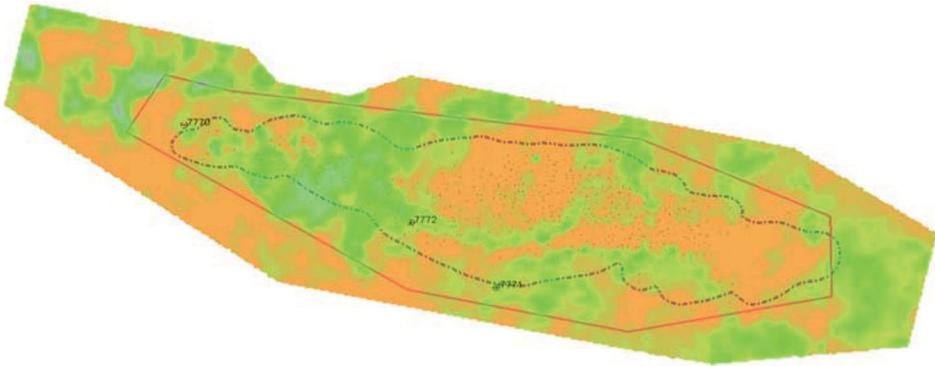


Рисунок 13. Сейсмофациальная карта горизонта Ю-13
Figure 13. Seismo-facial map of the U-13 horizon

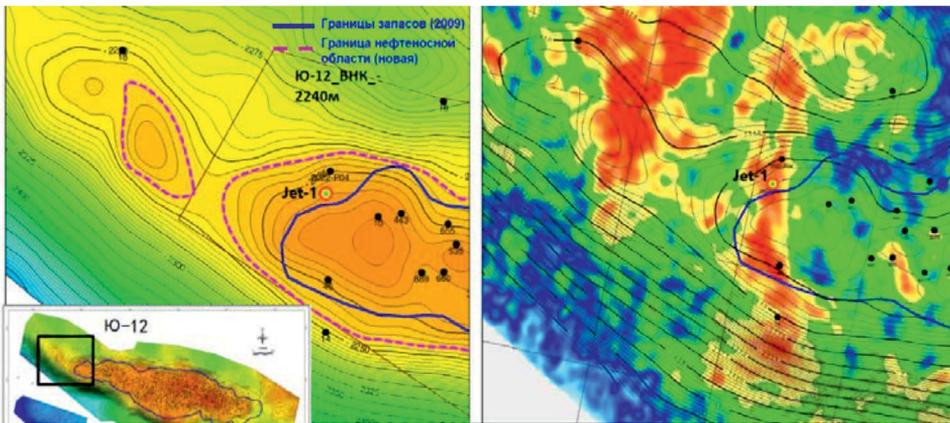


Рисунок 14. Фрагмент структурной карты и карты сейсмического атрибута eXchroma горизонта Ю-12 рекомендуемой скважины J-1
Figure 14. Fragment of structural and eXchroma seismic attribute map of the U-12 horizon of the recommended well J-1

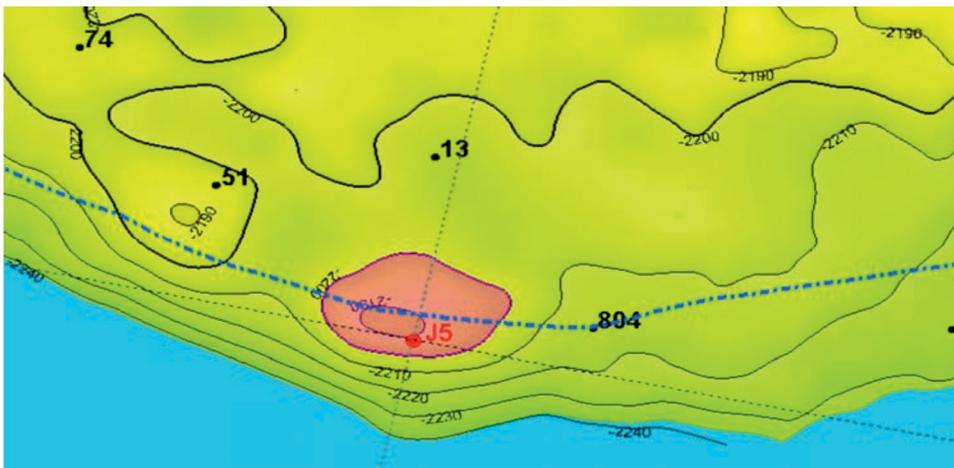


Рисунок 15. Фрагмент структурной карты по горизонту Ю-12
Figure 15. Fragment of the structural map for the U-12 horizon

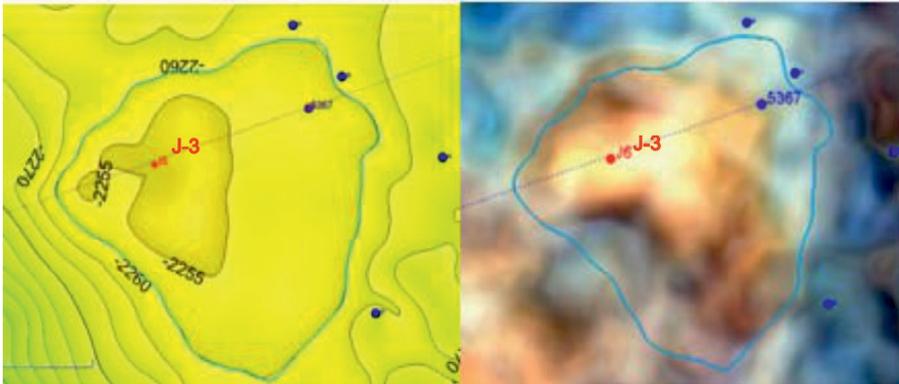


Рисунок 19. Фрагмент структурной карты и карты сейсмического атрибута eXchroma по горизонту Ю-13

Figure 19. Fragment of the structural and eXchroma seismic attribute map for the U-13 horizon

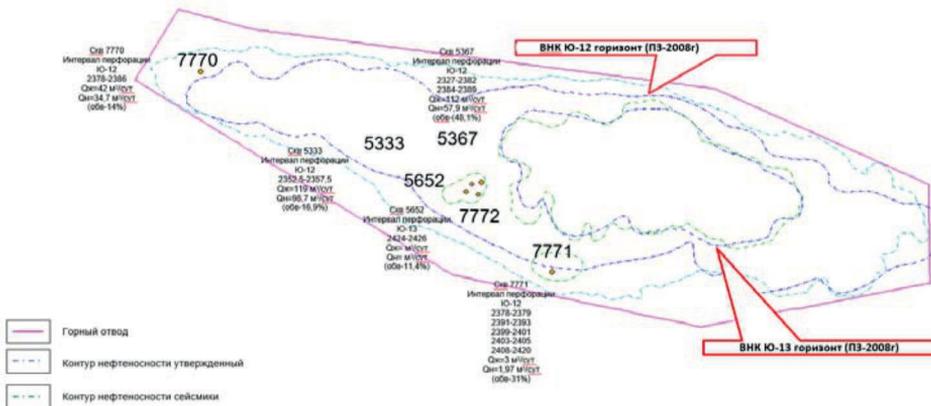


Рисунок 20. Результаты пробуренных скважин по сейсмическим данным, горизонты Ю-12 и Ю-13

Figure 20. Drilled well results on seismic data, U-12 and U-13 horizons

На 01.02.2024 г. скважина работала с дебитом по жидкости 6,7 м³, по нефти – 4,6 т, обводненность составляет 20%.

Оценочная скважина J3 (7772). Запроектирована на новом выявленном поднятии горизонта Ю-13. На рис. 18 представлен сейсмический глубинный разрез по пересечению inline 2906, crossline 10352 с заложением рекомендуемой скважины J3.

При атрибутивном анализе сейсмических данных по горизонту Ю-13 выделяется выраженное яркое пятно, что видно на горизонтальном срезе сейсмического атрибута eXchroma (рис. 19).

Скважина J-3 также пробурена согласно проектным данным и вскрыла нефтенасыщенные пласты-коллекторы горизонта Ю-13 с 100%-ным выносом керна. После освоения получен фонтан нефти.

Продуктивность данного поднятия в районе рекомендуемой скважины по горизонту

Ю-13 также подтверждена вновь пробуренными скважинами 5333, 5367, 5652, где в результате был получен фонтан нефти.

В связи с вышеизложенным оценочные скважины подтвердили нефтеносность краевых частей залежи Ю-12 и Ю-13 горизонтов (рис. 20).

Заключение

Данный вид работ выполняется с целью доизучения структуры месторождения Жетыбай по выявлению потенциальных на углеводороды новых участков для оценки перспективности краевых частей, а также структурных поднятий и песчаных тел горизонтов Ю-12 и Ю-13.

Детализация выявленных песчаных тел позволяет прогнозировать перспективные участки, не охваченные бурением в настоящее время. С целью уточнения перспективных объектов, выделенных как песчаное тело (палеорусло) по картам атрибутов, заложены

оценочные скважины в пределах выделенных структурных поднятий и песчаных тел.

Оценочные скважины J-1, J-2 и J-3 пробурены в 2023–2024 гг. за утвержденным

контуром нефтеносности горизонтов Ю-12 и Ю-13, а также эксплуатационные скважины 5333, 5652 и 5367 подтвердили продуктивность новой залежи.

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: Асылбаева А.О. – сбор и анализ данных, написание статьи, проведение исследования, аккумулирование результатов; Карамурзаева А.Б. – редактирование статьи, корректировка направления при проведении

исследования, подбор текстовых изображений и рисунков.

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: Aynur O. Assylbayeva – collecting and data analysis, writing the article, conducting the research, accumulating the results; Aynur B. Karamurzaeva – editing the article, adjusting the direction of the research, selecting textual images and figures.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородачева Э.В., Джангиров А.Н., Шестаков А.Г., Богомазов А.И. и др. Отчет о результатах обработки и интерпретации данных сейсморазведочных работ МОГТ 3D, выполненных в пределах контрактной территории АО «ММГ» на месторождениях Жетыбай, Бектурлы и Придорожное. Актау: фонды АО «Мангистаумнагаз», 2017.

2. Сафонов А.А., Кондратьева О.О., Федотова О.В. Поиск неантиклинальных ловушек углеводородов методами сейсморазведки. Москва: Научный мир, 2011. 512 с.

3. Сарыбаев М.А., Карамурзаева А.Б., Амире Е.Б. и др. Построение детальной геолого-гидродинамической модели месторождения Жетыбай, з/н №26 к договору №1009-14 от 24.07.2019 г. Актау: фонды КазНИПИМунагаз, 2019.

4. Robertson Research International Limited. Отчет №AF759.

5. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР/ под ред. А.П. Виноградова. Москва : Министерство геологии СССР, 1968.

6. Жайканов А.Б., Карамурзаева А.Б., Бакиева А.Б. и др. Локализация недренируемых запасов горизонта Ю-8 месторождения Жетыбай. З/н №36 к договору №207-14 от 19.03.2021 г. Актау: фонды КазНИПИМунагаз, 2021.

7. Жайканов А.Б., Кейкова А.К., Кульбалаева А.А., Апакаева А.Ж. Оценка потенциала нефтеносности по размещению оценочных скважин месторождения Жетыбай». №207-14 от 19.03.21 г. Актау: фонды КазНИПИМунагаз, 2022.

8. Жайканов А.Б., Борибаев Ж.М., Асылбаева А.О. и др. Седиментологический анализ юрских продуктивных горизонтов на месторождении Жетыбай по результатам стандартных и специальных исследований ядра новых скважинах. З/н №1 договор №871-34-30-2022АК 27.05.22 г. Актау: фонды КазНИПИМунагаз, 2023.

REFERENCES

1. Borodacheva EV, Dzhangirov AN, Shestakov AG, Bogomazov AI, et al. Otchet o rezul'tatakh obrabotki i interpretatsii dannykh seysmorazvedochnykh работ MOGT 3D, vypolnennykh v predelakh kontraktnoy territorii AO «MMG» na mestorozhdeniyakh Zhetybaj, Bekturly i Pridorozhnoye. Aktau: Mangistaumnajgaz; 2017. (In Russ).

2. Safonov AA, Kondrat'eva OA, Fedotova O.V. *Poisk neantiklinal'nykh lovushek uglevodorodov metodami seysmorazvedki*. Moscow: Scientific world; 2011. 512 p. (In Russ).

3. Sarybayev MA, Karamurzayeva AB, Amire YB, et al. Postroyeniye detal'noy geologo-gidrodinamicheskoy modeli mestorozhdeniya Zhetybai. Aktau: KazNIPImunajgaz; 2019. (In Russ).
4. Robertson Research International Limited. Report No.: AF759.
5. Vinogradov AP, editor. Atlas of lithological and paleogeographic maps of the USSR. Moscow: Ministry of Geology of the USSR; 1968. (In Russ).
6. Zhajkanov AB, Karamurzayeva AB, Bakiyeva AB, et al. Lokalizatsiya nedreniruyemykh zapasov gorizonta Yu-8 mestorozhdeniya Zhetybai. Aktau: KazNIPImunajgaz; 2021. (In Russ).
7. Zhaykanov AB, Keykova AK, Kul'balayeva AA, Apakayeva AZ. Otsenka potentsiala neftenosnosti po razmeshcheniyu otsenochnykh skvazhin mestorozhdeniya Zhetybai. Aktau: KazNIPImunajgaz; 2022. (In Russ).
8. Zhaykanov AB, Boribayev ZM, Asylbayeva AO, et al. Sedimentologicheskii analiz yurskikh produktivnykh gorizontov na mestorozhdenii Zhetybai po rezul'tatam standartnykh i spetsial'nykh issledovaniy kerna novykh skvazhinakh. Aktau: KazNIPImunajgaz; 2023. (In Russ).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

***Асылбаева Айнур Орынбасаровна**
ORCID [0009-0005-5948-5924](https://orcid.org/0009-0005-5948-5924)
e-mail: a.assylbayeva@kmge.kz.
Карамурзаева Айнур Болатбаевна
ORCID [0009-0009-5205-8849](https://orcid.org/0009-0009-5205-8849)
e-mail: a.karamurzaeva@kmge.kz.

AUTHORS' INFO

***Aynur O. Assylbayeva**
ORCID [0009-0005-5948-5924](https://orcid.org/0009-0005-5948-5924)
e-mail: a.assylbayeva@kmge.kz.
Aynur B. Karamurzayeva
ORCID [0009-0009-5205-8849](https://orcid.org/0009-0009-5205-8849)
e-mail: a.karamurzaeva@kmge.kz.

*Автор, ответственный за переписку/Corresponding Author