

УДК551.7; <https://doi.org/10.37878/2708-0080/2023-1.01>

<https://orcid.org/0000-0001-8599-8815>

<https://orcid.org/0000-0003-1339-7193>

ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ПОДНЯТИЙ УЛЬКЕНДАЛЕ И ТУЧИСКЕН, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ПРЕДЕЛАХ ЖАЗГУРЛИНСКОЙ ДЕПРЕССИИ



Э.К. МЕРЕКЕЕВА^{1,2},
постдокторант по геологии
и разведки месторождений
полезных ископаемых,
старший специалист
по подсчету запасов,
ely_92.92@mail.ru



Қ.Ə. ҚОСАРБАЙ²,
и.о. ассоциированного
профессора,
Koseke53@mail.ru

¹НАО «КАСПИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ИНЖИНИРИНГА ИМ. Ш. ЕСЕНОВА»
Республика Казахстан, 130003, г. Актау, 32 мкр.

²ОО «ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ «ОПТИМУМ»,
Республика Казахстан, 130000, г. Актау, мкр.3, зд. 23

Проделана статистика параметров полевых сейсмических работ 3Д с применением новых методов атрибутного анализа для извлечения структурных особенностей. В тектоническом отношении исследуемый район приурочен к центральной части Южно-Мангышлакского прогиба.

Рассматриваемые структуры Улькендале-Тучискен, располагаются в пределах Жазгурлинской депрессии и Большой Мангышлакской флексуры.

В пределах структуры Улькендале, Тучискен были закартированы предыдущими сейсморазведочными работами 2Д.

Было пересмотрено геологическое строение площади на основании материалов объемной сейсморазведки 3Д, которые позволили получить новые данные, как о строении основных структур. Поднятие Улькендале по отражающему горизонту V_2^H (кровля карбонатной пачки А среднего триаса имеет субширотное простирание и ограничено с северо-востока и юго-запада двумя тектоническими нарушениями. Поднятие Тучискен расположено восточнее структуры Улькендале, занимая более высокое гипсометрическое положение, и имеет четко выраженное двухкупольное строение с небольшим прогибом.

Основной целью работы является описание структуры Ульяновдале, Тучискен и прогнозирование локальных объектов перспективных для поиска залежей нефти и газа.

Авторами представлено текущее представление о геологическом строении рассматриваемых участков, которое базируются на материалах детальных сейсморазведочных работ МОГТ ЗД и данных бурения скважин в пределах исследуемой территории, но с ограниченным пакетом каротажных методик.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кровля, амплитуда, структура, периклиналь, купол.

ЖАЗҒҰРЛЫ ОЙПАТЫ ШЕГІНДЕ ОРНАЛАСҚАН УЛЬКЕНДАЛЕ МЕН ТУЧИСКЕННІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖЕРГІЛІКТІ КӨТЕРІЛІСІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Э.К. МЕРЕКЕЕВА^{1,2}, геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау бойынша постдокторанты, аға маман, ely_92.92@mail.ru

Қ.Ә. ҚОСАРБАЙ², қауымдастырылған профессордың м. а., Koseke53@mail.ru

¹«Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ
Ақтау қ., Қазақстан 130003, Ақтау қ., 32 шағын аудан

²«ОПТИМУМ» ЖОБАЛАУ ИНСТИТУТЫ» ЖШС,
Қазақстан Республикасы, 130000, Ақтау қ., 3 ш / а., 23-ғимарат

Бұл мақалада авторлар құрылымдық ерекшеліктерді алу үшін атрибуттарды талдаудың жаңа әдістерін пайдалана отырып, 3D сейсмикалық дала жұмыстарының параметрлері бойынша статистикалық мәліметтерді жасады. Тектоникалық тұрғыдан зерттеу аймағы Оңтүстік-Маңғышлақ ойпатының орталық бөлігімен ұштасады. Қарастырылып отырған Ульяновдале - Тучискен құрылымдары Жазғұрлы ойпаты мен Үлкен Маңғышлақ иілісі шегінде орналасқан. Ульяновдале құрылымында Тучискен бұрынғы 2D сейсмикалық зерттеулермен картаға түсірілген. Ульяновдале құрылымында Тучискен бұрынғы 2D сейсмикалық зерттеулермен картаға түсірілген. Авторлар 3D сейсмикалық мәліметтер негізінде ауданның геологиялық құрылымын қайта қарастырды, бұл негізгі құрылымдардың құрылымы бойынша да жаңа мәліметтер алуға, сонымен қатар триас және юра кешендері шегінде жаңа перспективалық нысандарды анықтауға мүмкіндік берді. V2II шағылыстыру горизонт бойымен Ульяновдале көтерілісі орта триастың А карбонатты бірлігінің төбесі субендік кеңеюге ие және солтүстік-шығыс пен оңтүстік-батыстан екі тектоникалық бұзылулармен шектелген. Тучискен көтерілісі Ульяновдале құрылымының шығысында орналасқан, гипсометриялық тұрғыдан жоғары орналасқан және сәл иілісі бар екі күмбезді құрылымдан тұрады.

Жұмыстың негізгі мақсаты Ульяновдале, Тучискен құрылымдарын сипаттау және мұнай мен газ кен орындарын іздеуге перспективалы жергілікті нысандарды болжау болып табылады.

Авторлар зерттелетін аумақ шегінде, бірақ каротаж әдістемелерінің шектеулі пакетімен ЖТНӨ ЗД толық сейсмикалық барлау жұмыстарының материалдарына және ұңғымаларды бұрғылау деректеріне негізделген қарастырылып отырған телімдердің геологиялық құрылымы туралы ағымдағы түсініктерді ұсынды.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: төбе, амплитуда, құрылым, периклин, күмбес.

CHARACTERISTICS OF STRUCTURAL ELEVATIONS ULKENDALE, TUCHISKEN ARE LOCALIZED WITHIN THE ZHAZGURLI DEPRESSION

E.K. MEREKEEVA^{1,2}, postdoctoral fellow in geology and exploration of deposits mineral, senior specialist, ely_92.92@mail.ru

Q.A. QOSARBAI², acting associate professor, Koseke53@mail.ru

¹NJSC "CASPIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ENGINEERING
NAMED AFTER SH. YESSENOV"
microdistrict 32, Aktau, 130003, Republic of Kazakhstan

²LLP "DESIGN INSTITUTE "OPTIMUM"
microdistrict 3, building 23, Aktau, Republic of Kazakhstan

In this article, the authors have done statistics on the parameters of 3D seismic field work using new methods of attribute analysis to extract structural features. In tectonic terms, the study area is confined to the central part of the South Mangyshlak trough. The considered structures of Ulkendale-Tuchisken are located within the Zhazgurli depression and the big Mangyshlak flexure. Within the Ulkendale structure, Tuchisken were mapped by previous 2D seismic surveys. The authors revised the geological structure of the area on the basis of 3D seismic data, which made it possible to obtain new data, both on the structure of the main structures, and to identify new promising objects within the Triassic and Jurassic complexes.

The Ulkendale uplift along reflecting horizon V2II (the top of the carbonate unit A of the Middle Triassic) has a sublatitudinal strike and is bounded from the northeast and southwest by two tectonic faults. The Tuchisken uplift is located to the east of the Ulkendale structure, occupying a higher hypsometric position, and has a distinct two-domed structure with a slight deflection.

KEY WORDS: roof, amplitude, structure, pericline, dome.

Введение. Географически рассматриваемая территория находится в центральной части полуострова Мангышлак, а тектонически в пределах Жазгурлинской депрессии и Большой Мангышлакской флексуры, осложняющей центральный борт Южно-Мангышлакского прогиба и расположен в зоне сочленения различных тектонических элементов II порядка. Рассматриваемая территория относится к зоне полупустынь и представляет собой слабоволнистую равнинную местность, наклоненную к западу, то есть в сторону Каспийского моря.

Климат района резко континентальный, среднегодовое количество осадков не превышает 126 мм, из них на осенне-зимний период приходится 43 мм, а на весенне-летний месяцы – 83 мм. Полевые работы выполнены компанией АО «Азимут Энерджи Сервисез» в период с 22 июня по 25 ноября 2016 г. в соответствии с геолого-техническим заданием проведены сейсморазведочные работы МОГТ 3Д.

Материалы и методы исследования. Структуры Улькендале, Тучискен по поверхности триасового комплекса располагаются в пределах Большой Мангышлакской флексуры, рассматриваемой в качестве самостоятельного тектонического элемента II порядка (рисунок 1-3).

Отражающие горизонты V3 и V2-2, приурочены к кровле отложений индского и оленекского ярусов нижнего триаса и кровле вулканогенно-карбонатных отложений среднего триаса, сложенных песчано-глинистыми и вулканогенно-карбонатными породами соответственно (рисунок 1-3).

По триасовым отражающим горизонтам площадь исследования поперечными разломами разбит на ряд ступеней. Ступени опускаются с севера на юг. На южном крыле флексуры картируется региональный разлом субширотного простирания с увеличивающейся с глубиной амплитудой смещения пород, достигающей по нижнему триасу нескольких сотен метров. Так, по V2-2 отражающему горизонту в три-

амплитуда сброса в районе структуры Улькендале составляет порядка 900 м, и в западном направлении постепенно уменьшается.

Террасовидные отложения, отмеченные в юре, в отложениях триаса трансформируются в локальные поднятия Улькендале, Тучискен и ряд структур примыкания представляющие поисковый интерес по своим внушительным размерам.

Структурная карта по V3 отражающему горизонту характеризует строение нижнетриасового комплекса отложений. Абсолютные отметки горизонта изменяются от -3900 м на северо-востоке до -5700 м на юго-западе (рисунок 3).

Результаты и обсуждение. Поднятия Улькендале по V3 отражающему горизонту по новым 3Д данным представляет собой – грабен, вытянутый в северо-восточном направлении. Северное и южное крылья его срезаны тектоническими нарушениями. Южная периклиналь приподнята и выделяется в виде полусвода. По замкнутой и экранируемой нарушениями изогипсе минус 4200 м полусвод имеет размеры 0,85×0,5 км, амплитуду 50 м.

По отражающему горизонту V3 Поднятия Тучискен расположено восточнее структуры Улькендале, занимая более высокое гипсометрическое положение, и имеет четко выраженное двухкупольное строение с небольшим прогибом. Поднятия осложнено дизъюнктивными нарушениями незначительной амплитуды в основном, субмеридиональной ориентировки. Западный купол, экранированный с севера тектоническим нарушением, замкнут изогипсой минус 4700 м и имеет размеры 3×2,2 км, амплитуда около 50 м. Восточный купол немного вытянут в широтном направлении, по изогипсе минус 4500 м размеры составляют 2,0×2,5 км, амплитуда около 50 м.

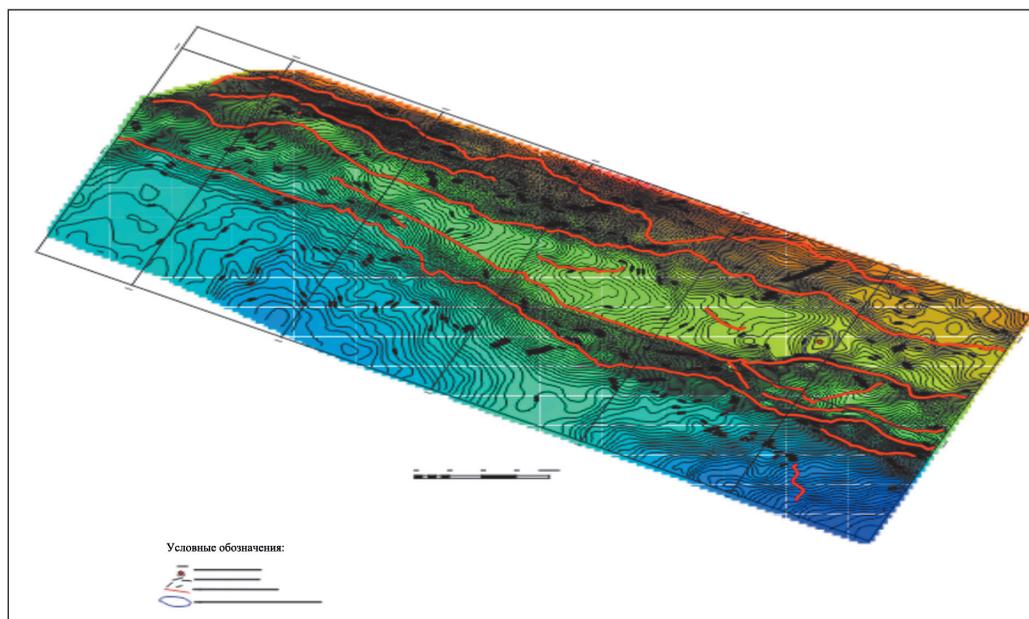


Рисунок 1 – Улькендале, Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту V

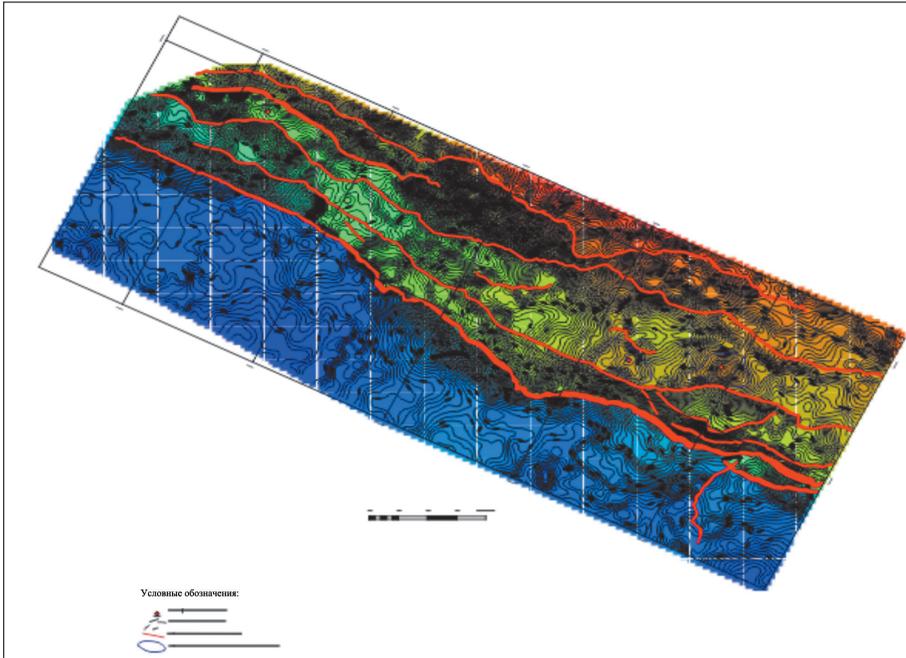


Рисунок 2 – Улькендале, Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту V₂ (кровля карбонатных отложений среднего триаса)

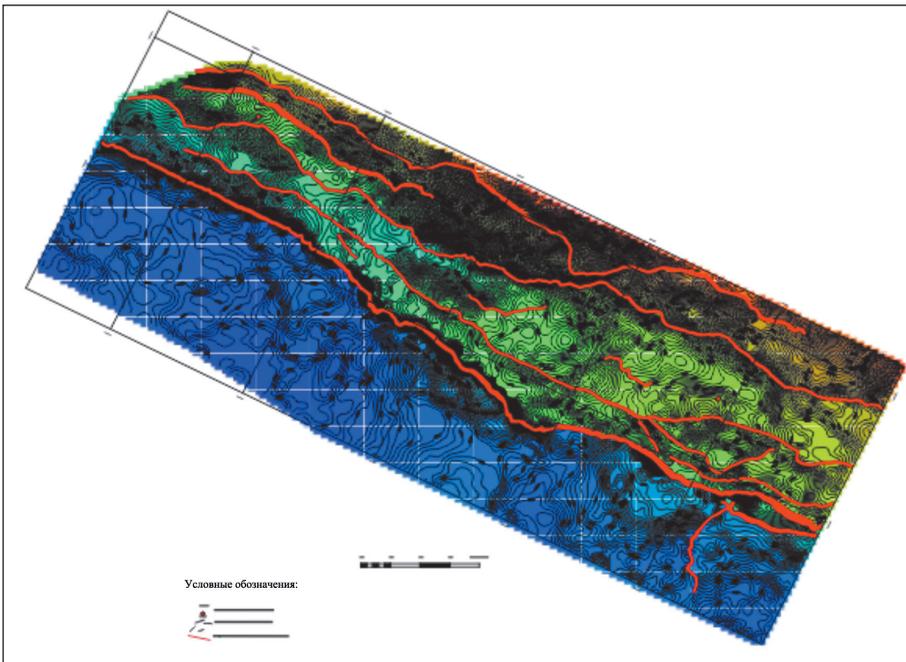


Рисунок 3 – Улькендале, Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту V₃ (подошва среднего триаса)

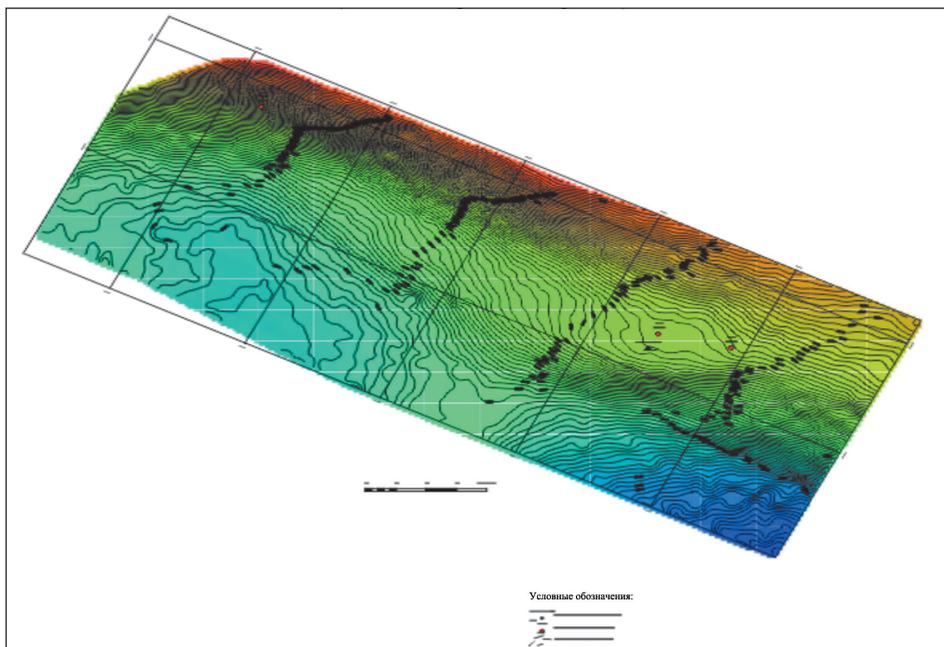


Рисунок 4 – Улькендале Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту III

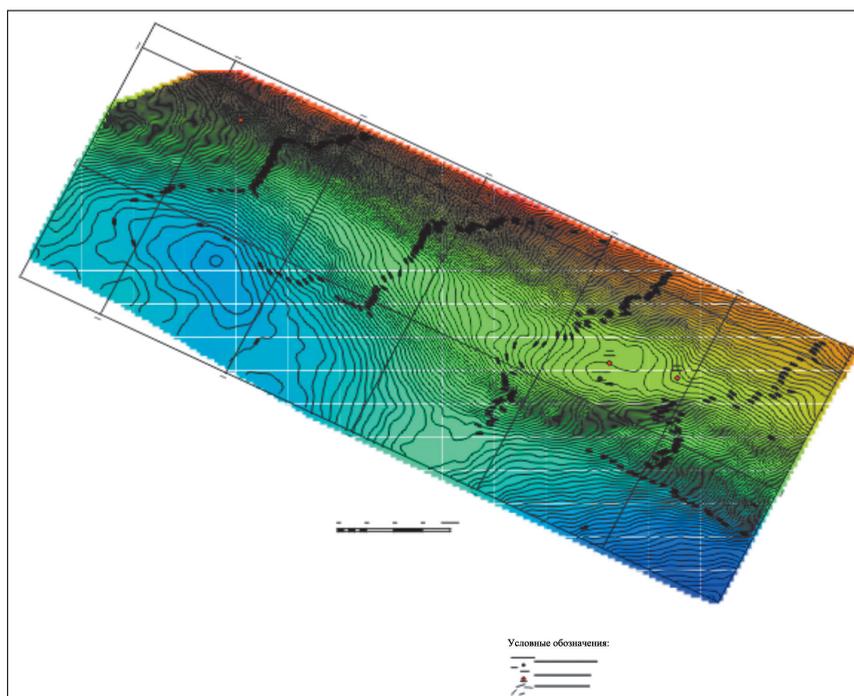


Рисунок 5 – Улькендале Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту J_{2k}

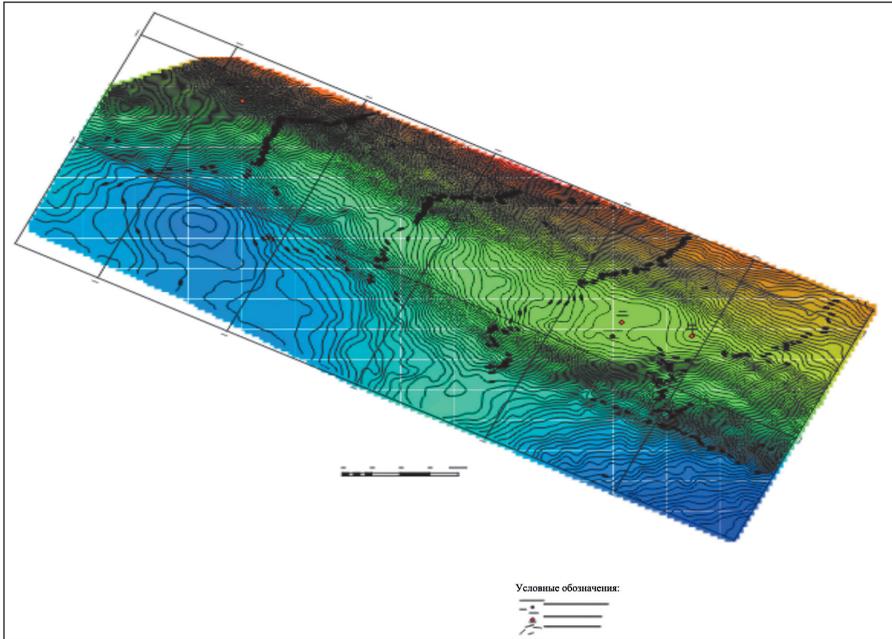


Рисунок 6 – Улькендале Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту J_{2b}

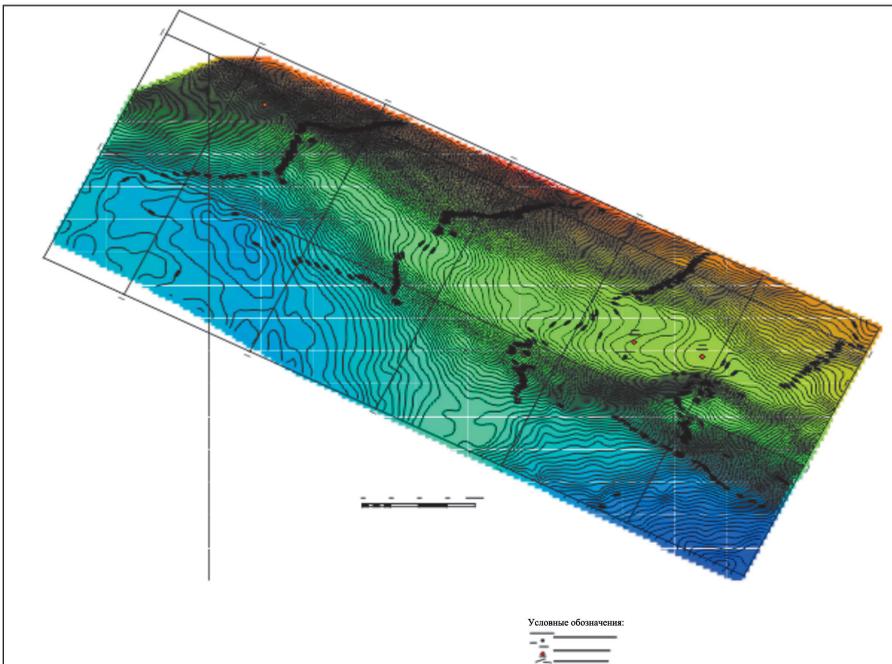


Рисунок 7 – Улькендале Тучискен. Структурная карта по отражающему горизонту J_{2b}

Кроме ранее выявленных структур Улькендале, Тучискен в наиболее опущенной южной ступени площади, в ее юго-восточной части выделяется крупный полусвод, вытянутый в широтном направлении, состоящих из ярко выраженных двух сводов, восточный периклиналь срезан тектоническим нарушением, размеры по примыкающей изогипсе минус 5750 м составляют $11,0 \times 1,35$ км. Амплитуда западного свода более 350 м, восточного свода – более 250 м.

К северу от описанной структуры, в юго-восточной части следующей ступени также выделена тектонически экранированная структура, состоящая из двух сводов, вытянутая в широтном направлении. Размеры западного свода структуры по примыкающей изогипсе минус 5000 м составляют $6,9 \times 1,2$ км, амплитуда – 150 м. Восточный свод с юга и севера ограничен разрывным нарушением, размеры по замыкающей структуры нарушениям составляют $3,2 \times 1,6$ км, амплитуда более 250 м.

В северо-восточной части площади отмечаются два полусвода, ограниченные изогипсами 6250 м и 5150 м, вытянутые в широтном направлении, с примерно одинаковыми размерами $4,5 \times 0,9$ км, амплитуда 300 м и 150 м соответственно.

В самой приподнятой южной ступени площади, в центральной ее части отмечается полусвод, по замыкающей изогипсе минус 4400 м размеры составляют $5,9 \times 0,9$ км, амплитуда – 250 м.

По отражающему горизонту V2-2 (кровля пласта «А» среднего триаса) структурный план Улькендале – Тучискенской тектонической линии практически унаследует нижележащий.

Поднятие Улькендале по замкнутой изогипсе минус 4240 м имеет размеры $1,3 \times 0,6$ км, амплитуду 70 м.

По V2-2 отражающему горизонту поднятие Тучискен – также двухсводовое. Западный купол локализуется изогипсой минус 4080 м, восточный – минус 3990 м. Размеры, соответственно, $2,25 \times 1,13$ км и $1,64 \times 1,4$ км. Амплитуды – 70 м, 100 м соответственно.

По горизонту VII-2 также выделяются все структуры примыкания, выделенные горизонту V3.

На юго-востоке площади работ зафиксирован двухсводовый полусвод, размерами по замыкающей изогипсе – 5470 м, $14,5 \times 1,5$ км, амплитудой 330 м. Севернее от этой структуры, выделяется следующая двухсводовая структура размерами $12,5 \times 1,3$ км, по замыкающей изогипсе – 4350 м амплитуда поднятия 240 м.

На северо-западе площади отмечаются две структуры примыкания, оконтуренные по примыкающей изогипсе – 4800 м и 4270 м, размерами $6,3 \times 1,0$ и $7,2 \times 0,63$ км. В центральной части северной приподнятой ступени зафиксирован полусвод, оконтуренный по примыкающей изогипсе – 3900 м, амплитудой – 250 м, размерами – $6,3 \times 0,9$ км (рисунком 2).

Поверхность горизонта V как видно на структурной карте, также имеет унаследованный характер от нижележащих отложений. Все поднятия по данному горизонту, по сравнению с нижележащим комплексом отложений, менее выражена, размеры и амплитуды заметно уменьшаются (рисунком 1).

На структурных картах по юрским отражающим горизонтам J2a, J2b, J2bt, J2k, III флексура представляет собой моноклиналь, на фоне которой отмечаются террасовидные участки повышенного залегания пород. Локальные поднятия Улькен-

дале-Тучискен, отмеченные в отложениях триаса трансформируются в террасовидные отложения в юре и проявляется в виде расширения изогипс. Дизъюнктивных нарушений по внутри юрским поверхностям не выявлено (рисунки 4-7).

На площади Улькендале-Тучискен пробурена лишь одна скважина-Чукурой-5. Скважина расположена в районе расширения изогипсов, пределах структуры Тучискен. Скважина остановлена на глубине при фактическом забое 3852 м, скважина вскрыла всю толщину юрских отложений и на 86 м – отложения верхнего триаса.

Информации об испытаниях скважины отсутствуют.

На Южном Мангышлаке в 1950-1990 гг. прошлого столетия проведен большой комплекс геолого-поисковых работ, включающий: региональную аэромагнитную съемку, гравиметрическую съемку, сейсмическое профилирование методом отраженных волн (МОВ), корреляционный метод преломленных волн (КМПВ), государственную геологическую съемку масштаба 1:200000, геологическое картирование, структурно-поисковое, поисковое и разведочное бурение, детальную сейсморазведку МОВ и МОГТ в модификации 2D.

По новым результатам исследования сейсморазведочных работ МОГТ 3Д, по отражающим горизонтам V, V3, V2-2, J2a, J2b, J2bt, J2k, III уточнено геологическое строение отмеченных локальных поднятий.

Выводы. Структуры Улькендале и Тучискен приурочены в пределах Большой Мангышлакской флексуры и располагаются в приподнятом блоке, мощность карбонатных отложения среднего триаса здесь немного увеличивается, и они подвергались к размыву и эрозии, что может улучшить их коллекторские характеристики.

Поверхность горизонта V как видно на структурной карте, также имеет унаследованный характер от нижележащих отложений. Все поднятия по данному горизонту, по сравнению с нижележащим комплексом отложений, менее выражена, размеры и амплитуды заметно уменьшаются.

По юрским отражающим горизонтам J2a, J2b, J2bt, J2k, III флексура представляет собой моноклинал, на фоне которой отмечаются террасовидные участки повышенного залегания пород. Локальные поднятия Улькендале-Тучускен, отмеченные в отложениях триаса трансформируются в террасовидные отложения в юре и проявляется в виде расширения изогипс. Дизъюнктивных нарушений по внутри юрским поверхностям не выявлено.

Использование современных технологий углубленного анализа сейсмических атрибутов позволило получить детальные данные о строении продуктивных горизонтов, что является важным фактором при планировании разведочного бурения. 📍

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант ИРН № AP15473398).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Нуралиев Б.Б. Основой для определения стратегии разведки нефти является разломная тектоника // Нефть и газ. – 2008. – № 1. - С. 42-54. [Nuraliev B.B. Osnovoj dlya opredeleniya strategii razvedki nefi yavlyaetsya razlomnaya tektonika // Neft' i gaz. – 2008. – № 1. - S. 42-54.]

- 2 Зейлик Б. С. Современные методы регионального прогноза нефтегазоносности // Нефть и газ. – 2009. – № 2(50). – С.23–38. [Zejlik B. S. Sovremennyye metody regional'nogo prognoza neftegazonosnosti // Neft' i gaz. – 2009. – № 2(50). – S.23–38.]
- 3 Волож Ю.А. Триас Южного Мангышлака. – М.: Недра., 1981. -210 с. [Volozh YU.A. Trias YUzhnogo Mangyshlaka. – M.: Nedra., 1981. -210 s.]
- 4 Закревский К.Э., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р. Оценка качества 3D моделей. – М.: ИПЦ Маск, 2008. - С. 39-67. [Zakrevskij K.E., Majsyuk D.M., Syrtlanov V.R.. Ocenka kachestva 3D modelej. – M.: IPC Mask, 2008. - S. 39-67.]
- 5 Закревский К.Е. Геологическое моделирование 3D. – М.: ИПЦ МАСКА, 2009. – С. 23-44. [Zakrevsky K.E. Geologicheskoe modelirovanie 3D. – M.: IPC MASKA ИПЦ МАСКА, 2009. - S.23-44.]
- 6 Хибасов Б.Б. Перспективы нефтегазоносности участков Жазгурлинской впадины Южного Мангышлака (обзор результатов геолого-геофизических исследований) // Геология, геофизика и разведка месторождений нефти и газа. – 2013. – № 1. – С. 6–13. [Hibasov B.B. Perspektivy neftegazonosnosti uchastkov ZHazzgurlińskiej vpadiny YUzhnogo Mangyshlaka (obzor rezul'tatov geologo-geofizicheskikh issledovanij) // Geologiya, geofizika i razvedka mestorozhdenij nefti i gaza. – 2013. – № 1. – S. 6–13.]
- 7 Marco Brandano, Guillem Mateu-Vicens, Juan Ignacio Baceta. Understanding carbonate factories through palaeoecological and sedimentological signals – Tribute to Luis Pomar // Sedimentology. – 2021. – P. 5-23 <https://doi.org/10.1111/sed.12965>.
- 8 Закревский К.Э., Кундин А.С. Особенности геологического 3D моделирования карбонатных и трещиноватых резервуаров. – М.: ООО «Белый ветер», 2016. – 404 с. [Zakrevskij K.E., Kundin A.S. Osobennosti geologicheskogo 3D modelirovaniya karbonatnyh i treshinovatyh rezervuarov. – M.: ООО «Belyj veter», 2016. – 404 s.]
- 9 Куандыков Б.М., Камалов С.М. Основные задачи геологоразведочных работ на нефть и газ в Казахстане // Известия АН РК Серия геологическая. – 1992. – № 4. – С. 54-62. [Kuandykov B.M., Kamalov S.M. Osnovnyye zadachi geologorazvedochnyh работ na neft' i gaz v Kazahstane // Izvestiya AN RK Seriya geologicheskaya. – 1992. – № 4. – S. 54-62.]
- 10 Ажгалиев Д.К., Маркабаев К.Ж. Геолого-геофизические предпосылки распространения нефтегазопроисковых работ в северной части Южно-Мангистауского месторождения // Нефть и газ. – 2008. – № 6. – С. 15-20. [Azghaliev D.K., Markabaev K.ZH. Geologo-geofizicheskie predposylki rasprostraneniya neftegazopiskovyh работ v severnoj chasti YUzhno-Mangistauskogo mestorozhdeniya // Neft' i gaz. – 2008. – № 6. – S. 15-20.]