

УДК 550.98(574); <https://doi.org/10.37878/2708-0080/2023-6.08>

<https://orcid.org/0000-0001-5851-5750>

<https://orcid.org/0000-0002-7680-7084>

## ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОЕ БУРЕНИЕ ПАЛЕЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАСБУЛАКСКОГО ГРАБЕНА



**А.С. ЖУМАГУЛОВ,**  
MSc, постдокторант,  
инженер-разработчик  
1-ой категории,  
[a.zhumagulov@satbayev.university](mailto:a.zhumagulov@satbayev.university)



**Д.А. ИСМАИЛОВА,**  
PhD, ассоциированный  
профессор,  
[j.ismailova@satbayev.university](mailto:j.ismailova@satbayev.university)

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.И. САТПАЕВА»  
Республика Казахстан, 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22а

*Несмотря на полувековую историю проведения поисковых работ, геолого-геофизическая изученность Шу-Сарысуского бассейна не превышает 50%. При этом самым неизученным грабеном остается Тасбулакский.*

*С 1941 до 1969 гг. региональными и поисковыми аэромагнитными съемками с применением Z-аэромагнитометров и феррозондовых магнитометров масштабов 1:500 000-1:100 000 были покрыты площади западной, северо-западной, частично центральной частей территории Шу-Сарысульской депрессии. С 1969 до настоящего времени до 70% площади Шу-Сарысульской депрессии покрыто высокоточными съемками с применением протонных, феррозондовых и квантовых аэромагнитометров масштабов 1:50 000-1:25 000.*

*Фактически вся территория Шу-Сарысульской депрессии покрыта площадными гравиметрическими съемками масштаба 1:200 000, масштабов 1:50000-1:100 000 – около 70-75% площади. На западе и юго-востоке этой депрессии отдельные участки оработаны детальной съемкой масштаба 1:25 000.*

*За все время проведения спутниковых съемок (с 1972 г. по настоящее время) накоплен значительный архив снимков высокого, среднего и низкого разрешения.*

Сейсмическое изучение территории Тасбулакского грабена методами МОВ и МОГТ проводилось в период с 1968 г. по 1993 г., сейсморазведочные работы методом МОГТ - 3Д не проводились.

При общей площади бассейна более чем 150 тыс. квадратных километров степень его буровой изученности крайне низка (около 1 скважины на 375-475 квадратных километров). Степень изученности Тасбулакского грабена – и того меньше.

В результате поисково-разведочных работ выявлено 12 месторождений газа и газового конденсата, в т.ч.: 6 в Мойынкумском грабене, 3 в Кокпансорском грабене и 3 на Таласском поднятии (гелиевые).

Совокупность геофизических работ, проведенных в пределах Тасбулакского прогиба, свидетельствует о преждевременном прекращении поисковых работ на нефть и газ в регионе и о необходимости постановки детальных работ для проверки наличия более сложных структур и их коллекторских свойств.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** бассейн Шу-Сарысу, Тасбулакский грабен, палеозойские отложения, геолого-геофизические исследования, поисково-разведочное бурение.

## ТАСБҰЛАҚ ГРАБЕНІНІҢ ПАЛЕЗОЙ ШӨГІНДІЛЕРІН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ МЕН ІЗДЕУ ЖӘНЕ БАРЛАУ БҰРҒЫЛАУ

**А.С. ЖҰМАҒҰЛОВ**, MSc, постдокторант, 1 санатты өндіру инженері,  
a.zhumagulov@satbayev.university

**Д.А. ИСМАИЛОВА**, PhD, қауымдастырылған профессор, j.ismailova@satbayev.university

«Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ  
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

Қазақстан Республикасы, 050013, Алматы қаласы, Сәтбаев көшесі, 22а

Іздестіру жұмыстарының жарты ғасырлық тарихына қарамастан Шу-Сарысу алабының геологиялық-геофизикалық зерттеу деңгейі 50 пайыздан аспайды. Сонымен қатар, Тасбұлақ грабені ең зерттелмеген болып қала береді.

1941 жылдан 1969 жылға дейін 1:500 000-1: 100 000 масштабтағы Z магнитометрлері мен феррозонд-магнитометрлердің көмегімен аймақтық және барлау аэромагниттік түсірілімдері Шу-Сарысу алабының батыс, солтүстік-батыс және ішінара орталық бөліктерінің аудандарын қамтыды. 1969 жылдан қазіргі уақытқа дейін Шу-Сарысу алабы аумағының 70%-ға дейінгі бөлігі протондық, феррозондтық және кванттық аэромагнитометрлердің көмегімен 1:50 000-1:25 000 масштабтағы жоғары дәлдіктегі түсірістермен жүргізілген.

Іс жүзінде Шу-Сарысу алабының барлық аумағы 1:200 000 масштабтағы, 1:50 000-1: 100 000 масштабтағы ареалдық гравиметриялық түсірілімдермен - ауданның шамамен 70-75% құрайды. Бұл ойпаттың батысы мен оңтүстік-шығысында 1:25 000 масштабта егжей-тегжейлі түсіру арқылы жекелеген учаскелер өңделген.

Спутниктік түсірістердің бүкіл кезеңінде (1972 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін) жоғары, орташа және төмен сапалы суреттердің маңызды мұрағаты жинақталды.

1968-1993 жылдар аралығында Тасбұлақ грабенінің аумағын сейсмикалық барлау RWM (МОВ) және CDP(МОГТ) әдістерімен жүргізілді. CDP(МОГТ) - 3D әдісімен сейсмикалық барлау жүргізілген жоқ.

Бассейннің жалпы ауданы 150 мың шаршы километрден асатындықтан, оның бұрғылау барлау дәрежесі өте төмен (375-475 шаршы километрге шамамен 1 ұңғыма). Тасбұлақ грабенінің зерттелу дәрежесі одан да төмен.

Издестіру және барлау жұмыстарының нәтижесінде 12 газ және газ конденсатты кен орындары анықталды, оның ішінде: Мойынқұм грабенінде - 6, Кокпансор грабенінде - 3 және Талас көтерілімде (гелий) - 3.

Тасбұлақ ойпатында жүргізілген геофизикалық жұмыстардың жиынтығы аймақтағы мұнай-газ барлау жұмыстарының мерзімінен бұрын тоқтатылғанын және күрделі құрылымдардың бар-жоғын және олардың коллекторлық қасиеттерін тексеру бойынша жұмыстардың қажеттігін көрсетеді.

**ТҮЙІН СӨЗДЕР:** Шу-Сарысу бассейны, Тасбұлақ грабены, палеозой шөгінділері, геологиялық-геофизикалық зерттеулер, барлау бұрғылау.

## GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL STUDIES AND EXPLORATORY DRILLING OF PALEOZOIC SEDIMENTS IN THE TASBULAK GRABEN

**A.S. ZHUMAGULOV**, MSc, postdoctoral student, 1-st level reservoir engineer, [a.zhumagulov@satbayev.university](mailto:a.zhumagulov@satbayev.university)

**J.A. ISMAILOVA**, PhD, associate-professor, [j.ismailova@satbayev.university](mailto:j.ismailova@satbayev.university)

NJSC «KAZAKH NATIONAL RESEARCH TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER K.I. SATBAYEV»

Republic of Kazakhstan, 050013, Almaty, Satbayev str., 22 a

*Despite the half-century history of prospecting, the geological and geophysical knowledge of the Shu-Sarysu basin does not exceed 50%. At the same time, the Tasbulak graben remains the most unstudied.*

*From 1941 to 1969 Regional and exploratory aeromagnetic surveys using Z-aerial magnetometers and fluxgate magnetometers at scales of 1:500,000-1:100,000 covered the areas of the western, northwestern and partially central parts of the Shu-Sarysu depression. From 1969 to the present, up to 70% of the area of the Shu-Sarysu depression has been covered with high-precision surveys using proton, fluxgate and quantum aeromagnetometers on a scale of 1:50,000-1:25,000.*

*In fact, the entire territory of the Shu-Sarysu depression is covered by areal gravimetric surveys on a scale of 1:200,000, scales of 1:50,000-1:100,000 - about 70-75% of the area. In the west and southeast of this depression, individual areas were worked out by detailed surveying on a scale of 1:25,000.*

*Over the entire period of satellite surveys (from 1972 to the present), a significant archive of high, medium and low-resolution images has been accumulated.*

*Seismic exploration of the territory of the Tasbulak graben using the CDP and CDP methods was carried out in the period from 1968 to 1993. Seismic exploration using the CDP - 3D method was not carried out.*

*With a total area of the basin of more than 150 thousand square kilometers, the degree of its drilling exploration is extremely low (about 1 well per 375-475 square kilometers). The degree of study of the Tasbulak graben is even less.*

*As a result of prospecting and exploration work, 12 gas and gas condensate deposits were identified, including: 6 in the Moyynkum graben, 3 in the Kokpansor graben and 3 on the Talas uplift (helium).*

*The totality of geophysical work carried out within the Tasbulak graben indicates a premature cessation of oil and gas exploration in the region and the need for detailed work to verify the presence of more complex structures and their reservoir properties.*

**KEYWORDS:** Shu-Sarysu basin, Tasbulak graben, Paleozoic deposits, geological and geophysical studies, exploratory drilling.

**В**ведение. Шу-Сарысуйская депрессия обособляется на северо-востоке Туранской плиты и ограничена на юго-западе горами Каратау, на юге – Киргизским Алатау, на западе и северо-западе граничит с Улытау, на севере – с Сарысу-Тенизским водоразделом и на северо-востоке и востоке – с Жалаир-Найманской зоной, Шуйской глыбой и Кендыктасским массивом. Планомерные геолого-геофизические работы в Шу-Сарысуйской депрессии были начаты в 40-50 годах. Проводились они с целью изучения геологического строения территории и поисков рудных и нерудных полезных ископаемых. В статье более детально рассмотрены геолого-геофизические исследования, выполненные в границах Тасбулакского грабена Шу-Сарысуйского бассейна [7].

Наличие достаточного объема геологических, геофизических и скважинных данных позволяет достоверно оценить нефтегазовый потенциал перспективных на углеводороды территорий осадочных бассейнов. Магниторазведка – это один из способов разведочной геофизики, позволяющий осуществить неинвазивное изучение геологического строения изучаемой территории. На площадях, недостаточно изученных сейсмической разведкой, гравиметрическая информация позволяет существенно сократить затраты и в комплексе с имеющимися данным оценить потенциал недр. Космические съемки повышают эффективность работ по поиску залежей нефти и газа, в частности космические снимки дают возможность изучать общий рельеф региона и влияние разрабатываемых месторождений на изменения во времени изучаемой местности.

Сейсморазведка является одним из наиболее распространенных методов изучения строения и состава комплексов горных пород. При изучении литологии и решении задач поисковой и инженерной геологии, сейсморазведка является эффективным способом оценки строения и содержания литологических комплексов в межскважинном пространстве.

Скважинные данные являются наиболее надежным источником информации при проведении поисково-разведочных работ на обнаружение скоплений углеводородов на той или иной территории. Данные бурения в совокупности с геофизическими исследованиями скважин применяются для определения геологического строения площади, построению скважинных разрезов, выявлению и подсчету ресурсов и запасов нефти и газа, способствуют анализу промыслово-геофизических данных при проектировании и контроле разработки залежей углеводородов и их технического состояния скважин.

Сбор и систематизация первичных данных занимает большую часть времени исследовательских работ. Практическая значимость данной работы заключается в поиске, анализе и подготовке перечня геолого-геофизических исследований, проведенных на территории Тасбулакского прогиба. Результаты исследований будут способствовать более эффективному проведению последующих исследований и более аргументированному планированию будущих геологоразведочных работ, рациональному использованию материально-технических и финансовых средств, временных и трудовых ресурсов.

**Материалы и методы исследований.** Настоящая статья представляет обзор геолого-геофизических исследований и работ по поисково-разведочному бурению

палеозойских отложений Тасбулакского грабена на основе системного анализа доступной геологической информации из опубликованных трудов, производственных отчетов и электронной картотеки геологических отчетов Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

**Результаты и обсуждение.** *Аэромагнитная изученность.* Первые аэромагнитные съёмки в Центральном Казахстане начаты в 1941 г. Казахским геологическим управлением с Z-аэромагнитометром А.А. Логачёва АМ-9Л в масштабе 1:500 000. В 1945 – 1953 гг. съёмки были продолжены в масштабах от 1:1 000 000 до 1:100 000 Аэрогеологической экспедицией, Главным и Узбекским геологическими управлениями, Средне-Азиатским, Всесоюзным аэрогеологическим и Уральским геофизическими трестами и Главным управлением геофизической службы. Съёмками была покрыта площадь около 750 тыс. км<sup>2</sup>, получены сведения об общей структуре магнитного поля, открыты ряд железорудных месторождений. С середины 1950-х годов Западным, Сибирским геофизическими трестами выполнялись съёмки 1:200 000 – 1:100 000 с феррозондовым магнитометром АЭМ-49. В 1956 - 1957 гг. Казахским, Узбекским, Западным геофизическими трестами и Киргизским геологоуправлением начаты региональные и регионально поисковые работы масштабов от 1:500 000 до 1:100 000 с аэрогаммамагнитной станцией АСГМ-25. К 1962 г. с этой аппаратурой и визуальной привязкой покрыта площадь 667 000 км<sup>2</sup>. Параллельно с региональными с 1955 г. в Казахстане начали проводиться поисковые (1:50 000 и 1:25 000) и детальные (1:10 000) съёмки. Точность, достигнутая в ходе этих работ, составляла около ±100 нТл.

С 1961 г. Казгеофизтрестом и Западно-Сибирским управлением в практику работ вводится фотопривязка маршрутов, что позволило повысить точность до ±35 нТл, а внедрение более совершенных магнитометров АМФ-21 (станции АСГ-45, АСГ-46, АСГ-48), АМ-13 и АММ-13, широкоугольных аэрофотоаппаратов, развития сети каркасных маршрутов, позволило достигать точности ±15-25 нТл. С 1963 г. начала применяться опробованная в 1961 г. радиогеодезическая привязка маршрутов, повысившая точность привязки до ±25 м и активного самолётовождения до ±30 м, это позволило развивать сети детальных съёмок до 1:10 000 с точностью ±10-20 нТл.

С 1969 г. стали использоваться приборы абсолютных измерений – протонные и квантовые аэромагнитометры и приставки к феррозондовым магнитометрам, практически не имеющие дрейфа и позволяющие в процессе самих измерений привязывать относительные измерения к абсолютным значениям магнитного поля. Это магнитометры ВИТРа АЯАМ-6 и АМП-7, приставки ЯМП-1, ЯМП-2, ЯМП-3 и магнитометры ММС-214, ММВ-215 завода «Казгеофизприбор», магнитометры КАМ-28, ММ-305 и станция СКАТ-77 завода «Геологоразведка». Внедрение этих средств, цифровой регистрации и автоматизированной обработки подняло аэромагниторазведочные работы на качественно новый уровень, точность съёмок возросла до первых единиц и даже долей нТл.

К настоящему времени до 70% площади Шу-Сарысуской впадины покрыто съёмками с такой аппаратурой масштабов 1:50 000 – 1:25 000 достаточно высокого качества – контуры 214, 222, 231, 239, 2391, 279, 321. Остальная часть – запад, северо-запад и, частично центральная часть – это старые съёмки масштаба 1:100 000 50-х – 60-х годов [2].

*Гравиметрическая изученность.* На площади Шу-Сарысуского осадочного бассейна гравиметрические съемки велись с 1952 г. по 2002 г.:

- Гравиметрические съемки масштаба 1:200 000 в 1952-1990 гг.;
- Гравиметрические съемки масштаба 1:100 000 в 1960-1965 гг.;
- Гравиметрические съемки масштаба 1:50 000 в 1959-1999 гг.;
- Гравиметрические съемки масштаба 1:25 000 в 1961-1982 гг.;
- Гравиметрические съемки масштаба 1:10 000 в 1963-2002 гг.;
- Гравиметрические съемки по интерпретационным профилям в 1959-1992 гг.;
- Гравиметрические съемки по сейсмическим профилям в 1958-1966 гг.

*Космическая изученность.* Территория Шу-Сарысуской депрессии полностью и равномерно изучена спутниковой съемкой приборами Terra, Aqua, Landsat, IRS, Radarsat и др.

Космические снимки Landsat в видимом и тепловом диапазоне используются при решении задач геотектонического районирования, выделении различных геотектонических структур путем прослеживания линеаментов и выделения тепловых аномалий.

Результаты съемок радиолокационной системой Radarsat применяются для построения рельефа местности и построения его трехмерной модели. Эти материалы оказывают большую помощь при геотектоническом районировании, выделении и прослеживании как зон разломов, так и локальных структур, в т.ч. унаследованных.

Территория Республики Казахстан полностью и равномерно изучена различными космическими аппаратами. Наиболее распространенными и доступными для решения различных природопользовательских задач, в т.ч. связанных с геологией, являются космические снимки с аппаратов Terra, Aqua, Landsat, IRS, Radarsat и др. В этом разделе отчета дана краткая характеристика космических систем, космоснимки с которых в той или иной мере использовались в процессе выполнения работ и комплексном анализе материалов. В граф. приложении №7 приведена схема космической изученности территории Шу-Сарысуского бассейна.

*Космическая система Landsat.* Американская программа Landsat является одной из наиболее успешных на мировом рынке данных ДЗЗ – с 1972 года в рамках программы было запущено шесть спутников. Спутники Landsat 3-5 были оснащены двумя типами сканеров, обеспечивающими съемку земной поверхности с различным пространственным и спектральным разрешением - MSS (MultispectralScanner) и TM (ThematicMapper). Данные MSS (пространственное разрешение 80 м) доступны с 1972 года, данные TM (пространственное разрешение 30 м в видимом, ближнем и средних инфракрасных зонах, 120 м в тепловом диапазоне) – с 1982 года. Спутник Landsat 7 находится на орбите с 15 апреля 1999 года. Установленный на спутнике радиометр ETM+ является усовершенствованным вариантом сканеров TM. Основным существенным отличием прибора является наличие панхроматического канала высокого разрешения (15 м). В настоящее время, в связи с выходом из строя одного из элементов, радиометр ETM+ работает некорректно, сбои в работе аппаратуры привели к снижению качества данных. В связи с возникшими проблемами была возобновлена оперативная эксплуатация спутника Landsat 5, который находится на орбите с 1984 года и продолжает успешно функционировать.

Первые три космических аппарата Landsat – 1, 2, 3, известные также под названием ERTS (EarthResourcesTechnologySattellites), были выведены на орбиту 23 июля 1972 г., 22 января 1975 г. и 5 марта 1978 г. соответственно. На борту космических аппаратов первого поколения устанавливались телевизионные камеры RBV и многоспектральное сканирующее устройство MSS. Космический аппарат Landsat-4 был запущен 16 июля 1982 г. ракетой-носителем Delta-3920с Западного ракетного полигона США и выведен на круговую орбиту высотой 705 км с наклоном 98,2°. В связи с частичным отказом ИСЗ Landsat-4 в феврале 1983 г., в 1984 г. был запущен очередной ИСЗ Landsat-5. Передача данных с ИСЗ Landsat-4 была окончательно прекращена в 1993г. Основной особенностью космических аппаратов второго поколения Landsat – 4,5 являлась замена телевизионной камеры RBV на спектрально-анализирующее устройство ТМ (Thematic Mapper, тематический картограф), позволяющим формировать изображение в 7 участках спектра.

Космический аппарат Landsat-7 был запущен 15 апреля 1999 года с авиабазы Ванденберг (США). Спутник является проектом трех крупнейших американских правительственных организаций: NASA, NOAA и USGS. Спутник был выведен на солнечно-синхронную орбиту высотой 705 км. В качестве целевой аппаратуры на ИСЗ Landsat-7 установлена многоспектральная камера ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus – усовершенствованный тематический картограф), представляющая собой усовершенствованный вариант камеры ETM. Съёмочная аппаратура ETM+ обеспечивает съёмку земной поверхности в шести каналах с разрешением 30м, в ИК канале с разрешением 60м и одновременную панхроматическую съёмку с разрешением 15м при ширине полосы обзора для всех каналов 185км [2].

Сейчас на орбите остались только 2 спутника – Landsat-5 и Landsat-7, которые продолжают обеспечивать высококачественные изображения среднего разрешения поверхности Земли.

За все время существования спутников LANDSAT на орбите накоплен значительный архив снимков среднего и низкого разрешения, которые могут применяться для решения различных картографических задач.

В зависимости от используемого сенсора, данные подвергаются различным видам коррекции:

- уровень 0Rp для ETM+ (некорректированные ряды), при котором данные подвергаются радиометрической и геометрической коррекции;

- уровень 1G для ETM+, TM и MSS (систематическая коррекция), включающий радиометрическую и геометрическую коррекцию. В этом случае данные приводятся в проекцию, необходимую заказчику;

- уровень 1G для ETM+ (систематическая коррекция) с заполнением пропущенных областей (для снимков, полученных в «SLC-off» режиме), включающий также радиометрическую и геометрическую коррекцию;

- уровень 1P для ETM+, TM и MSS (точная коррекция), включающий радиометрическую и геометрическую с использованием GCP-точек;

- уровень 1T для ETM+, TM и MSS («земная» коррекция), включающий радиометрическую и геометрическую коррекцию с использованием цифровых моделей рельефа.

Данные поставляются в цифровом виде, за исключением некоторых сцен, полученных сенсором MSS и доступных на черно-белой пленке.

Космическая система RADARSAT, Космическая программа RADARSAT-1 является сегодня одной из самых надежных радиолокационных программ в мире и предоставляет конечному пользователю данные с пространственным разрешением от 8 до 100 м в полосе обзора от 50 до 500 км. Уникальными свойствами радиолокационной съемки по сравнению с оптической являются независимость ее от естественной освещенности (времени суток и года) и облачного покрова.

К настоящему времени в России и Казахстане действует сертифицированная сеть из 9 станций УниСкан. Каждый центр предоставляет данные в радиусе около 2000 км. Характеристики режимов работы RADARSAT-1.

Космический аппарат RADARSAT-1 оснащен радиолокатором бокового обзора с синтезированной апертурой (РЛС). Радиолокатор выполняет съемку поверхности в С-диапазоне длин волн (5.6 см), на горизонтальной поляризации излучения, в диапазоне углов падения от 10 до 59 градусов справа от линии пути спутника. РЛС может работать в одном из семи основных режимов.

Космические снимки Landsat в видимом и тепловом диапазоне используются при решении задач геотектонического районирования, выделении различных геотектонических структур путем прослеживания линейментов и выделения тепловых аномалий.

Результаты съемок радиолокационной системой Radarsat применяются для построения рельефа местности и построения его трехмерной модели. Эти материалы оказывают большую помощь при геотектоническом районировании, выделении и прослеживании, как зон разломов, так и локальных структур, в т.ч. унаследованных [2].

*Сейсмическая изученность.* Сейсмическое изучение территории Шу-Сарысуйской депрессии методом МОВ началось в 1958 г. С 1975 по 2002 гг. сейсморазведка выполнялась в модификации МОГТ - 2Д. С 2015 г. сейсморазведочные работы ведутся методом МОГТ - 3Д.

Сейсморазведочные исследования в регионе Тасбулакского прогиба до 1973 года отрабатывались по методике простого непрерывного профилирования МОВ, с промежуточной магнитной записью, а возбуждение упругих колебаний производилось либо в одиночных скважинах из оптимальной глубины (20-30 м), или группы мелких скважин в количестве 30 штук, глубиной 6 м.

С 1973 года профили стали отрабатываться по методике ОГТ с возбуждением упругих колебаний из группы мелких (глубиной 4-5 м) скважин. В восьмидесятые годы взрывы в скважинах были заменены невзрывными источниками типа ГСК, СВ-5-150.

В 1984 году в связи с открытием промышленных залежей нефти и газа в Южно-Торгайском бассейне и переброской туда сейсморазведочных партий из Шу-Сарысуйского бассейна, геофизические работы в Тасбулакском прогибе были прекращены. Сейсморазведочные работы вновь возобновляются в Тасбулакском прогибе в 1991 году [3].

Подробная характеристика сейсморазведочной изученности в хронологическом порядке приведена в *таблице 1*.

Таблица 1 – Сейсмическая изученность Тасбулакского грабена [10]

№ п/п	Год отчета	Авторы	Название отчета
1	1968	Югай А.П. Турлыбеков К.Т. Стегина Л.П.	Отчет о поисково-детализационных работах МОВ, выполненных Тесбулакской партией N21-68 Турланской геофизической экспедиции в Тесбулакской впадине Чу-Сарысуйской депрессии за 1968 год
2	1970	Калугин С.И. Стегина Л.П.	Отчет о поисково-детальных работах МОВ, выполненных Тесбулакской партией N21/70 Турланской геофизической экспедиции в Чу-Сарысуйской депрессии
3	1972	Денисенко О.Ф. Ковынев А.П.	Отчет о поисково-детальных сейсморазведочных работах на северо-востоке Тасбулакской впадины и на севере Тастинского мегавала Чу-Сырысуйской депрессии за 1972 год
4	1974	Гайворонский А.И. Бойко В.Н. Курбангулова Р.Г.	Отчет Тесбулакской сейсмической партии 16/73 Илийской геофизической экспедиции о поисковых и детальных сейсморазведочных работах МОВ в районе восточного борта Тесбулакского прогиба Чу-Сарысуйской впадины в 1973 году
5	1975	Гайворонский А.И. Курбангулова Р.Г.	Отчет Северо-Тесбулакской сейсмической партии Илийской геофизической экспедиции о поисковых сейсморазведочных работах МОВ в районе северо-восточного борта Тесбулакского прогиба в 1974 году
6	1978	Гайворонский А.И. Курбангулова Р.Г.	Отчет Тесбулакской партии 10/76-77 о поисковых сейсморазведочных работах в юго-восточной части Тесбулакского прогиба Чу-Сарысуйской впадины
7	1985	Токмулин М.Х. Токмулина Э.К.	Отчет о результатах сейсморазведочных работ в Тесбулакском прогибе Чу-Сарысуйской впадины за 1983-1985 годы
8	1994	Алиханов Т.А.	Сейсморазведочные работы МОГТ в Тесбулакском прогибе Чу-Сарысуйской впадины за 1991-93 годы

*Буровая изученность.* Бурение с целью поисков углеводородного сырья в Шу-Сарыуском бассейне началось в конце 50-х годов прошлого столетия и практически прекратилось к 1983 году. Буровая изученность бассейна параметрическими, поисковыми и разведочными скважинами проводилась с 1959 по 1983 гг., а с 2003 г., с началом освоения месторождения Амангельды, продолжается бурением эксплуатационных скважин.

В целом, около 400 параметрических, поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин пробурено на территории всего Шу-Сарыуского бассейна. На площади Тасбулакского прогиба пробурены 4 глубокие параметрические скважины (таблица 2), которые использовались при стратификации опорных отражающие горизонты [3].

Таблица 2 – Каталог поисково-параметрических скважин, пробуренных в границах Тасбулакского грабена [3]

№ п/п	Регион	Тектонический элемент	Площадь	Номер скважины	Категория скважины
1		Тектонический элемент второго порядка – погруженная часть Тасбулакского грабена	Изыкыр	1п	Параметрическая
2		Тектонический элемент второго порядка – Юго-Восточная часть Тасбулакского грабена	Северный Изыкыр	1п	Параметрическая
3		Тектонический элемент второго порядка – юго-восточная часть Тасбулакского грабена	Северный Изыкыр	2п	Параметрическая
4		Тектонический элемент второго порядка – Северо-западная часть Тасбулакского грабена	Каракоин	1п	Параметрическая

**Заключение и выводы.** Поисково-разведочные работы на территории Шу-Сарыуского осадочного бассейна начались еще в начале 50-х годов прошлого века. Тем не менее, к настоящему моменту степень его геолого-геофизической изученности едва ли достигает 50%. Наименее изученным является Тасбулакский грабен.

Начиная с 1941 г. более 3/4 площади бассейна было исследовано аэромагнитометрами регионального и высокоточного масштабов (1:500 000-1:25 000).

Более 70% территории бассейна изучено гравиметрическими съёмками масштабов 1:200 000-1:25 000.

На территории бассейна с начала 70-х годов прошлого столетия ведутся спутниковые съёмки высокого разрешения.

Сейсморазведочные съёмки методами МОВ и МОГТ в границах Тасбулакского грабена проводились с 70-х до 90-х годов прошлого века.

Степень буровой изученности Шу-Сарыуского бассейна составляет около 1 скважины на 375-475 кв. км, при этом Тасбулакский грабен является наименее изученным бурением.

Всего на территории бассейна открыто 12 газовых месторождений (6 – в Мойынкумском грабене, 3 – в Кокпансорском грабене, 3 – на Таласской ступени). Всего обнаружено более 150 локальных структур (углеводороды установлены на 11 структурах, на 23 структурах ведутся разведочные работы).

Анализ и систематизация геолого-геофизических исследований, проведенных на территории Тасбулакского прогиба, показывает на необходимость постановки более плотных, детальных поисковых работ как на структурные, так и на более сложные локальные приразломные структуры, с прогнозированием их коллекторских свойств. 

*Благодарности. This research has been/was/is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19175313).*

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Акчулаков У., Жолтаев Г.Ж., Жылкайдаров С.Е. Оценка прогнозных ресурсов углеводородного сырья Республики Казахстан. – Алматы, 2003. – 212 с. [Akchulakov U., Zholtayev G.ZH., Zhylkaydarov S.Ye. Otsenka prognoznykh resursov uglevododorodnogo syr'ya Respubliki Kazakhstan. – Almaty, 2003. – 212 s.]
- 2 Акчулаков У., Жолтаев Г.Г., Куандыков Б.М., Исказиьев К. и др. Атлас нефтегазоносных и перспективных осадочных бассейнов Республики Казахстан. – Астана, 2014. – 97 с. [Akchulakov U., Zholtayev G.G., Kuandykov B.M., Iskaziyyev K. i dr. Atlas neftegazonosnykh i perspektivnykh osadochnykh basseynov Respubliki Kazakhstan. – Astana, 2014. – 97 s.]
- 3 Алиханов Т.А. Сейсморазведочные работы МОГТ в Тесбулакском прогибе Чу-Сарысуйской впадины за 1991-93 годы. – Алматы, 1994. – 131 с. [Alikhanov T.A. Seysmorazvedochnyye raboty MOGT v Tesbulakskom progibe Chu-Sarysuyskoy vpadiny za 1991-93 gody. – Almaty, 1994. – 131 s.]
- 4 Антоненко А.Н. Глубинная структура земной коры Казахстана – Алма-Ата, 1984. – 273 с. [Antonenko A.N. Glubinnaya struktura zemnoy kory Kazakhstana – Alma-Ata, 1984. – 273 s.]
- 5 Быкодоров В.А., Волож Ю.А., Антипов, М.Р. Солянокупольные структуры Чу-Сарысуйской впадины (Центральный Казахстан) // Литосфера. – 2015. – 4. – С. 14-23. [Bykodorov V.A., Volozh YU.A., Antipov, M.R. Solyanokupol'nyye struktury Chu-Sarysuyskoy vpadiny (Tsentral'nyy Kazakhstan) // Litosfera. – 2015. – 4. – S. 14-23].
- 6 Булекбаев З.Е. и др. Месторождения нефти и газа Казахстана (справочник). – Алматы: Недра, 1997 г. – 325 с. [Bulekbaev Z.B. i dr. Mestorozhdeniya nefi i gaza Kazakhstana (spravochnik). – Almaty: Nedra, 1997 g. – 325 s.]
- 7 Даукеев С.Ж., Воцалевский Э.С., Парагульгов Х.Х. и др. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. – Алматы, 2002. – 248 с. [Daukeyev S.ZH., Votsalevskiy E.S., Paragul'gov KH.KH. i dr. Glubinnoye stroeniye i mineral'nyye resursy Kazakhstana. – Almaty, 2002. – 248 s.]
- 8 Дикенштейн, Г.Х., Максимов, С.П., Семенович, В.В. Нефтегазоносные провинции СССР. – Москва: Недра, 1983. – 272 с. [Dikenshteyn, G.KH., Maksimov, S.P., Semenovich, V.V. Neftegazonosnyye provintsii SSSR. – Moskva: Nedra, 1983. – 272 s.]
- 9 Ли А.Б., Власов В.И., Парагульгов Х.Х., Филиппев Г.П., Чимбулатов, Р.С., Шахабаев, Р.С. Тектоническое развитие и перспективы нефтегазоносности Чу-Сарысуйской депрессии. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 160 с. [Li A.B., Vlasov V.I., Paragul'gov KH.KH., Filip'yev G.P., Chimbulatov, R.S., Shakhabayev, R.S. Tektonicheskoye razvitiye i perspektivy neftegazonosnosti Chu-Sarysuyskoy depressii. – Alma-Ata: Nauka, 1982. – 160 s.]
- 10 Электронная картотека геологических отчетов Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, ЮжКазНедра, РЦГИ. [Электронный ресурс] – URL: <https://e.geology.kz/Referat/Search?region=2>. [Elektronnaya kartoteka geologicheskikh otchetov Komiteta geologii Ministerstva ekologii, geologii i prirodnykh resursov Respubliki Kazakhstan, YuzhKazNedra, RTSGI. [Elektronnyy resurs] – URL: <https://e.geology.kz/Referat/Search?region=2>].