

УДК 553.98

**НЕФТЕГАЗОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАССЕЙНА ДЖУНГАРИЯ  
И ПРОБЛЕМЫ ИХ ПОИСКА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ КИТАЯ**

**OIL AND GAS FIELDS IN ZHUNGEER BASIN AND THE PROBLEMS  
OF THEIR EXPLORATION IN THE NORTHWEST OF CHINA**

**Го Минь, Сиднев А.В.**

**ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет», г. Уфа, Российская Федерация**

**Guo Min, A.V. Sidnev**

**FSBEI NPE “Ufa State Petroleum Technological University”,  
Ufa, the Russian Federation**

**e-mail: guomin@yandex.ru**

**Аннотация.** Бассейн Джунгария расположен в провинции Синьцзян на северо-западе Китая. Его площадь 130 тыс. км<sup>2</sup>. В тектоническом плане это моноклиналь, погружающаяся в юго-восточном направлении. Бассейн Джунгария выполнен континентальными отложениями от пермского до миоценового возраста общей мощностью 14 тыс.м. Нефтематеринские породы представлены пермскими высокоуглеродистыми глинистыми отложениями, развитыми в южной части бассейна. Нефть мигрировала по поверхностям несогласий и накопилась в линзах песчаников и конгломератов в отложениях карбона, верхней перми, среднего-верхнего триаса, верхней юры и миоцена (С, Р<sub>2</sub>, Т<sub>2-3</sub>, J<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>).

В пределах бассейна Джунгария пока выявлены 5 нефтеносных свит, которые рассредоточены в каменноугольных и пермских отложениях. Местами общий интервал нефтеносности достигает 800-900 м. В 2008г. закончено бурение скважины глубиной 2010 м. При испытании

двухметрового пласта песчаников каменноугольного возраста в интервале 605-698 м здесь получены 527 т нефти и 1200 м<sup>3</sup> газа на штуцере 5 мм. Кроме того, обнаружены высококачественные вязкие нефти.

В статье рассматриваются геологические и промысловые характеристики основных нефтегазовых месторождений бассейна Джунгария. Подробно исследованы структурные особенности, история открытия и условия формирования углеводородов, распространения и сохранения залежей нефти и газа. Установлены геологические структуры и толщи мезозоя, возможно, перспективные на нефть и газ. Научные исследования университета в рамках государственной научно-технической программы “Рациональное использование природных ресурсов и модернизация нефтегазовых технологий” (от 2012 г.) и программы Пекинского нефтяного университета “Энергетические программы и развития Китая” (от 2010 г.) продолжаются.

**Abstract.** Zhungeer Basin is located in the province of Xinjiang in northwest China. It has an area of 130 km<sup>2</sup>. In tectonic terms, this trap is immersed in south-eastern direction. Zhungeer Basin is made by continental deposits from the Permian to Miocene age with a total capacity of 14 thousand meters Permian source rocks, represented by high carbon clay deposits, developed in the southern part of the basin. Oil has migrated over the surfaces of disagreements and accumulated in the lenses of sandstones and conglomerates in the sediments of the Carboniferous, Upper Permian, Middle and Upper Triassic, Upper Jurassic and Miocene (C, P2, T2-3, J3, N1).

Within the Zhungeer Basin yet are identified 5 oil-bearing formations, which are dispersed in the Carboniferous and Permian sediments. Most common oil-bearing interval reaches 800-900 m. In 2008 was completed a drilling with a depth of 2010 m. When testing two-meter reservoir sandstones of Carboniferous age in the range of 605-698 m, we obtained 527 tons of oil and 1,200 m<sup>3</sup> of gas on the nozzle 5 mm. In addition, high viscous oil also was discovered.

This paper discusses the geological and production characteristics of the main

oil and gas fields of the Zhungeer basin. It was Investigated in detail the structural features, the history of the discovery and formation of hydrocarbons, dissemination and preservation of oil and gas deposits. To establish geological structures and Mesozoic thickness, which is possibly promising for oil and gas, research of the university within the state scientific and technical program "Sustainable development of natural resources and modernization of oil and gas technologies" (from 2012) and program of the China University of Petroleum "Energy program and the development of China" (from 2010) is in process.

**Ключевые слова:** нефтематеринские породы, коллектор, флюидоупор, структура и ловушки, залежь нефти и газа, бассейн Джунгария, месторождения.

**Key words:** source rock, reservoir, confining beds, structure and trap, reservoir of oil and gas, Zhungeer Basin, deposit.

**Введение.** В настоящее время экономика и энергетика Китая сильно зависят от импорта энергоносителей. Власти КНР прилагают значительные усилия для снижения зависимости страны от поставок нефти и газа, особенно морским путём. Внутри страны энергообеспеченность Китая в значительной степени ещё определяется объёмами добычи угля. Его доля в энергобалансе страны составляет 70%, а природного газа — 10-15%, что равносильно 40-50 млрд м<sup>3</sup> в год. По оценкам экспертов (Кен Вук Пайк, США), китайская национальная нефтегазовая корпорация (КННК) предполагает добывать к 2020 г. 240 млрд м<sup>3</sup> газа. На 2030 г. спрос на газ в Китае прогнозируется в размере 500-550 млрд м<sup>3</sup>. Разницу между внутренней добычей и прогнозируемым спросом предполагается компенсировать за счёт импорта [1]. В 2014 г. в присутствии Президента России В. Путина и Председателя КНР Си Цзиньпина председатель правления ОАО «Газпром» А.Б. Миллер и президент КННК Чжоу Чзипин подписали меморандум о взаимопонимании в области сотрудничества между двумя компаниями по

проекту трубопроводных поставок природного газа в Китае по восточному маршруту в объёме до 68 млрд м<sup>3</sup> газа ежегодно. При этом западные и северо-западные провинции Китая – Джунгария, Тарим, Урумчи и др. остались пока вне договора. В этом плане наши многолетние исследования в нефтегазоносном бассейне Джунгария для решения региональных задач по энергообеспечению являются весьма актуальными.

**Исследование.** Разведка Джунгарского бассейна началась в 50-е годы прошлого века, когда было открыто первое крупное месторождение “Карамай”. Перспективы развития нефтяной промышленности в этом бассейне сегодня оцениваются как “весьма благоприятные”. Здесь развито много форм пликтивных и дизъюнктивных дислокаций. Наиболее значимые из них – разрывные зоны и антиклинали. Уже закартировано более 150 локальных структур: на 45 структурах пробурены поисковые скважины и на 17 – выявлены нефте- и газопроявления. За последнее время открыто 8 нефтяных месторождений [2]. Одно из них – на востоке бассейна, вблизи с границей Казахстана.

На 2011 год в Джунгарии обнаружены 30 нефтегазоносных месторождений, в т. ч. 18 – нефтяных, 3 – газовых и 9 – нефтегазовых. Суммарные геологические запасы составляют: – 2.5 млрд т. нефти и 90 млрд м<sup>3</sup> газа. Извлекаемые запасы нефти оцениваются в 260 млн т, газа – 15 млрд м<sup>3</sup> [3]. Ниже проводится краткая характеристика наиболее крупного нефтегазового месторождения, отражающая все возможности и особенности геологического разреза осадочной толщи бассейна и необходимые условия для прогнозирования геолого-поисковых и разведочных работ.

### **«Карамай»**

“Карамай” – крупное нефтегазовое месторождение на западе Китая расположено недалеко от г. Карамай. Длина седиментационного бассейна составляет 50 км, ширина – до 10 км. Месторождение открыто в 1955 году.

В переводе с уйгурского-“Карамай” означает «черное масло», то есть нефть. Начальные запасы её составляли 1,5 млрд т, природного газа – 80 млрд м<sup>3</sup>. В 1960 году добыча сырой нефти на месторождении достигла 1,5 млн т или порядка 40% от годовой добычи нефти всей страны того времени [4].

Карамайское нефтегазовое месторождение является жемчужиной китайской компании «PetroChina» и колыбелью нефтяной промышленности Западного Китая. До обнаружения месторождения “Дацина” на северо-востоке Китая Карамай был самым крупным в стране. В 2007 году на Караме было добыто уже 12 млн т нефти и 3 млрд м<sup>3</sup> газа, а в 2010 году – почти 20 млн т нефтяного эквивалента. С начала добычи на месторождении Карамай получено 250 млн т нефти, 35 млрд м<sup>3</sup> природного газа; 60% из них были переработаны на месте. Главным нефтегазоносным пластом являются песчаники нижнего «Карамайского» яруса среднего триаса.

В структурном плане месторождение Карамай расположено в зоне надвига пластин на северо-запад бассейна с многочисленными разрывными нарушениями (рисунок 1). В северо-восточном направлении простираются разрывные пояса Хун-Чэ, Кэ-Ву, Ву-Ша и др. [5]. Зона надвигов рассекает центральную часть нефтяной площади. В триасовых отложениях вертикальная амплитуда разрывов составляет 280-1200 м, горизонтальная – 100-1400 м. Разрывы начали формироваться в позднем палеозое (пермь), продолжали развиваться до средней юры и неоднократно возобновлялись в кайнозое. В миоцене её рассматривают как конседиментационную зону сбросов, сравнимую с широким грабеном.

В процессе её развития произвольно возникали многочисленные оперяющие разрывы. Они разделяются на две группы: первая – простирающиеся в субширотном и вторая – в субмеридианальном направлениях. Эти разрывы создают сложную “сетчатую” микроблоковую структуру фундамента и осадочного чехла [6].

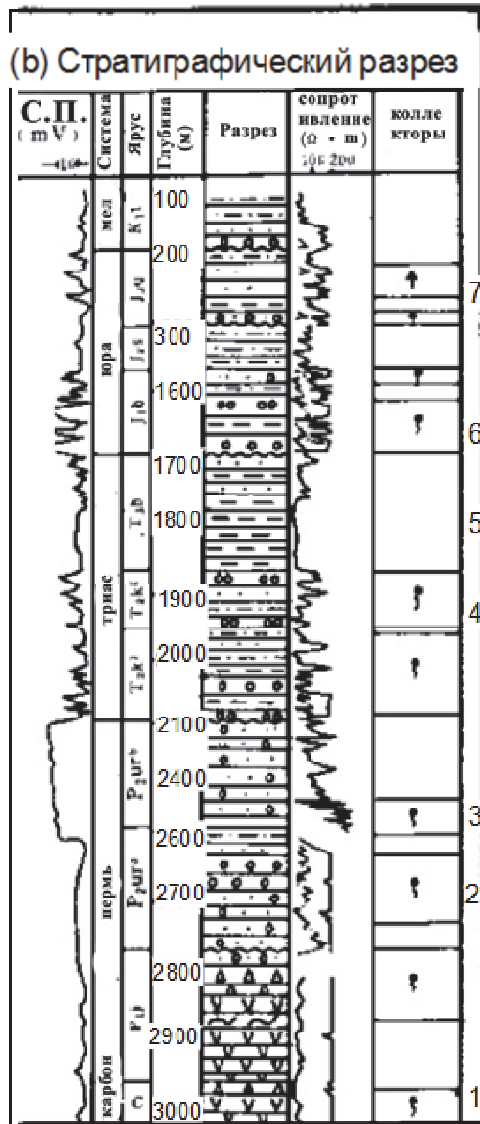
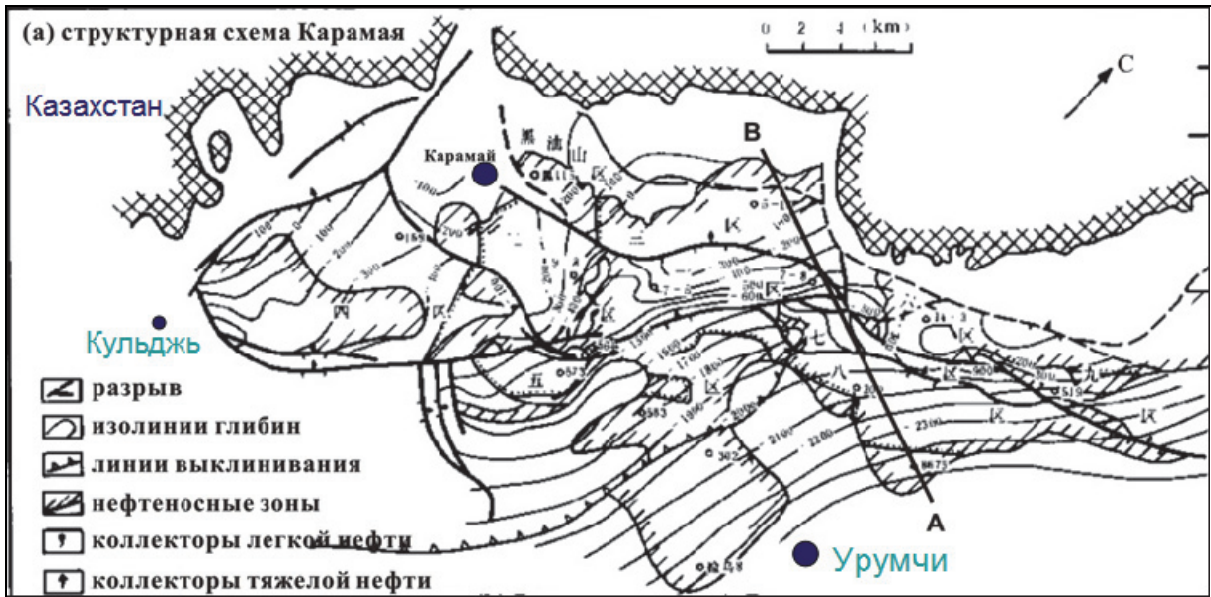


Рисунок 1. Схема разрывной тектоники (а) и стратиграфический разрез (б) Манасхутской депрессии (КНР)



По характеру разрывных нарушений в зоне месторождения выделяются десятки тектонических блоков различной размерности. Наложение герцинской тектонической фазы на каледонские структуры и обновление складчатости в кайнозой сильно усложнили общую тектонику фундамента бассейна к середине неогена. В последующем это повлияло на общий структурный план всего осадочного чехла. Формировались десятки тектонических структур и куполообразных структур облекания. Верхне-юрские и меловые песчано-глинистые осадки (комплекс «Чигу») оказались благоприятными коллекторами для формирования нефтегазовых ловушек и залежей.

Главным резервуаром генерации нефти и газа, по мнению ряда ведущих геологов Китая, является здесь «Манасхуская» депрессия в джунгарском бассейне, расположенная в 20 км юго-восточнее месторождения. Согласно стратиграфическому разрезу в ней выделено 7 комплексов-коллекторов, представленных следующими стратиграфическими уровнями: 1 – «Хун-ша» (карбон – нижняя пермь), 2 – нижний «Урхэ» (средняя пермь), 3 – верхний «Урхэ» (верхняя пермь), 4 – «Карамай» (средний триас), 5 – «Байзынтан» (верхний триас), 6 – «Бадауван» (нижняя юра) и 7 – «Чигу» (верхняя юра). Общая мощность осадочных пород в депрессии оценивается в 10-12 тыс. м, а суммарная эффективная коллекторская мощность достигает 2500 м. В собственно «Караме» сформировались и установлены многочисленные залежи: разрывные, тектонически-экранированные (триас и юра), стратиграфические, литологически-экранированные (карбон и пермь) и другие залежи [7].

Собранные и проанализированные в последние годы доступные материалы по месторождениям и региону свидетельствуют о большой значимости «Манасхутской» депрессии как возможного резервуара нефтегазовых углеводородов в Джунгарии. При площади впадины в 200 тыс. км<sup>2</sup> и средней коллекторской мощности мезозойских пород до 2000 м,

здесь могли сконцентрироваться огромные углеводородные ресурсы в сотни миллионов условных единиц. Конечно, доступ к ним кажется нам очень сложным и дорогим в связи с разрывной тектоникой фундамента и чехла бассейна. Считаем, что дальнейшие геологические исследования здесь необходимы, но и возможны лишь при значительной инвестиционной поддержке Правительства КНР.

В группу нефтегазовых объектов региона входят также разрабатываемые сегодня месторождения “Чайнан”, “Шици”, “Хутуби”, “Душаньцзы”, “Шантай”, “Чэпайцзы” и др. Они представляют значительный интерес и важны для решения проблемы энергообеспечения крупного экономического региона Джунгария и других на западе Китая.

## **Выводы**

1. Геологические и тектонические характеристики рассмотренного бассейна “Джунгария” и месторождения “Карамай” определяют в дальнейшем два направления проведения разведки на нефть и газ: первое – участки палеозойского кратона (карбон-пермь) и второе – мезозойско-кайнозойские тектонические активные зоны молодых и омоложенных авлакогенов (триас, юра, миоцен).

2. Геолого-разведочные работы в обоих направлениях ожидаются трудными в связи с весьма сложными геологическими условиями развития и формирования коллекторов.

3. “Манасхуская” депрессия и “Урумчинский” прогиб также являются очевидно благоприятными и обширными зонами для поисков в разрезе мезозоя крупных месторождений нефти и газа.

4. Перспективы развития нефтяной промышленности на северо-западе Китая в бассейне “Джунгария” оцениваются нами и китайскими экспертами как “весьма благоприятные”. В отдалённой перспективе здесь может быть



создана мощная база добывающей и перерабатывающей углеводороды промышленности.

5. Важнейшим направлением в работе нефтяников Китая должно стать повышение качества эксплуатации и добычи нефти на разрабатываемых сегодня месторождениях за счет использования многих совершенных технологий увеличения нефтеотдачи пластов.

6. В соответствии с Программой Шанхайской организации сотрудничества (ШОС, с 2014 г.) рекомендуется продолжать научно-аналитические исследования и оценки проводимых в Джунгарии геолого-разведочных работ.

### **Список используемых источников**

1 К вопросу об основных направлениях освоения УВ ресурсов КНР в 21 веке / Мэй Я. [и др.] // Проблемы геологии и освоения недр: Труды Республиканской науч.-практ. конф. Уфа, 2002. Т.2. С. 228-230.

2 Остроумова Е.Г. Российский газ на китайском рынке // Газовая промышленность, № 7/693, 2013, С.7-17.

3 Исследование нефтегазоносности месторождения “Карамай” бассейна Джунгария / Чэнь Цзяньпин [и др.]. // Нефть и газ Китая. 2002, № 1, С.20-25.

4 Цюй Го Шэн. Структура и эволюция бассейна Джунгария. М: Геология нефти Синьцзяна, 2009. 230 с.

5 Сулейманова Ф. М., Яхимович В. Л. Шкала инверсий и развитие геомагнитного поля в кайнозое. Уфа: Чилем, 2003. 228 с.

6 Гаврилов В. П. Общая и региональная тектоника. М.: Недра, 1986. 478 с.

7 Го Минь, Сиднев А.В. Основные структурно-тектонические элементы и нефтеносность Джунгарии (Китай). Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук: Материалы Междунар. науч.-техн. конф. Уфа: ИП Верко “Печатный дом”. 2013. Вып.7, С 67-69.

## References

1 К вопросу об основных направлениях освоения UV ресурсов КНР в 21 веке / Мей Я. [и др.] // Проблемы геологии и освоения недр: Труды Республиканской науч.-практ. конф. Уфа, 2002. Т.2. С. 228-230. [in Russian].

2 Ostroumova E.G. Rossijskij gaz na kitajskom rynke // Gazovaja promyshlennost', № 7/693, 2013, S.7-17. [in Russian].

3 Issledovanie neftegazonosnosti mestorozhdenija “Karamaj” bassejna Dzhungarija / Chjen' Czjan'pin [и др.]. // Neft' i gaz Kitaja. 2002, № 1, S.20-25. [in Russian].

4 Cjui Go Shjen. Struktura i jevoljucija bassejna Dzhungarija. M: Geologija nefti Sin'czjana, 2009. 230 s. [in Russian].

5 Sulejmanova F.M., Jahimovich V.L. Shkala inversij i razvitie geomagnitnogo polja v kajnozoe. Ufa: Chilem, 2003. 228 s. [in Russian].

6 Gavrilov V. P. Obshhaja i regional'naja tektonika. M.: Nedra, 1986.478 s. [in Russian].

7 Go Min', Sidnev A.V. Osnovnye strukturno-tektonicheskie jelementy i neftenosnost' Dzhungarii (Kitaj). Aktual'nye problemy tehniceskikh, estestvennyh i gumanitarnyh nauk: Materialy Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. Ufa: IP Verko “Pечатnyj dom”. 2013. Vyp.7, S 67-69. [in Russian].

**Сведения об авторах****About authors**

Го Минь, аспирант Горно-нефтяного факультета УГНТУ, г. Уфа,  
Российская Федерация, КНР, г. Харбин

Guo Min, Post-graduate Student of the Mining and Oil Faculty, FSBEI HPE  
USPTU, Ufa, the Russian Federation, PRC, с. Harbin

e-mail: guomin@yandex.ru

Сиднев А.В., д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры «Геология и  
разведка нефтяных и газовых месторождений», УГНТУ, г. Уфа, Российская  
Федерация

A.V. Sidnev, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of  
the Chair “Geology and Exploration of Oil and Gas Fields”, FSBEI HPE USPTU,  
Ufa, the Russian Federation