УДК 550.81:553.98

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПОИСКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА, СВЯЗАННЫХ С МЕГАРЕЗЕРВУАРАМИ В НИЖНЕПЕРМСКОМ КОМПЛЕКСЕ ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО БАССЕЙНА

METHODS OF FORECASTING AND SEARCHING FOR OIL AND GAS DEPOSITS ASSOCIATED WITH MEGA RESERVOIRS IN THE NIZHNEPERMSKY COMPLEX OF THE VOLGA-URAL OIL AND GAS BASIN

Утопленников Владимир Константинович
кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник,
Институт проблем нефти и газа РАН, г. Москва
vutoplennikov@ipng.ru

Utoplennikov Vladimir Konstantinovich
Candidate of Geological
and Mineralogical Sciences,
Senior Researcher,
Institute of Oil and Gas Problems
of the Russian Academy of Sciences,
Moscow
vutoplennikov@ipng.ru

Аннотация. Геологические принципы распределения крупных запасов нефти и газа, которые могут быть антиклинальными, неантиклинальными или комбинированными, в основном определяются региональными факторами тектоники, седиментации и стратиграфии, которые приводят к образованию мегарезервуаров. Формирование структурного плана и условий образования нефтеносных территорий с определёнными литологическими и фациальными характеристиками связано с эволюцией и формированием рельефа, а также с геодинамическими процессами в кристаллическом фундаменте и осадочном чехле платформ в областях с переходным и складчатым рельефом.

Ключевые слова: Волго-Уральский бассейн, мегарезервуар, разломы, ловушки, фациальное районирование.

Annotation. The geological principles of the distribution of large oil and gas reserves, which can be anticlinal, non-anticlinal or combined, are mainly determined by regional factors of tectonics, sedimentation and stratigraphy, which lead to the formation of megareservaries. The formation of the structural plan and conditions for the formation of oil-bearing territories with certain lithological and facies characteristics is associated with the evolution and formation of the relief, as well as with geodynamic processes in the crystalline basement and sedimentary cover of platforms in areas with transitional and folded relief.

Keywords: Volga-Ural basin, mega reservoir, faults, traps, facies zoning.

В 1934 году академик И.М. Губкин [1,2] классифицировал крупные нефтегазоносные области в провинции, опираясь главным образом на геотектонический принцип.

В конце XIX века геологи, такие как А. Абих, Н.В. Соколов и А.В. Иванов, отмечали связь между залежами нефти в недрах и трещинами и разломами. В дальнейшем, по мере накопления геологических данных, была выявлена связь между залежами нефти и пористыми, кавернозными и трещиноватыми породами, а также крупными антиклинальными структурами.

Теория антиклиналей получила развитие в работах П.П. Михайловского (1906 г.), Н.И. Андрусова (1908 г.), И.М. Губкина (1911 г.), Д.В. Голубятникова (1904–1922 гг.) и других учёных.

Для эффективного геотектонического районирования необходимо провести исследование строения консолидированного фундамента и выявить конкретные связи между строением фундамента и геологическим строением, а также историей развития вышележащих структурных этажей [4]. Это включает и изучение верхней части разреза, представленной пермским регионально нефтегазобитуминозным комплексом – мегарезервуаром [10].

И.С. Огаринов в 1981 году создал [5, 6] наиболее подробную карту рельефа фундамента Волго-Уральской нефтегазоносной провинции на основе анализа данных грави-магнитной и сейсмической разведки. Эта карта стала основой для нефтегеологического районирования юго-восточной окраины Восточно-Европейской платформы. При составлении карты учитывались данные по всему геологическому разрезу протерозойских и палеозойских отложений, которые были изучены в ходе геологоразведочных работ (ГРР).

В современной региональной тектонической схеме юго-западная часть Башкортостана и прилегающие территории Пермской области, Удмуртии, Татарстана и Оренбургской области находятся в пределах Пермского, Башкирского, Оренбургского, Татарского сводов и Серноводско-Абдулинского авлакогена, а также Предуральского передового прогиба с восточной стороны в зоне перикратонного погружения Урала.

Для формирования и сохранения зон регионального нефтегазанакопления в пределах крупных нефтегазоносных территорий – провинций, областей, месторождений и залежей, включая неструктурные, необходимо наличие следующих факторов:

– гигантских и крупных тектонических элементов – сводов, впадин, авлакогенов, региональных тектонических нарушений и контролируемых ими структурно-фациальных мегазон различного генезиса;

– нефтематеринских отложений в нижнепермском комплексе;

– условий для миграции углеводородов как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Эти условия связаны с наличием пород-коллекторов, способных накапливать мигрирующие углеводороды, а также пород-флюидоупоров, которые обеспечивают сохранность формирующихся скоплений углеводородов в резервуарах.

Также важны крупные зоны региональных разломов в фундаменте и осадочном чехле рассматриваемых территорий [3, 4], а также региональные и локальные флюидоупоры.

Анализ структурных построений по кровле репера К4 выполненных Е.В. Лозиным [7] нижней части кунгурского яруса и основным маркирующим горизонтам сакмарского и ассельского ярусов, проведённый авторами статьи, позволил выделить два основных направления структурно-фациальной зональности нижнепермских отложений и нижезалегающих комплексов пород каменноугольного, девонского и нижнепалеозойского возраста [8, 9].

Первое направление – субширотное, оно обусловлено формированием региональных субширотных трансформных разломов, связанных с развитием Уральской складчатой системы. Второе направление – субмеридиональное, оно контролируется конформной системой разломов, сформированных за счёт сил растяжения и сжатия. Эти силы, в свою очередь, образовали девонские грабенообразные прогибы и горстовидные поднятия, а также зоны региональных взбросо-надвигов и поддвигов палеосубдукционных тектонических зон контролирующих формирование месторождений нефти и газа.

Выводы

1. Определение субмеридиональной и субширотной структурно-тектонической и фациальной зональности помогает более точно выбирать методы и направления поисково-разведочных работ, учитывая общие направления структурно-фациальных зон, связанных с трансформными и конформными системами разломов. Это значительно повысит эффективность работ и ускорит оценку промышленной нефтегазоносности пермских мегарезервуаров.

2. Апробация научно-методических подходов к изучению нижнепермских карбонатно-сульфатных отложений на юго-восточном склоне Южно-Татарского свода Волго-Уральского нефтегазоносного бассейна подтвердила эффективность предложенного комплекса научных исследований, который позволяет выделять и картировать зоны мегарезервуаров.

3. В Рятамакско-Николашкинской, Тарказино-Чегодаевской и Бузатовско-Большекинельской зонах нефтегазонакопления (ЗНГН) предполагается обнаружить нефтегазовые скопления в нефтегазоматеринских породах (НАЛ) комбинированного типа. Они находятся в карбонатных и рифогенных нижнепермских отложениях, которые представляют собой нижний этаж пермских мегарезервуаров и содержат значительные запасы битума, высоковязкой и традиционной нефти.

Работа выполнена в рамках государственного задания (тема «Научно-методические основы поисков и разведки скоплений нефти и газа, приуроченных к мегарезервуарам осадочного чехла», № 122022800253-3).

Список литературы:

1. Губкин И.М. Мировые нефтяные месторождения / И.М. Губкин, С.П. Киселев. – М. : Гос. отд. Научно-технической информатор, 1934. – 362 с.
2. Губкин И.М. Уральско-Волжская нефтеносная область (второе Баку). – Изд. АН СССР, 1946.
3. Бакиров А.А. Геологические основы прогнозирования нефтегазоносности недр. – Изд. «Недра», 1973. – 344 с.
4. Успенская Н.Ю. О принципах классификации нефтеносных провинций / Н.Ю. Успенская // Труды МНИ им И.М. Губкина. – М. : Изд. Гостоптехзадат, 1947. – Вып. 5. – С. 92–95.
5. Нефтегеологическое и металлогеническое районирование юго-восточной окраины Русской платформы и западного склона Южного Урала и направления поисково-раазведочных работ. Препринт доклада Президиуму Башкирского филиала АН СССР / И.С. Огаринов, А.А. Алексеев, Л.Б. Арсланбекова [и др.]. – Уфа, 1981. – 70 с.
6. Кристаллический фундамент Востока Русской плиты и Южного Урала. Доклад Института геологии Башкирского филиала АН СССР / И.С. Огаринов [и др.]. – Уфа, 1980. – 64 с.
7. Лозин Е.В. Геология и нефтеносность Башкортостана. – Уфа, 2015.
8. Утопленников В.К. Классификация местоскоплений нефти и газа Бельской впадины Предуральского прогиба на основе их генезиса. Актуальные проблемы нефти и газа / В.К. Утопленников, А.Д. Драбкина. – 2018. – Вып 4 (23).

9. Нижнепермский нефтегазоносный комплекс платформенной части юго-запада Башкортостана / В.К. Утопленников, Х.К. Самигуллин, К.В. Антонов [и др.]. – М. : Издательство Академии горных наук, 2000. – 255 с.

10. Геологические основы поисков и разведки месторождений сверхвязкой нефти в центральной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / Р.С. Хисамов, С.Е. Войтович, А.З. Ахметшин, К.А. Сухов. – Казань : Изд. «Наследие нашего народа», 2022. – 184 с.

List of references:

1. Gubkin I.M. World oil fields / I.M. Gubkin, S.P. Kiselev. – M. : State Department «Scientific and Technical Informant», 1934. – 362 p.

2. Gubkin I.M. Ural-Volga oil-bearing region (second Baku). – Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1946.

3. Bakirov A.A. Geological basis for forecasting oil and gas content of the subsoil. – Publishing house «Nedra», 1973. – 344 p.

4. Uspenskaya N.Yu. On the principles of classification of oil-bearing provinces / N.Yu. Uspenskaya // Proceedings of the Moscow Research Institute named after I.M. Gubkina. – M. : Gostoptekhzadat Publishing House, 1947. – Iss. 5. – P. 92–95.

5. Petroleum geological and metallogenic zoning of the southeastern margin of the Russian Platform and the western slope of the Southern Urals and directions of prospecting and exploration work. Preprint of the report to the Presidium of the Bashkir Branch of the USSR Academy of Sciences / I.S. Ogarinov, A.A. Alekseev, L.B. Arslanbekova [et al.]. – Ufa, 1981. – 70 p.

6. Crystalline basement of the East Russian Plate and the Southern Urals. Report of the Institute of Geology of the Bashkir Branch of the USSR Academy of Sciences / I.S. Ogarinov [et al.]. – Ufa, 1980. – 64 p.

7. Lozin E.V. Geology and oil content of Bashkortostan. – Ufa, 2015.

8. Utoplennikov V.K. Classification of oil and gas accumulations in the Belsk depression of the Cis-Ural trough based on their genesis. Current problems of oil and gas / V.K. Utoplennikov, A.D. Drabkina. – 2018. – Iss. 4 (23).

9. Lower Permian oil and gas complex of the platform part of the southwest of Bashkortostan / V.K. Utoplennikov, Kh.K. Samigullin, K.V. Antonov [et al.]. – M. : Publishing House of the Academy of Mining Sciences, 2000. – 255 p.

10. Geological foundations of searches and exploration of super-viscous oil deposits in the central part of the Volga-Ural oil and gas province / R.S. Khisamov, S.E. Voitovich, A.Z. Akhmetshin, K.A. Sukhov. – Kazan : Edition «Heritage of our people», 2022. – 184 p.