

УДК 551.263.036

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА ТЕРРИТОРИИ ЮРЮЗАНО-СЫЛВИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Ожгибесов В.П., Кудияров А.Г.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, e-mail: ozhgibesov@psu.ru*

Палеозой Юрюзано-Сылвинской впадины Предуральского прогиба имеет мощность 2,3–5,5 км. Эта толща имеет неоднородный фациальный и формационный состав. Для изучения закономерностей её строения и связанных с ней месторождений нефти и газа использован формационный анализ. Предпринята попытка создания системной модели строения этого участка земной коры с учётом формаций, тектоники и прогнозируемой нефтегазоносности. Совместный анализ формаций и регионально нефтегазоносных стратиграфических комплексов территории Юрюзано-Сылвинской впадины позволил выявить закономерности. На территории Юрюзано-Сылвинской впадины основные залежи приурочены к средневизейско-башкирской и каширско-гжельской формациям. Относительно меньшее значение имеют верейская, среднефранско-турнейская, турнейская и ассельско-артинская формации. В юго-восточной части Юрюзано-Сылвинской впадины газоносная нижняя морская моласса, а на севере и востоке впадины нефтегазоносная рифовая формация. Перспективные региональные нефтегазоносные стратиграфические комплексы с эмско-нижнефранского по каширско-гжельский залегают под Передовыми Складками Урала.

**Ключевые слова:** девон, карбон, пермь, формация, впадина, прогиб, палеозой, региональный нефтегазоносный стратиграфический комплекс

## REGIONAL OIL-AND-GAS BEARING STRATIGRAPHIC COMPLEXES AND FORMATIONAL ANALYSIS DATA OF THE TERRITORY YURYUZANO-SYLVINSKAYA DEPRESSION

Ozhgibesov V.P., Kudiayarov A.G.

*Perm State National Research University, Perm, e-mail: ozhgibesov@psu.ru*

The thickness of paleozoic sedimentary series in the Yuryuzano-Sylvinskaya depression of the Pre-Urals foredeep changes from 2,3 to 5,5 km. This series has heterogeneous facial and formational composition. The formational analysis has been used to study the oil and gas deposits related to the Yuryuzano-Sylvinskaya trough and to study the regularities of its structure. An attempt to create the system model of the structure this area of the Earth's crust by means of the formations, the tectonics and the predictive oil and gas content has been made. The joint analysis of formations and regional oil and gas containing stratigraphical complexes for territory of Yuryuzano-Sylvinskaya depression of a hollow has allowed to reveal laws. At the territory of Yuryuzano-Sylvinskaya depression of a hollow the basic deposits are dated to middle-vissean bashkirian and kashirian-gzhelian formations. Rather smaller value has vereian, middle-frasnian and tournasian, tournasian and asselian-artinskian formations. In a southeast part of a hollow containing gas bottom-sea molassa, and in the north and the east of a hollow oil containing reef formation. Perspective regional oil and gas containing stratigraphical complexes from emsian and lower-frasnian to kashirian-gzhelian formations under the Advanced Folds of Urals Mountains.

**Keywords:** Devonian, Carboniferous, Permian, formation, depression, foredeep, Paleozoic, regional oil-and-gas bearing stratigraphic complex

Юрюзано-Сылвинская впадина (ЮСВ) – это одна из наиболее крупных структур Предуральского краевого прогиба (по В.М. Проворову, «Предуральской краевой линейной депрессии»). Размеры Юрюзано-Сылвинской впадины – 350×110 км [1]. На западе ЮСВ граничит с нижнепермским структурным выступом Уфимского плато, наложенным на восточные части Кунгурско-Уфимской впадины и Башкирского свода, на востоке – по системе региональных разломов – с Западно-Уральской складчато-надвиговой мегазоной.

Северная граница выделяется по структурному плану нижнепермских отложений с Косьюинско-Чусовской седловиной (КЧС), южная граница – с выступом Каратау.

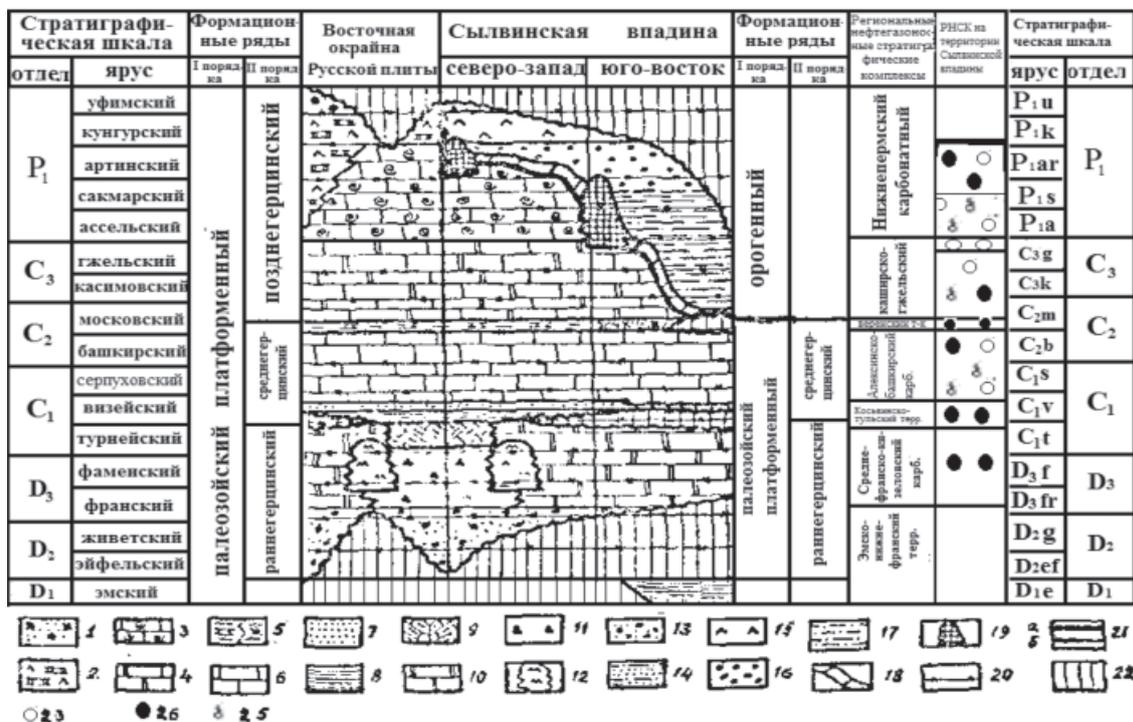
В составе осадочной толщи палеозоя Юрюзано-Сылвинской впадины выделено

[1, 4] семь региональных нефтегазоносных стратиграфических комплексов (РГНС), и восемнадцать формаций, образующих три формационных ряда: каледонский доплитный, герцинский плитный, герцинский орогенный (рисунок).

На территории Юрюзано-Сылвинской впадины выделяется три палеозойских системы природных резервуаров. Первая система связана с алевроито-песчаной сероцветной силурийско-нижнедевонской формацией. Нефтегазоносность этой формации лишь предполагается. Вторая система связана с герцинским платформенным формационным рядом восточной окраины Русской плиты и играет ведущую роль в размещении залежей нефти и газа на территории ЮСВ. Третья система связана с орогенным формационным рядом

краевого прогиба. Она также является нефтегазоносной, но в меньшем масштабе [1]. Разделом между второй и третьей системами служит региональный флюидоупор, образованный породами карбонатно-гли-

нистой депрессионной формации, испытывающий скачкообразное перемещение вверх по разрезу от основания верхнемосковского подъяруса на юго-востоке до средней части артинского яруса на северо-западе ЮСВ.



Сопоставление палеозойских формационных рядов восточной окраины Русской плиты, Сыльвинской впадины Предуральской краевой линейной депрессии с региональными нефтегазоносными стратиграфическими комплексами (по С.Н. Калабину, 1994, с изменениями и дополнениями).

- Условные обозначения: 1–19 – осадочные формации, в том числе 1–14 – платформенные:  
 1 – красноцветная карбонатно-терригенная; 2 – сульфатно-известняково-доломитовая;  
 3 – известняковая; 4 – известняково-доломитовая каширско-гжельская;  
 5 – карбонатно-глинистая; 6 – доломитово-известняковая верхневизейско-башкирская;  
 7, 8 – сероцветная песчано-глинистая (угленосная); 9 – кремнисто-карбонатная клиноформная;  
 10 – известняково-доломитовая среднефранско-турнейская;  
 11 – кремнисто-глинисто-карбонатная битуминозная (доманиковская);  
 12 – карбонатная рифогенная; 13 – сероцветная глинисто-песчаная;  
 14 – сероцветная песчано-алевритовая; 15, 19 – орогенные;  
 15 – карбонатно-терригенно-эвапоритовая (соленосная); 17 – нижняя сероцветная морская молассовая; 18 – карбонатно-глинистая депрессионная; 19 – карбонатная рифовая;  
 20 – хроностратиграфические границы; 21 – границы геологических тел;  
 а – формационных рядов; б – формаций; 22 – отсутствие отложений;  
 23 – газовая залежь; 24 – нефтяная залежь; 25 – конденсат

Анализ геологического разреза Русской плиты, а также северо-западной и юго-восточной частей Сыльвинской впадины, позволяет выявить связь между формациями и распространением региональных нефтегазоносных стратиграфических комплексов, с которыми связано наличие месторождений, условно разделённых на три группы [1].

Северная группа месторождений (Луживское, Верхнечусовское, Комарихинское, Копальнинское, Селинское, Лысьвенское) приурочена к северной части Кызылбаев-

ско-Чусовского тектонического блока. Луживское месторождение с литологически экранированной залежью в верхней части визейской сероцветной песчано-глинистой формации располагается в осевой зоне Калининского прогиба [1]. Верхнечусовское месторождение связано с его юго-восточной внутренней прибортовой зоной. Залежи нефти здесь связаны с карбонатным клиноформным телом в составе турнейской кремнисто-карбонатной формации, с пластами-коллекторами сероцветной

песчано-глинистой формации визе, также с артинско-кунгурским, рифовым массивом (газонефтяная залежь открыта в 1929 г. проф. П.И. Преображенским). На Комарихинском месторождении, на юго-восточном борту Калининского прогиба, продуктивны пласты-коллекторы известняково-доломитовой среднефранско-турнейской формации, облекающей краевой барьерный риф визейской сероцветной песчано-глинистой формации, а также известняковой ассельско-артинской формации. На расположенных восточнее Копальнинском, Селинском, Лысьвенском месторождениях продуктивна лишь известняковая ассельско-артинская формация, несмотря на то, что Копальнинское месторождение расположено на Веслянской валлообразной структуре, то есть в той же структурно-формационной зоне, что и Комарихинское месторождение с его богатым набором залежей [1].

Юго-западная группа месторождений располагается на юге Кызылбаевско-Чусовского тектонического блока (Кызылбаевское, Метелинское, Алегазовское, Усть-Айское, Сухореченское месторождения). Месторождения приурочены к поднятиям, осложняющим погребённые тектонические ступени со сбросами. Большинство залежей связано с карбонатными платформенными формациями: доломитово-известняковой средневизейско-башкирской, карбонатно-терригенной верейской, известняково-доломитовой каширско-гжельской [1]. На наиболее западных месторождениях этой группы Сухореченском и Усть-Айском продуктивны коллекторы визейской сероцветной песчано-глинистой формации, а на последнем из них небольшие притоки нефти получены из низов известняково-доломитовой среднефранско-турнейской формации и из терригенной толщи верхнего девона. Фазовый состав УВ здесь изменчив. Встречаются залежи нефтяные, газонефтяные, нефтегазовые, газовые [4]. По тектонической позиции и характеру нефтегазоносности к этой же группе месторождений относится и расположенное значительно севернее Бруснянское газонефтяное месторождение [1].

Третья группа месторождений (Апутовское, Бухаровское, Кедровское, Марковское, Кордонское, Ломовское) расположена на востоке ЮСВ [1]. Залежи здесь газовые и газоконденсатные [4]. Продуктивны пласты-коллекторы доломитово-известняковой средневизейско-башкирской, известняково-доломитовой каширско-гжельской формаций и нижней сероцветной морской молассы. Большинство месторождений приурочено к высокоамплитудным антиклинальным принадлежностям складкам. На Бухаровском

месторождении имеется залежь на западном автохтонном блоке, на Кордонском месторождении продуктивна линза карбонатных пород в низах сероцветной морской молассовой формации, а на Ломовском поднятии залежь конденсата в терригенных породах той же формации связана со структурой облекания дуванско-тулумбасовской органогенной постройки [1].

Геологические условия месторождений и типы структур с залежами углеводородов разнообразны. Их общей чертой является приуроченность большинства промышленных залежей к природным резервуарам герцинских платформенных формаций. Среди них ведущее значение принадлежит карбонатным формациям. Ареал нефтегазоносности одной из главных продуктивных песчано-глинистой визейской формации востока Русской плиты ограничен западной краевой частью впадины [1]. Это связано с эпигенетическими преобразованиями пород из-за значительного погружения и прогресса на орогенном этапе и во время длительного, послепалеозойского периода охлаждения [4]. Эти факторы интенсивно проявились в сероцветной песчано-глинистой визейской и сероцветной глинисто-песчаной эйфельско-нижнефранской формациях. Песчаники и алевролиты под действием эпигенетических факторов утратили фильтрационно-ёмкостные свойства на большей части ЮСВ [1]. Среди карбонатных формаций широким ареалом промышленной нефтегазоносности обладает доломитово-известняковая верхневизейско-башкирская формация [1]. В толще карбонатов известняково-доломитовой каширско-гжельской и известняковой ассельско-артинской формаций прослеживается тенденция к смещению нефтегазоносности вверх по разрезу, в направлении зонально-регионального флюидоупора, образованному карбонатно-глинистой депрессионной формацией. На северо-западе депрессии залежи УВ связаны с известняковой ассельско-артинской формацией, располагающейся непосредственно под этим флюидоупором, тогда как залежей, связанных с известняково-доломитовой каширско-гжельской формацией, здесь не обнаружено. Юго-восточнее Красноуфимско-Тулумбасовского уступа известняковая ассельско-артинская формация отсутствует. Флюидоупор перекрывает известняково-доломитовую каширско-гжельскую формацию, с которой связаны залежи нефти и газа (Метелинское, Бухаровское, Марковское месторождения).

Намечается переход от каширско-гжельского карбонатного РНСК к нижнепермскому карбонатному РНСК, выраженный

орогенной карбонатной рифогенной формацией, связанной с верхнекаменноугольными органогенными постройками с доказанной газоносностью. Ассельско-сакмарские дуванско-тулумбасовские органогенные постройки, замещающие на юго-востоке ЮСВ ассельско-артинскую известняковую формацию, выходят на поверхность или залегают на небольших глубинах природных резервуаров. Связанная с этими органогенными постройками нефтеносность недостаточно изучена. На севере известняковая ассельско-артинская формация замещается нефтегазоносной орогенной карбонатной рифовой формацией, которая представлена артинско-кунгурским рифовым массивом (Верхнечусовское месторождение). На востоке карбонатно-глинистая депрессионная формация замещается орогенной нижней сероцветной морской молассой, формирующей восточный борт ЮСВ [1]. Для этой формации характерно наличие полимиктовых терригенных природных резервуаров, чьи фильтрационно-ёмкостные свойства обусловлены, главным образом, повышенной трещиноватостью [4]. С ними связаны промышленные притоки газа и конденсата на востоке ЮСВ. Газовые залежи приурочены к высокоамплитудным поднятиям, осложнённым сбросами, надвигами, а нефтегазоносность – к малоамплитудным поднятиям, осложняющих погребённые тектонические ступени [1]. Природные резервуары, связанные с кунгурской соленосной и верхней молассовыми формациями, существенно значения в отношении нефтегазоносности не представляют. На севере депрессии продуктивны структуры облекания верхнедевонского краевого барьерного рифа карбонатной рифогенной формации юго-восточного борта Калининского прогиба ККСП (Комарихинское месторождение) и турнейских кремнисто-карбонатных клиноформ юго-восточной внутренней прибортовой зоны этого прогиба (Верхнечусовское месторождение) [1].

Совместный анализ формаций и регионально нефтегазоносных стратиграфических комплексов территории Юрюзано-Сылвинской впадины позволил выявить следующие закономерности:

1) основные залежи УВ на территории впадины связаны с природными резервуарами в доломитово-известняковой средневизейско-башкирской и известняково-доломитовой каширско-гжельской формациями, что не характерно для территории Пермского края;

2) относительно меньшее значение в размещении залежей УВ имеют природные резервуары карбонатно-терригенной верейской, известняково-доломитовой среднефранско-турнейской, кремнисто-карбонатной турнейской и известняковой

ассельско-артинской формаций. Нефтегазоносность платформенных терригенных формаций, в том числе сероцветной песчано-глинистой нижневизейской, ограничена западной частью впадины [1]. Это отличается от косьвинско-тульского РНСК Пермского края, так как данный комплекс обладает наибольшими выявленными запасами и прогнозными ресурсами УВ. Из орогенных формаций в юго-восточной части ЮСВ газоносна нижняя сероцветная морская моласса, а на севере и востоке нефтегазоносна карбонатная рифовая формация;

3) для ЮСВ характерна промышленная нефтегазоносность структур восточного борта Русской плиты, связанных на севере района с Калининским прогибом ККСП, а южнее – с погребёнными тектоническими ступенями; при этом вторая система структур играет главную роль [1]; основная промышленная газоносность принадлежит высокоамплитудным структурам, связанным с надвигами;

4) перспективные РНСКс эмско-нижнефранского по каширско-гжельский включительно залегают под образующими Складками Урала и сминаются, образуя антиклинали, что является предпосылкой для поиска и разведки новых месторождений в пределах юго-восточного борта ЮСВ.

#### Список литературы

1. Калабин С.Н. Структурно-формационные предпосылки поисков месторождений нефти и газа в Юрюзано-Сылвинской депрессии: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Пермь, 1994. – 20 с.
2. Ожгибесов В.П. Общая стратиграфия. Избранные стратиграфические схемы восточного сектора Русской плиты и Урала: девон, карбон, пермь, квартал. Перм. ун-т. – Пермь, 2012. – 20 с.
3. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – Вып. 38. – СПб., 2008. – 47 с.
4. Проворов В.М. Геологическое строение Сылвинской впадины в связи с нефтегазоносностью: дис. ... канд. геол.-минер. наук. – 1970. – 251 с.
5. Стратиграфический кодекс России. – 3-е изд. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

#### References

1. Kalabin S.N. Strukturno-formatsionnye predposylki poiskov mestorozhdeniy nefiti i gaza v Yuruzano-Sylvinskoi depressii. Avtoref. dis... kand. geol.-miner. nauk, 1994. 20 p.
2. Ozhgibesov V.P. Obschaya stratigrafiya. Izbrannye stratigraficheskie skhemy vostochnogo sektora Russkoi plity: devon, carbon, perm, qvarter. Perm. un-t. Perm, 2012. 20 p.
3. Postanovleniya Mezhvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy. Iss. 38. SPb., 2008. 47 p.
4. Provorov V.M. Geologicheskoe stroenie Sylvinskoi vpadiny v svyazi s neftegazonosnostyu. Dis... kand. geol.-miner. nauk. Perm, 1970. 251 p.
5. Stratigraficheskii kodeks Rossii. 3-e izd. SPb., VSEGEI, 2006. 96 p.

#### Рецензенты:

Карасёва Т.В., д.г.-м.н., профессор, зав. кафедрой региональной и нефтегазовой геологии ПГНИУ, г. Пермь;

Ибламинов Р.Г., д.г.-м.н., профессор, зав. кафедрой минералогии и петрографии ПГНИУ, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 05.12.2013.