

УДК 551.24

***ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДЕВОНСКИХ ПОДНЯТИЙ ПРИБОРТОВОЙ ЗОНЫ
ПРИКАСПИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ
ОБЛАСТИ***

Имамов Р.Р.*соискатель,**РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина**Москва, Россия*

Аннотация. В настоящее время Волгоградская область, обладающая значительной сырьевой углеводородной базой, несмотря на значительную выработанность основного числа месторождений нефти и газа, представляет высокий интерес с точки зрения выявления новых месторождений УВ. Вовлечению углеводородной базы области в процесс добычи будет способствовать научно-обоснованная стратегия геологоразведочных работ, направленная, в том числе, и на девонские отложения. В статье приводятся результаты анализа особенностей геологического развития и палеоструктурные предпосылки формирования потенциальных ловушек углеводородов в докаменноугольном комплексе отложений в пределах области, раскрывающие поисковый потенциал этих отложений.

Ключевые слова: Волгоградская область, тектоническое строение, нефть, газ, структурные планы, карты толщин, месторождения, ловушки нефти и газа, геологоразведочные работы.

***THE HISTORY OF THE DEVONIAN UPLIFT OF THE INSTRUMENT ZONE
OF THE CASPIAN SYNECLISE WITHIN THE VOLGOGRAD REGION***

Imamov R.R.*Candidate of scientific degree,*

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Moscow, Russia

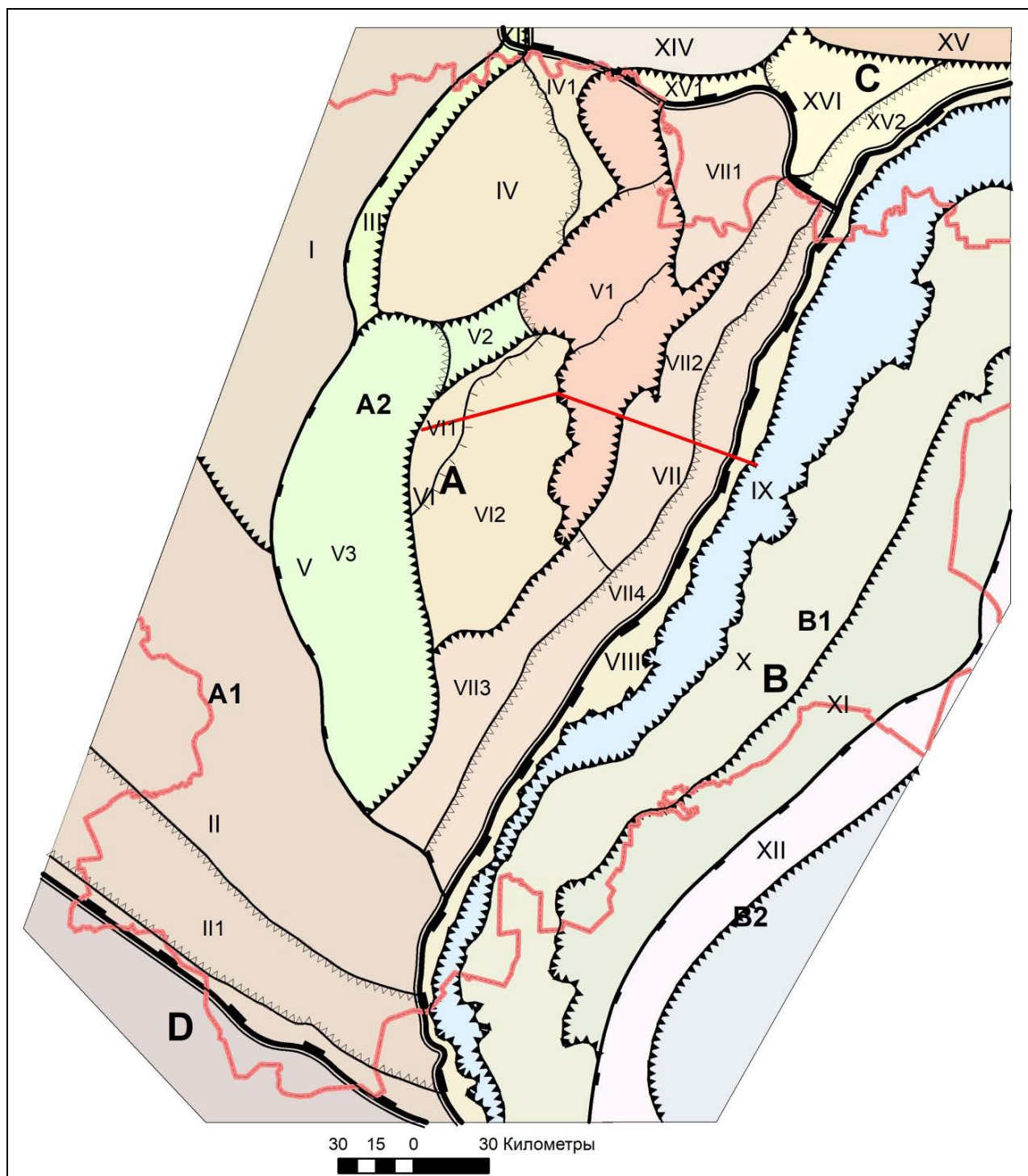
Annotation. Currently, the Volgograd region, which has a significant hydrocarbon resource base, despite the significant depletion of the majority of oil and gas fields, is of great interest from the point of view of identifying new hydrocarbon deposits. The involvement of the region's hydrocarbon base in the production process will be facilitated by a scientifically based exploration strategy aimed, among other things, at Devonian deposits. The article presents the results of an analysis of the features of geological development and paleostructural prerequisites for the formation of potential hydrocarbon traps in the pre-carboniferous complex of sediments within the region, revealing the prospecting potential of these deposits.

Keywords: Volgograd region, tectonic structure, oil, gas, structural plans, thickness maps, deposits, oil and gas traps, geological exploration.

Волгоградская область в нефтегазоносном отношении приурочена к Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (рис. 1), ресурсный потенциал которой значителен [4, 15]. В комплексе ТЭК России область является важной его частью в Южном Федеральном округе. Ее преимуществом является наличие нефте- и газоперерабатывающих заводов, развитой системы транспорта нефти и газа и реализации продуктов переработки УВ сырья. Начальные суммарные ресурсы (НСР) нефти 762,5 млн т., газа - 1572,2 млрд м³, конденсата - 71,3 млн т. Степень разведанности начальных суммарных ресурсов нефти составляет 37,88 %, для газа – 7,75%, для конденсата - 7,07%.

Все это свидетельствует о том, что в настоящее время область представляет высокий интерес с точки зрения перспектив дальнейшего развития нефтегазового комплекса [1, 13, 16]. При этом, ловушки нефти и газа

в девонском комплексе отложений в пределах области обладают наибольшим поисковым потенциалом для планирования ГРП.



— - линия геологического профиля

Рис. 1. Схема тектонического строения Волгоградской области
(по материалам [11])

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ			
Элементы тектонического районирования			
Восточно - Европейская платформа		В - Прикаспийская синеклиза	
А - Воронежская антеклиз			
Нижний структурный этаж	Верхний структурный этаж	Верхний подсоловой верхнедевонско-нижнепермский структурно-формационный этаж	Солоевой и надсолоевой структурно-формационные этажи
А ₁ - Сводная часть Воронежской антеклизы		В ₁ - Волгоградско-Оренбургская система поднятий	
I - Хоперская моноκлиналь	I - Хоперская моноκлиналь	VIII - Зона нижнепермского бортового уступа	Зона солянокупольной тектоники
II - Задонский выступ фундамента	II - Задонский свод	IX - Волгоградский прибортовой прогиб	
II ₁ - Междувидовая зона	II ₁ - Междувидовая зона	X - Ахтубинско-Ерусланский метавал	
А ₂ - Юго-Восточный склон Воронежской антеклизы		XI - Эльтонско-Джаныбекская ступень	
III - Ивановский прогиб	III - Ивановский вал	В ₂ - Сарпинский мегапрогиб	
IV - Терсинская структурная ступень	IV - Терсинская депрессия	XII - Бортовой уступ Сарпинского мегапрогиба (уступ поверхности гранитного слоя)	Зона солянокупольной тектоники
IV ₁ - Кленовско-Колокольцовская ступень	IV ₁ - Кленовско-Колокольцовская ступень		
V - Доно - Медведицкий мегапрогиб	V - Доно - Медведицкий метавал	С - Пачелмский авлакоген (Рязано-Саратовский прогиб)	
V ₁ - Уметовско - Линевская депрессия	V ₁ - Уметовско - Линевская зона поднятий	Нижний структурный этаж	
V ₁ ¹ - Линевская муьла		XIII - Ртищевско-Баландинский прогиб	Верхний структурный этаж
V ₁ ² - Коробковская муьла		XIV - Карамышская приподнятая зона	XIII - Ртищевско-Баландинский вал
V ₁ ³ - Уметовская муьла		XV - Степновский выступ	XIV - Западно-Карамышская впадина
V ₂ - Березовская седловина	V ₂ - Березовская седловина	XVI - Ровенская моноκлиналь	XV - Грязнушская ступень
V ₃ - Арчединско-Донская система уступов	V ₃ - Арчединско-Донская зона поднятий	XVI ₁ - Славнухинский прогиб	XVI - Ровенская впадина
VI - Кудиноовско - Романовская приподнятая зона	VI - Ольховская муьла	XVI ₂ - Краснокутская прибортовая ступень	
VI ₁ - Кудиноовско - Коробковский вал			
VI ₂ - Романовская структурная терраса			
VII - Приволжский метавал	VII - Приволжская моноκлиналь	Скифско-Туранская эпигерцинская платформа	
VII ₁ - Каменско - Золотовский выступ		D - Карпинско-Мангышлакский сложный вал	
VII ₂ - Антиповско-Щербаковский выступ			
VII ₃ - Дубовско-Сувоьской выступ			
VII ₄ - Николаевско-Городищенская прибортовая ступень			

Рис. 1а. Условные обозначения к схеме тектонического строения Волгоградской области

В Волгоградской области региональными геолого-геофизическими работами выявлен ряд крупных зон развития погребенных девонских поднятий [2, 3, 11, 12]. Из числа наиболее крупных выделяется Кудиноовско-Коробковская, Романовско-Усть-Погожская и Камышинско-Балыклейская. Установлено, что древние поднятия отчетливо вырисовываются в терригенных отложениях девона и в поверхности фундамента. При этом, верхнедевонские отложения в их пределах залегают моноκлинально.

Камышинско-Балыклейская зона поднятий (Приволжская) слабо изучена бурением. Наиболее полно девонские отложения вскрыли скважины 58-Щербаковская, 26-Антиповская и 48-Усть-Погожская. По данным геофизических исследований, наиболее приподнятая часть выступов фундамента располагается в левобережье р. Волги. Поднятия (в отличие от Кудиноовской и Романовско-Усть-Погожской зон) ограничены с запада и востока крупными глубокими впадинами. Глубина залегания пород фундамента более 7000 м, в пределах выступов до 5000-5500 м. На востоке данная зона поднятий ограничивается Прикаспийской синеклизой, где по геофизическим

данным породы фундамента определены на глубине свыше 8000 м. В скв.-26-Антиповской и 48-Усть-Погожской из верхнедевонских отложений получены притоки нефти и газа. По отношению к структурам поверхности фундамента обе скважины располагаются на западном склоне выступа. Существование крупных погребенных поднятий на уровне верхнедевонских отложений подтверждается также выполненным палеотектоническим анализом.

Данные глубокого бурения о строении верхней части осадочного чехла Волгоградской области, а также результаты геофизических исследований поверхности фундамента, позволили восстановить историю развития и общие черты строения докаменноугольного комплекса отложений. Для расчленения толщи докаменноугольных пород использованы закономерности изменения мощностей в скважинах Усть-Погожских, Романовских и Кудиновских площадей области.

Палеотектонические построения демонстрируют (рис. 2), что в течение верхне- и среднедевонского времени в Прибортовой зоне существовали крупные поднятия, гипсометрически располагающиеся выше Романовско-Усть-Погожских и Коробковско-Кудиновских. Они испытывали неоднократные восходящие движения. На это указывает неполнота разреза отложения среднего девона в скв. 48-Усть-Погожской, в которой воробьевские и муллинские горизонты выпадают из разреза, а нижнефранские отложения резко сокращены в мощности.

Формирование древних структурных элементов продолжалось в среднефранское и фаменское время, что подтверждает характер изменения мощностей. В скв. 30-Уметовской, расположенной в приосевой части Иловлинской впадины, мощность фаменского яруса составляет 993 м, а в скв. 26-Антиповской – 420 м.

К началу каменноугольного времени в пределах рассматриваемой территории выделялись крупная впадина (мощностью до 4000м) и западный

склон выступа, осложненный ступенями. Мощность выступа, в наиболее приподнятой части, расположенной в непосредственной близости к современному положению Бортового уступа, она составляла всего 200-400 м.

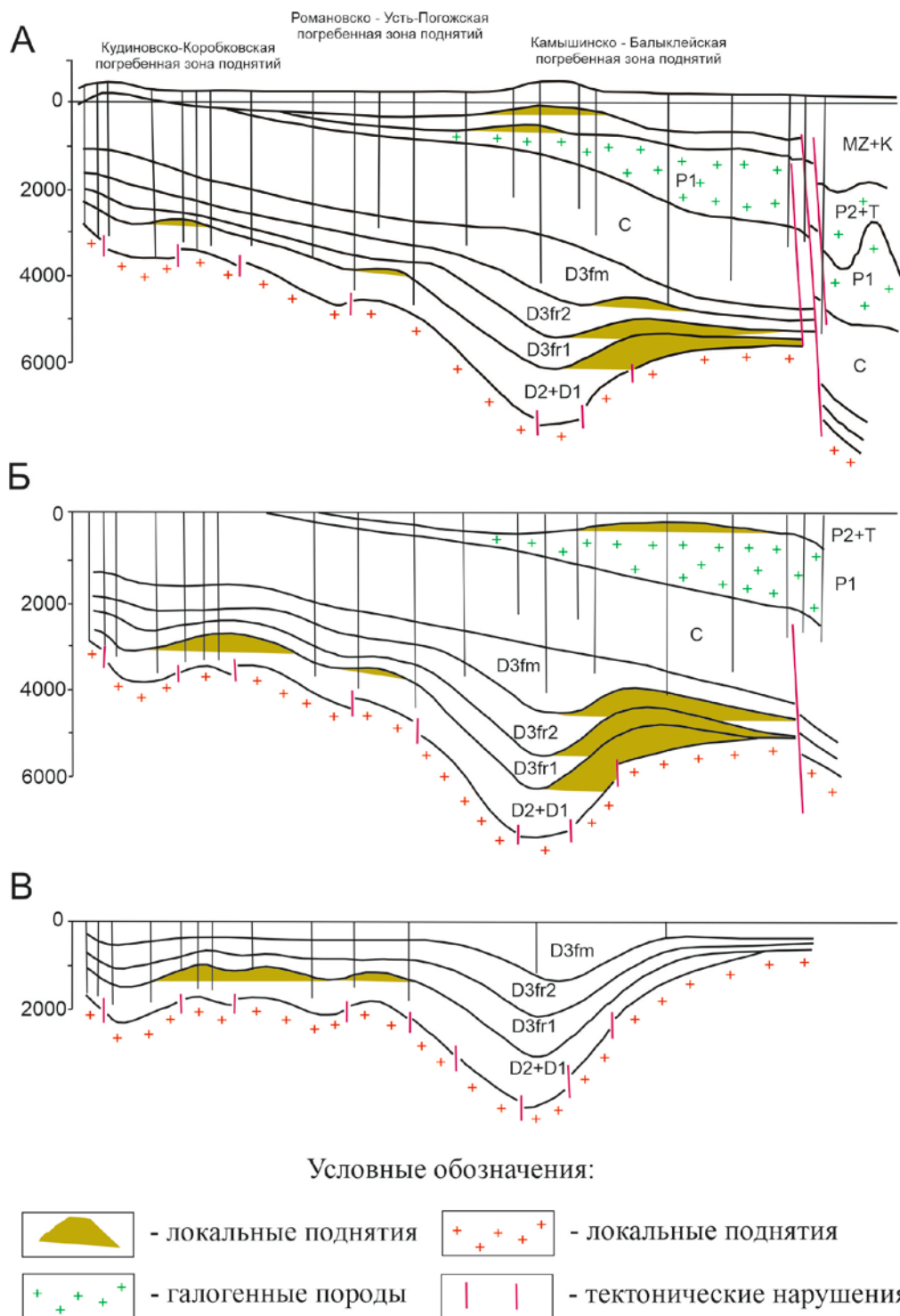


Рис. 2. Геологические профили через Кудиновско-Коробковскую, Романовско – Усть-Погожскую и Камышинско – Балыклейскую погребенные зоны

поднятий (А – современный, Б – к началу юрского времени, В – к началу каменноугольного времени)

Положение восточного ограничения древнего поднятия в этот период остается неясным. Возможно, оно располагалось в пределах одного из участков современных контуров Прикаспийской синеклизы. Характер изменения мощностей каменноугольных отложений свидетельствует об отсутствии дифференциации тектонических движений.

С нижнепермского времени (начало интенсивного формирования Прикаспийской синеклизы) отмечается изменение в строении и развитии древнего структурного плана. Благодаря вовлечению в прогиб района Прибортовой зоны восточная часть выступа и перекрывающая его толща пород испытывают погружение. При сохранении древнего прогиба на западе в пределах западного склона выступа на уровне девонских отложений начинают формироваться крупные антиклинали. Они возникли в зоне резкого изменения мощностей, соответствующей ступенчатому погружению пород фундамента.

В верхнепермское и, особенно, триасовое время (период, соответствующий заключительной фазе герцинского тектогенеза) в развитии структуры осадочного покрова отмечаются черты унаследованности от раннегерцинского (девонского) этапа, что усилило выраженность структурных элементов в осадочной толще. Так, в сохранившихся от размыва мощностях пермских и триасовых отложениях отчетливо вырисовываются несколько измененные контуры древнедевонской впадины. Не менее рельефно выделяются и древние поднятия. Отмеченная закономерность в развитии структуры осадочного покрова, позволяет использовать карту мощностей пермо-триаса, как поисковый критерий для восстановления особенностей строения девонских отложений.

В мезозойское и кайнозойское время продолжается дальнейшая переработка древнего структурного плана. Особенно интенсивный характер это

принимает в заключительную фазу альпийского тектогенеза, когда в результате инверсии движений на месте впадины формируется мезозойский вал, что приводит к некоторому ее выполаживанию. Вместе с тем протекает сложный процесс формирования девонских поднятий. На фоне общего воздымания они продолжают дальнейший рост. Об этом может свидетельствовать возникновение сложной системы дизъюнктивных дислокаций, носящих по своему строению форму грабена.

Как представляется [14], грабены возникают на месте участков, испытывающих поднятия и местные напряжения растяжения и разрыва, т. е. в условиях формирования антиклинальных изгибов. Данная концепция дает основание расценивать наличие грабенов на рассматриваемой территории как один из доводов в пользу высказанных теоретических соображений о формировании и существовании в современном структурном плане осадочного покрова крупного погребенного вала. Последний располагается в мобильной зоне сочленения двух древних структур, выделяемых на уровне поверхности фундамента.

Таким образом, анализ фактического материала подтверждает, что в пределах рассматриваемого района Волгоградской области в течение пермского и мезозойского времени на уровне девонских отложений формировалось крупное Камышинско-Балыклейское валообразное поднятие особого типа. Западный его склон возник в девонское, а восточный - в пермско-мезозойское время. Вал располагается на западном склоне древнего выступа, сохранившего свое выражение в поверхности фундамента и, возможно, в нижних слоях девона. Следовательно, в рассматриваемом районе существуют два типа погребенных девонских поднятий, чем он отличается от Кудиновско-Коробковской зоны. Для Камышинско-Балыклейского вала свойствен более широкий диапазон стратиграфического прослеживания. Не менее важно его положение в зоне сочленения крупных структурных элементов, характеризующейся

раздробленностью пород фундамента и осадочного покрова, резким изменением мощностей и фаций и, следовательно, благоприятными условиями для формирования залежей нефти и газа.

Камышинско-Балыклейский вал осложнен локальными поднятиями, на что косвенным образом указывают характер строения зоны дизъюнктивных дислокаций и карта изменения мощностей пермских и триасовых отложений, а также данные сейсморазведки. Зона дизъюнктивных дислокаций не представляет собой единого грабена-массива. Она составлена из нескольких сброшенных блоков, следующих непосредственно или с некоторым перерывом друг за другом, возможно, местами ступенчато.

По своей морфологической выраженности и по срединному положению относительно древнедевонской и Прикаспийской впадин Камышинско-Балыклейский вал, на современном уровне изученности, может быть отнесен к одной из крупных и перспективных структур в пределах области. В районе вала на ранних стадиях развития в зоне резкого изменения мощностей и фаций девонских отложений, предположительно, существовали условия для формирования залежей литологического, стратиграфического и тектонически тектонически-экранированного типов. Впоследствии, в пермское и мезозойское время, могли возникнуть залежи пластово-сводового типа.

По отношению к мезозойско-каменноугольному структурному плану Камышинско-Балыклейский вал является погребенным и глубоко погруженным. Потенциально-продуктивный комплекс пород залегает на глубинах 4500-5500 м. Это осложняет и сдерживает разведку данного вала. В таких условиях большое значение имеет разработка эффективных поисковых критериев.

Из приведенного выше анализа фактического материала следует, что в качестве поисковых критериев может быть использована карта мощностей пермо-триаса, отражающая в общих чертах строение древнего структурного

плана и зоны дизъюнктивных дислокаций, генетически связанных с ним. Степень изученности отложений пермо-триаса и дизъюнктивных дислокаций позволяет, в настоящее время, использовать их для реконструкции деталей строения древнего структурного плана и размещения глубоких поисково-оценочных скважин. С этой точки зрения дальнейшее изучение особенностей строения верхнепермского структурного плана имеет большое практическое значение.

Выводы

По результатам проведенного анализа тектонического строения и палеотектоники исследуемой Волгоградской области можно утверждать, что задача поисков новых залежей нефти и газа на территории области, в настоящее время, весьма актуальна и перспективна. Однако, учитывая специфику геологических рисков факторов, сопровождающих процесс реализации геологоразведочных работ [6, 7, 8, 9], следует отдельное внимание уделить и разработке научно-обоснованной стратегии ГРП. Последняя должна опираться на представления о строении территории и ее геологической истории развития, а также моделировании условий генерации углеводородов и их последующей миграций в потенциальные ловушки [5, 10]. Решение этих задач будет в значительной мере способствовать успешному проведению поисковых работ на углеводороды.

Библиографический список

1. Аксенов А.А., Новиков А.А. Прогноз, поиски и разведка погребенных нефтегазоносных структур. М.: Недра, 1983. 160 с.
2. Геологическое строение верхнепалеозойского осадочного комплекса Николаевско-Городищенской ступени (Волгоградское Заволжье) / Даньшина Н.В., Кошель В.Г. и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. № 8. 2005. – С. 12-18.

3. Даньшина Н.В. Характеристика верхнедевонских органогенных построек Волгоградского Поволжья // Вопросы освоения нефтегазоносных бассейнов: сб. ст. / Волгоград: ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть, 2008. Вып. 67. С. 126–131.
4. Жилина И.В. Ресурсная база углеводородного сырья Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций, перспективы ее восполнения / И.В.Жилина, В.К.Утопленников //Актуальные проблемы нефти и газа. – 2018. - Вып. 3(22). – С. 1-14.
5. Имамов Р.Р. Методический подход к планированию геологоразведочных работ // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2024. № 4 (388). С. 27–30.
6. Имамов, Р. Р. Анализ существующих методов оценки рисков инвестиционных проектов / Р. Р. Имамов // Социально-гуманитарный вестник Юга России. – 2014. – № 3(46). – С. 88-97.
7. Имамов, Р. Р. Развитие методов оценки рисков при реализации геологоразведочных проектов / Р. Р. Имамов // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 256-261. – DOI 10.17747/2618-947X-2023-3-256-261.
8. Имамов, Р. Р. К вопросу о классификации рисков инвестиционных проектов в нефтегазовой промышленности / Р. Р. Имамов // Актуальные вопросы современной науки. – 2014. – № 31. – С. 52-61.
9. Имамов, Р. Р. Методика учета геологических рисков при оценке эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой промышленности / Р. Р. Имамов // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 4-1(45). – С. 524-529.
10. Имамов Р. Р. Формирование стратегий геологоразведочных работ / Р. Р. Имамов. – Тюмень: АО «Тюменский дом печати», 2025. – 80 с. - ISBN 978-5-87591-447-8.

11. Львовский Ю.М. Схема тектонического районирования Волгоградского Поволжья/ Вопросы освоения нефтегазоносных бассейнов. Сборник статей ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть». 2008. Вып. 67. - С.116-125.
12. Медведев П.В., Попович С.В. Геологическое строение, история формирования и перспективы нефтегазоносности подсолевых палеозойских отложений западной части Прикаспийской впадины // Перспективы нефтегазоносности Нижнего Поволжья и Азово-Каспийского региона. Сб. ст. ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», Волгоград, 2005. – Вып. 64. – С. 4-14.
13. Новиков А.А., Саблин А.С. Вторая молодость старого нефтяного региона // Нефть России. – 1997. – № 10. – С. 22-24.
14. Проворов В.М, Имамов Р.Р. К вопросу о природе рифтов и авлакогенов /В.М.Проворов, Р.Р.Имамов// Геология и полезные ископаемые Западного Урала: материалы регион. науч.-практ. Конф.-Пермь, 2000. – С.11-13.
15. Проворов В.М., Имамов Р.Р., Сидорова Г.В. Оценка структуры начальных суммарных ресурсов углеводородов и их неразведанной части на территории северных районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции по состоянию на 01.02.2004 г / В. М. Проворов, Р. Р. Имамов, Г. В. Сидорова [и др.] // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2005. – № 3-4. – С. 50-54.
16. Попович С.В. Где же они – неоткрытые месторождения нефти и газа Волгоградской области / Геология и разработка месторождений в Прикаспийском регионе и морских акваториях Сб. ст. ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», Волгоград, 2010. – Вып. 69. – 34-42 С.

Оригинальность 80%