

**ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ФЛЮИДОУПОРОВ РИФОГЕННЫХ ПОСТРОЕК
ФРАНСКО-ФАМЕНСКОГО ВОЗРАСТА
В ПРЕДЕЛАХ МУХАНОВО-ЕРОХОВСКОГО ПРОГИБА**

Вязовкина Анастасия Олеговна, аспирант, Самарский государственный технический университет, Российская Федерация, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, e-mail: vz-anastasia@mail.ru

Гусев Владимир Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук, профессор, Самарский государственный технический университет, Российская Федерация, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, e-mail: vlgusev53@mail.ru

В настоящее время при проведении геологоразведочных работ по поиску новых месторождений в карбонатных отложениях значительно возрастает необходимость повышения точности прогноза надёжности флюидоупоров. Выполнен обзор литературы, посвященной изучению рифогенных построек и флюидоупоров. Исследованы геолого-геофизические критерии выделения рифогенных построек на основе комплексного анализа данных сейсморазведки и ГИС. Проанализированы условия осадконакопления в средне-верхнедевонское и нижнекаменноугольное время на территории исследований. Дана литологическая характеристика пород-флюидоупоров. Построена серия корреляционных схем через забортовую, внешнюю, внутреннюю бортовые и осевую зоны Муханово-Ероховского прогиба (МЕП), карта толщин отложений пород-флюидоупоров, позволившие получить представления о геологических особенностях строения пород-флюидоупоров. Результаты исследований позволили обосновать критерии выделения прогнозных зон надёжности флюидоупоров и заполнить ранжирование выделенных объектов относительно зон МЕП и надёжности флюидоупоров.

Ключевые слова: рифы; флюидоупоры; геологоразведочные работы; сейсморазведка; неантиклинальные ловушки; условия осадконакопления; схема корреляции; Муханово-Ероховский прогиб; геологические риски

**GEOLOGICAL STRUCTURE ANALYSIS OF FRASNIAN-FAMENNIAN
AGE REEFOGENIC BUILDUP CAP ROCKS
WITHIN MUCHANOVO-EROHOVSKY DEFLECTION**

Vyazovkina Anastasia O., postgraduate student, Samara State Technical University, 244 Molodogvardeiskaya St., Samara, 443100, Russian Federation, e-mail: vz-anastasia@mail.ru

Gusev Vladimir V., Ph. D. in Geology and Mineralogy, Professor, Samara State Technical University, 244 Molodogvardeiskaya St., Samara, 443100, Russian Federation, e-mail: vlgusev53@mail.ru

Currently, the need to improve the accuracy of the cap rocks reliability anticipating is greatly increased when geological exploration works to find new deposits in carbonaceous sediments. A review of literature on the study of reefogenic buildups and cap rocks has been completed. The article researches geological and geophysical criteria for the selection of reefogenic buildups on the basis of a seismic and GIS data comprehensive analysis. Conditions of sedimentation accumulation in the Middle-Upper Devonian and Lower-Carboniferous Time in the research area were analyzed. The lithological characteristic of the cap rocks has been given. A series of correlation schemes were built through the fence, outer, internal onboard and axial zones of the Muchanovo-Erohovsky deflection (MED), a map of the cap rocks sediments thickness, which allowed to get an idea of the structure cap rocks geological features. The results of the studies made it possible to determine the

criteria for highlighting the predicted zones of cap rocks reliability and to rank the allocated objects in relation to the MED zones and the reliability of cap rocks.

Keywords: reefs, cap rocks, geological exploration works, seismic survey, non-anticline traps, sedimentation conditions, correlation scheme, Muchanovo-Erohovsky depression, geological risks

Актуальность изучения ловушек неантиклинального типа обусловлена необходимостью прироста запасов нефти на текущем этапе высокой степени разведанности начальных суммарных ресурсов Самарской области. Поиск и разведка ловушек такого типа является сложной задачей и требует разработки новых теоретических и методических основ.

В последние годы при проведении геологоразведочных работ (сейсморазведка МОГТ-2D и 3D, глубокое поисково-оценочное и разведочное бурение) были получены данные о формировании рифогенных построек в осевой зоне Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП) во франско-фаменско-турнейское время [22].

В связи с обнаружением залежей углеводородов (УВ) в пласте D3fm, приоритетной задачей для дальнейших геологоразведочных работ (ГРП) стало изучение карбонатных отложений верхнего девона на предмет выделения как биогермных образований во франско-фаменских отложениях, так и изучения зон развития покрышек, играющих определяющую роль в сохранении залежей углеводородов (УВ).

Развитие представлений и анализ изученности. Первые исследования по выяснению природы известняков и существования рифов в каменноугольных отложениях Урала были проведены Н. Н. Яковлевым в 1915 г. [51].

В 1930–1950 гг. М. М. Толстихиной [38], В. Д. Наливкиным [31] дана фаунистическая характеристика верхнекаменноугольных отложений, а также выделены типы рифовых массивов Уфимского плато. В работе В. П. Маслова [26] на основе анализа результатов геолого-литологических исследований фаций Уфимского плато установлено большое разнообразие органогенных фаций на всей площади распространения карбонатных пород.

В 1960-х гг. проблемой существования рифов в девонских и каменноугольных отложениях занимались М. Ф. Мирчинк и др. [29], О. М. Мкртчян [30], М. М. Грачевский и др. [15], Р. О. Хачатрян, А. А. Трохова [42], В. А. Клубов, Н. Л. Шпильман [21], М. М. Алиев и др. [1; 2], В. Г. Кузнецов [23], И. А. Антропов [3], Б. И. Чувашов [45], М. А. Юнусов [49], Ф. И. Хатьянов [41]. Результаты работ показали широкое развитие в карбонатной толще девона рифовых фаций и рифогенных массивов на территории Волго-Уральской НГП.

В 1974 г. авторами был обобщён большой фактический материал по изучению геологии и нефтегазоносности рифовых комплексов Урало-Поволжья [28], описана методика поисков нефтегазоносных рифовых структур. Рассмотрены вопросы стратиграфической приуроченности, состава, классификации, особенностей распространения и условий формирования рифовых образований. Исследованы различные аспекты влияния рифогенных структур и рифовых отложений на размещение залежей нефти и газа как в самих рифовых резервуарах, так и в перекрывающих толщах.

К началу 1980-х гг. в работе М. Д. Малыгина [25] на примере Усть-Черемшанского и Муханово-Ероховского прогибов и обрамляющих их

палеошельфов доказано широкое развитие рифогенных построек, как по площади, так и по разрезу, возможность их выявления сейсморазведкой.

К началу 1990 гг. И. А. Денцкевичем и др. [16] показаны возможности сейсмофациального анализа при поисках ловушек нефти в карбонатном разрезе франко-турнейского комплекса.

В 1990–2000 гг. в работах А. А. Новикова и др. [33], В. М. Проворова [36], Н. В. Беляевой [6], В. А. Бочкарева [7], Е. А. Леонова [24], Д. С. Волкова [10], Н. К. Фортунатовой [39], В. А. Чижовой [43] изучены палеозойские рифы Волгоградского Поволжья, Предуральского краевого прогиба, Оренбургской области, Республики Татарстан.

Таким образом, в результате многолетних исследований установлены основные закономерности строения рифовых комплексов различного возраста. Интерпретация этих осадочных тел как по данным бурения, так и по материалам сейсморазведки обычно затруднена.

Проблемы и особенности седиментологии, зонального прогнозирования, геологического моделирования, прогноза пространственного распределения фильтрационно-ёмкостных свойств (ФЕС) и оценки запасов залежей, приуроченных к ловушкам рифогенного типа освещены в работах О. А. Атановой и др. [4], А. П. Вилесова, И. А. Вахрушевой, В. А. Шакирова и др. [9; 46], К. Е. Закревского и др. [17], Ю. Д. Запольских [18], Е. П. Медведева [27], М. П. Юровой [50].

Ю. И. Никитин, А. П. Вилесов, Н. Н. Корягин [32] отмечают, что открытие группы высокоамплитудных бассейновых верхнефранских рифов далеко за пределами Муханово-Ероховского прогиба на территории Оренбургской области, на сочленении Прикаспийской и Бузулукской впадин противоречит распространённому мнению о том, что верхнедевонские рифы развиты только в структурно-фациальных зонах Камско-Кинельской системы прогибов. Необходимо возобновление изучения закономерностей развития верхнедевонских рифов в пределах всех тектонических элементов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Это может привести к новым открытиям высокоэффективных залежей УВ в старых добывающих районах Оренбургской, Самарской, Пермской областей, Республики Башкортостан и Удмуртской Республики.

Перспективы изучения карбонатных отложений фаменского яруса на территории Самарского Поволжья освещены в трудах Г. Г. Гилагаева, А. Э. Манасяна и др. [13; 14], О. И. Катаева и др. [20].

В работе В. А. Колесникова, С. П. Папухина, К. С. Рейтюхова [22] отмечается, что на территории Самарской области при проведении геологоразведочных работ (сейсморазведка МОГТ-2Д и 3Д, глубокое поисково-оценочное и разведочное бурение) были получены данные о формировании рифогенных построек в осевой зоне Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП) во франко-фаменско-турнейское время. На примере показано, что для зрелых нефтедобывающих районов с высокой степенью разведанности большое значение приобретает зональное прогнозирование, целью которого является выделение территориально ограниченных участков и их ранжирование по степени перспективности. На этом уровне прогнозирования должны быть выявлены все критерии, позволяющие судить о потенциальных возможностях исследуемой территории с использованием в комплексе факторов равной силы литолого-палеогеографических, тектонических, палеогеоморфологических, геохимических, гидрогеологических и других показателей.

В связи с вышеизложенным для карбонатных отложений возрастает необходимость повышения точности прогнозирования качественных флюидоупоров. В 1960–1980-х гг. большое внимание вопросам экранирующей способности флюидоупоров было уделено исследователями А. А. Ханиным [40], Э. А. Бакировым [5], Г. Э. Прозоровичем [37], В. Д. Ильиным [19], именно тогда были введены различные классификации пород-флюидоупоров, которые используются до настоящего времени. Несмотря на многочисленные публикации по этой тематике, вопросы оценки качества флюидоупоров в карбонатном разрезе остаются не до конца проработанными, а имеющиеся результаты нередко приблизительны или носят общий характер.

Методики разработки комплекса критериев для оценки качества флюидоупоров в отложениях фаменско-турнейской карбонатной толщи Оренбургской области на основе данных керна, ГИС и геомеханического моделирования рассмотрены в работах Н. Н. Чикиной, Р. Ф. Меликова, В. А. Шакирова, А. П. Вилесова и др. [44; 47].

Вопросы изучения строения, свойств флюидоупоров, а также их роли в образовании и сохранении залежей рассмотрены в работах В. А. Бочкарева [8], А. В. Гвоздева и др. [12], А. В. Овчаренко [34], Г. Я. Шилова [48].

Таким образом, особенности геологического строения отложений франско-фаменско-турнейской карбонатной толщи, а также большой объём накопленного к настоящему времени материала по данным глубокого бурения и сейсморазведки обуславливают необходимость проведения работ по обобщению данных на территории Самарской области. Комплексный анализ геолого-геофизических данных позволит выделить наиболее перспективные зоны развития биогермных построек, а также изучить зоны развития флюидоупоров, играющих определяющую роль в сохранении залежей УВ.

В рамках нашей работы проанализированы данные площадей МОГТ-3Д и МОГТ-2Д, ГИС глубокого бурения, нефтеносности, керна на территории Самарской области. В результате комплексного анализа скважинных и сейсмических данных МОГТ-3Д и МОГТ-2Д были выделены целевые интервалы на сейсмических разрезах, в пределах которых по характерному набору параметров выявлены постройки рифогенного типа. При этом использованы следующие критерии:

- ухудшение корреляции отражающих горизонтов (ОГ) в теле рифогенной постройки, когда обрамляющие её волны при чёткой динамической выраженности имеют крутонаклонные оси синфазности, не соответствующие положению ОГ в надрифовых отложениях;
- увеличение времени регистрации между отражениями от промежуточных границ внутри рифового комплекса и от подстилавших его отложений;
- наличие структур облекания над зонами развития органогенных построек;
- изменение частотной составляющей и скоростной характеристики рифогенных образований относительно вмещающих пород (рис. 1).

На основании анализа волнового поля и с учётом вышеперечисленных критериев были выделены зоны развития построек рифогенного типа. Контуры их были увязаны со сводными структурными построениями по отражающим горизонтам турнейского яруса (C1t), фаменского яруса (D3fm), тиманского горизонта (D3tm), и картой изопахит интервала D3tm-C1t.

В результате выделены наиболее благоприятные зоны развития рифогенных построек.

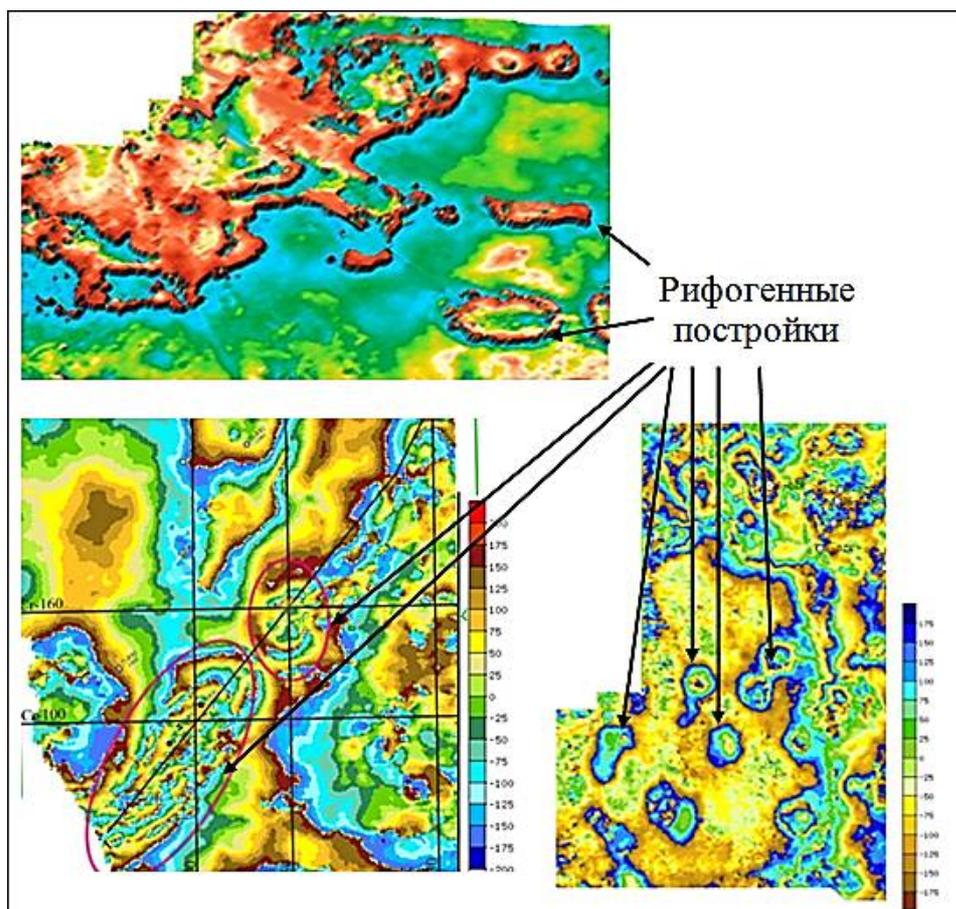


Рис. 1. Примеры выделения рифогенных построек на слайсах куба мгновенных фаз

Согласно исследованиям Федерального государственного унитарного предприятия «Волжское отделение института геологии и разработки горючих ископаемых» (ФГУП ВОИГиРГИ), в отложениях турнейского яруса нижнего карбона на территории области (особенно в её южной части) выделяется хорошо прослеживаемый малевский маркирующий репер, который имеет чёткую каротажную характеристику: низкие значения кажущегося сопротивления (КС) и чёткую положительную аномалию потенциального сопротивления (ПС).

Классический разрез малевского горизонта представлен переслаиванием глин и глинистых известняков. Глины присутствуют в нижней и верхней частях горизонта и разделяются глинистым известняком (рис. 2). Однако литологический состав и взаимное расположение глин и известняков в разрезе не остается постоянным и претерпевает значительные изменения. В сводных разрезах северных и северо-восточных районов области, находящихся восточнее Камско-Кинельской системы прогибов, терригенные отложения малевского горизонта замещаются карбонатными породами, каротажная характеристика их невыразительная, в связи с чем нижняя и верхняя границы горизонта в этих районах могут быть проведены лишь по фаунистическим данным (рис. 3).

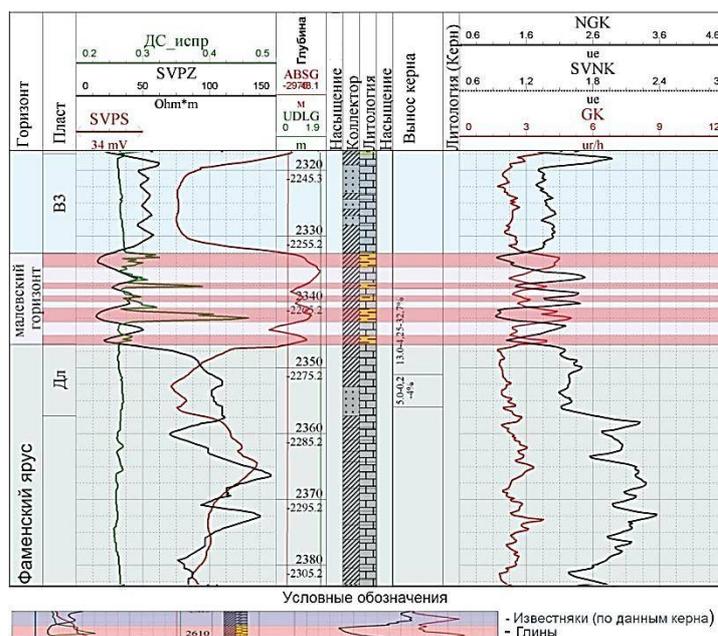


Рис. 2. «Классический разрез» малевского горизонта

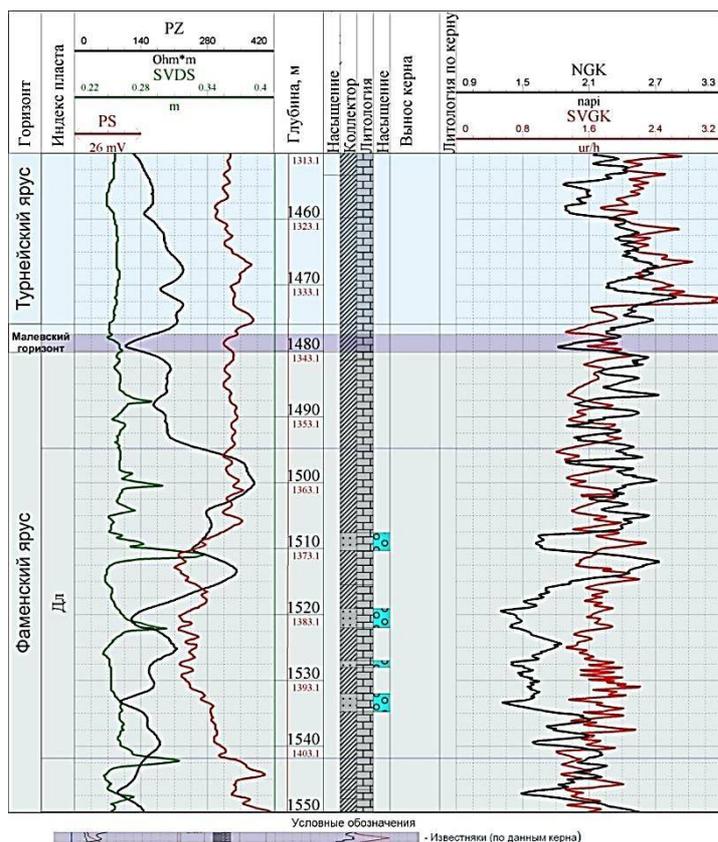


Рис. 3. Разрез малевского горизонта северо-восточной бортовой зоны МЭП

Исследователи отмечают [23; 28; 30], что качество глинисто-карбонатной покрышки зависит от количества и толщины слагающих её глинистых прослоев. Плотные карбонаты, даже при их низкой проницаемости, не могут обеспечить сохранение залежей, так как в большей степени подвержены трещиноватости. В Самарском Поволжье залежи нефти, как правило, экранируются глинистыми покрышками, в меньшей степени – плотными карбонатами, перекрытыми глинистым слоем.

С целью изучения геологических особенностей малевского горизонта построены серии схем корреляции, пересекающих различные зоны (забортовую, внешнюю, внутреннюю бортовую и осевую) Муханово-Ероховского прогиба, определены типы разреза и мощности отложений малевского возраста, характерные для каждой зоны.

На основании упомянутых схем было установлено, что литологический состав и взаимное расположение глин и известняков в разрезе отложений малевского горизонта не остаётся постоянным и претерпевает значительные изменения. Более уверенно он прослеживается в забортовых и внутренних бортовых зонах Муханово-Ероховского и Усть-Черемшанского прогибов, где в его разрезе присутствуют маломощные глинистые слои. Во внешних бортовых зонах мощность отложений малевского горизонта сокращается, глинистые слои в его разрезе отсутствуют и отложения представлены глинистыми известняками.

Из-за потери стратиграфического репера довольно сложно провести стратификацию малевского горизонта в северо-восточной бортовой зоне МЭП. Отложения малевского горизонта в пределах большей части северо-восточного борта имеют небольшую мощность, представлены в основном не переслаиванием глин и известняков, а глинистыми известняками иногда с маломощным (1–2 м) слоем глин в нижней части разреза. Глинистые слои характерны в большей степени для забортовой, внутренней бортовой и осевой зон прогибов. Отсутствие глин во внешней бортовой зоне, вблизи бортового уступа, обусловлено (на основании исследований ВОИГиРГИ) существованием перерыва в осадконакоплении на границе малевского и упинского времён. К концу заволжского времени заволжские бортовые уступы (как юго-западный, так и северо-восточный) занимали наиболее высокое гипсометрическое положение и здесь, в условиях наиболее приподнятого положения дна бассейна седиментации, не было условий для накопления глинистых отложений верхней части малевского горизонта.

Для определения критериев определения надёжности флюидопоров проведён анализ глинистых слоёв в скважинах с установленной нефтеносностью пластов Дл и ДЗфам по результатам перфорации, ГИС и керна. Исходя из проведённого анализа, сделан вывод, что суммарная мощность глинистых слоёв 2 м достаточна для сохранения залежи пласта при условии, что ниже присутствуют плотные карбонаты (табл.).

С учётом анализа данных ГИС, керна и схем корреляций, основанных на опорных скважинах, была построена схематическая карта мощности малевской толщи, проанализированы закономерности изменения мощностей малевского горизонта. В результате выполненных работ составлена схема распространения отложений малевского горизонта, которая характеризует уровень надёжности флюидопоров [14].

Таблица

Анализ глинистых прослоев по скважинам

Скважина	Общая мощность малевского горизонта	Количество глинистых прослоев	Суммарная мощность глинистых прослоев	Зона МЭП
A	3.2	2	2.4	внешняя
B	5.6	2	2.1	внешняя
C	7.9	2	2.3	внешняя
D	6.3	1	6.3	внутренняя
E	4.6	1	4.6	внутренняя
F	9.6	3	4.5	внешняя
G	11.3	5	4.8	внешняя

Таким образом, на основании проведённого анализа из объектов, подготовленных к постановке глубокого бурения на участках МОГТ-3Д, были определены ловушки рифогенного типа. Проведено их ранжирование относительно зон МЭП и надёжности флюидоупоров.

Список литературы

1. Алиев, М. М. Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / М. М. Алиев, Г. П. Батанова, Р. О. Хачатрян – Москва : Недра, 1978. – 216 с.
2. Алиев, М. М. Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / М. М. Алиев, Г. М. Яриков, Р. О. Хачатрян. – Москва : Недра, 1975. – 175 с.
3. Антропов, И. А. Органогенные постройки девона и раннего карбона центральной части Русской платформы и условия их развития / И. А. Антропов // Литология и палеогеография палеозойских отложений Русской платформы. – Москва : Наука, 1972. – С. 282–291.
4. Атанова, О. А. Геологическая модель рифового комплекса в верхнедевонских карбонатных отложениях / О. А. Атанова, Т. Ф. Дьяконова, Р. Я. Рафиков, И. А. Воцалевская, Т. Г. Исакова, А. Е. Постников // Экспозиция нефть – газ. – 2016. – № 3 (49). – С. 15–17.
5. Бакиров, Э. А. Принципы выделения и классификация нефтегазоносных комплексов и покрышек / Э. А. Бакиров // Губкинские чтения. – 1972. – С. 124–171.
6. Беляева, Н. В. Модель седиментации франско-турнейских отложений на северо-востоке Европейской платформы (в связи с формированием рифовых резервуаров) / Н. В. Беляева, А. Л. Корзун, Л. В. Петрова. – Санкт-Петербург : Наука, 1998. – 154 с.
7. Бочкарев, В. А. Прогноз нефтегазоносности карбонатного комплекса верхнего девона Уметовско-Линевской депрессии и прилегающих территорий / В. А. Бочкарев. – Волгоград, 2001. – 225 с.
8. Бочкарев, В. А. Строение, свойства и роль покрышки в формировании залежей нефти / В. А. Бочкарев // Геология нефти и газа. – 2000. – № 5. – С. 32–38.
9. Вилесов, А. П. Седиментологические исследования современных рифов и карбонатных платформ и проецирование их результатов на древние аналоги нефтегазоносных провинций России / А. П. Вилесов, И. А. Вахрушева // Современные проблемы седиментологии в нефтегазовом инжиниринге. – Томск, 2017. – С. 33–40.
10. Волков, Д. С. Особенности и методы изучения геологического строения верхнедевонско-каменноугольных отложений северо-востока Республики Татарстан и поиск органогенных построек в осевой зоне Камско-Кинельской системы прогибов / Д. С. Волков. – Москва : МГУ, 2008. – 24 с.
11. Вязовкина, А. О. Повышение эффективности геологоразведочных работ путем комплексного анализа геологических особенностей рифогенных залежей

франко-фаменского возраста и их флюидоупоров / А. О. Вязовкина, В. В. Гусев // Экспозиция нефть газ. – 2018. – № 6. – С. 11–14.

12. Гвоздева, А. В. Геолого-геофизическое обоснование прогнозирования глинистых покрышек в отложениях сухоудинской свиты Танамо-Малохетского мегаваля Енисей-Хатангской нефтегазоносной области / А. В. Гвоздева, Э. А. Таратын // Геология нефти и газа. – 2018. – № 5. – С. 37–49.

13. Гиляев, Г. Г. Нефтяные залежи в карбонатных отложениях фаменского яруса Самарской области: история открытия и перспективы поиска / Г. Г. Гиляев, А. Э. Манасян, Г. Д. Федорченко, В. А. Колесников, И. А. Кологреев // Нефтяное хозяйство. – 2013. – № 10. – С. 38–40.

14. Гиляев, Г. Г. Построение постоянно действующей геолого-технологических моделей Южно-Орловского месторождения на основе комплексного анализа данных / Г. Г. Гиляев, А. Э. Манасян, В. В. Гритчина // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 69–71.

15. Грачевский, М. М. О рифовой природе Хилковского карбонатного массива / М. М. Грачевский, Р. О. Хачатрян, Г. Н. Комардинкина // Доклады АН СССР. – 1963. – Т. 153, № 2.

16. Денцкевич, И. А. Возможности сейсмофациального анализа при поисках ловушек нефти в карбонатном разрезе франко-турнейского комплекса / И. А. Денцкевич, О. А. Хоментовская // Геология и разведка месторождений нефти и газа юго-востока Русской плиты. – Москва : ВНИГРИ, 1990. – № 5. – С. 34–39.

17. Закревский, К. Е. Особенности геологического 3D моделирования карбонатных и трещинных резервуаров / К. Е. Закревский, А. С. Кундин. – Москва : Белый ветер, 2016. – 404 с.

18. Запольских, Ю. Д. Перспективность комплекса отложений верхнедевонско-турнейского палеошельфа на примере Воткинско-Шарканской площади Удмуртии / Ю. Д. Запольских // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2018. – № 8. – С. 16–20.

19. Ильин, В. Д. Экранирующие свойства сульфатных пород на больших глубинах по данным экспериментальных исследований / В. Д. Ильин, Я. Н. Перькова, Г. Д. Сараева // Породы-коллекторы на больших глубинах. – Москва : Наука, 1990. – С. 24–30.

20. Катаев, О. И. Актуальные вопросы поисков новых месторождений нефти в Волго-Уральской провинции / О. И. Катаев, И. А. Ларочкина, К. С. Рейтюхов // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 33–37.

21. Клубов, В. А. Перспективы нефтеносности Оренбургского участка Камско-Кинельской системы прогибов / В. А. Клубов, Н. Л. Шпильман // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1963. – № 5. – С. 32–44.

22. Колесников, В. А. Актуализация геологического строения рифогенных построек в осевой зоне Камско-Кинельской системы прогибов на территории Самарского заволжья на примере западного купола Южно-Орловского месторождения / В. А. Колесников, С. П. Папухин, К. С. Рейтюхов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2018. – № 3. – С. 26–33.

23. Кузнецов, В. Г. Геология рифов и их нефтегазоносность / В. Г. Кузнецов. – Москва : Недра, 1978. – 303 С.

24. Леонов, Е. А. Перспективы поисков неструктурных ловушек углеводородов в отложениях девона юга Оренбургской области / Е. А. Леонов. – Москва, 2000. – 162 с.

25. Малыхин, М. Д. Сейсморазведка при выявлении рифогенных построек и связанных с ними залежей углеводородов (на примере Усть-Черемшанского, Муханово-Ероховского прогибов и прилегающих к ним палеошельфов) / М. Д. Малыхин. – Саратов : Саратовский гос. ун-т, 1984. – 235 с.

26. Маслов, В. П. Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского плато / В. П. Маслов // Труды АН СССР. Геологическая серия. – 1950. – Вып. 118, № 42. – 70 с.
27. Медведева, Е. П. Фаменско-турнейские органогенные постройки николаевско-городищенской ступени (Волгоградское Поволжье) / Е. П. Медведева, Н. В. Даньшина, А. К. Сайфуллин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2019. – № 3. – С. 35–39.
28. Мирчинк, М. Ф. Рифы Урало-Поволжья, их роль в размещении залежей нефти и газа и методика поисков / М. Ф. Мирчинк, О. М. Мкртчян, Ф. И. Хатьянов. – Москва : Недра, 1974. – 151 с.
29. Мирчинк, М. Ф. Тектоника и зоны нефтегазонакопления Камско-Кинельской системы прогибов / М. Ф. Мирчинк, Р. О. Хачатрян. – Москва : Наука, 1965. – 212 с.
30. Мкртчян, О. М. Верхнедевонские рифы и их роль в формировании нефтеносных структур востока Урало-Поволжья / О. М. Мкртчян. – Москва : Наука, 1964. – 119 с.
31. Наливкин, В. Д. Типы рифовых массивов Уфимского плато / В. Д. Наливкин // Доклады АН СССР. – 1945. – Т. 50, № 2. – 401 с.
32. Никитин, Ю. И. Нефтеносные верхнефранские рифы – новое направление геологоразведочных работ в Оренбургской области / Ю. И. Никитин, А. П. Вилесов, Н. Н. Корягин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2018. – № 5. – С. 4–11.
33. Новиков, А. А. Новые данные о распространении рифогенных формаций Волгоградского Поволжья, классификация рифов и вопросы методики их поисков / А. А. Новиков, А. С. Саблин // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 6. – С. 2–9.
34. Овчаренко, А. В. Флюидопоры в месторождениях углеводородов / А. В. Овчаренко, Б. В. Ермаков, К. М. Мятчин, А. Е. Шлезингер // Литология и полезные ископаемые. – 2007. – № 2. – С. 201–213.
35. Осипов, В. И. Глинистые покрывки нефтяных и газовых месторождений / В. И. Осипов, В. И. Соколов, В. В. Еремеев. – Москва : Наука, 2001. – 238 с.
36. Проворов, В. М. Особенности строения и нефтегазоносности верхнедевонско-турнейского палеошельфа северных и западных районов Урало-Поволжья / В. М. Проворов // Геология нефти и газа. – 1992. – № 7. – С. 16–19.
37. Прозорович, Г. Э. Покрывки залежей нефти и газа / Г. Э. Прозорович // Труды ЗапСибНИГНИ. – 1972. – Вып. 49. – 118 с.
38. Толстихина, М. М. Каменноугольные отложения центральной части Уфимского плато и их фации / М. М. Толстихина // Труды ЦНИГРИ. – 1935. – Вып. 65. – 40 с.
39. Фортунатова, Н. К. Строение и перспективы нефтегазоносности девонских и каменноугольных отложений востока Токмовского свода (Республика Чувашия) / Н. К. Фортунатова, А. Г. Швец-Тэнэта-Гурий, Р. К. Гумаров, И. В. Васильев // Малоизученные нефтегазоносные регионы и комплексы России (прогноз нефтегазоносности и перспективы освоения). – Москва : ВНИГНИ, 2001. – 113 с.
40. Ханин, А. А. Характеристика экранирующей способности глинистых пород / А. А. Ханин, К. А. Абдурахманов // Изучение и использование глин. – Тюмень : ЗапСибНИГНИ, 1973. – С. 19–20.
41. Хатьянов, Ф. И. Геолого-геофизические особенности погребенных рифовых массивов в связи с проблемой их поисков / Ф. И. Хатьянов // Ископаемые рифы и методика их изучения. – Свердловск : УФ АН СССР, 1968. – С. 226–247.
42. Хачатрян, Р. О. О рифогенных карбонатных массивах востока Русской платформы / Р. О. Хачатрян, А. А. Трохова // Тектоника и размещение нефтегазовых месторождений востока Русской платформы. – Москва : Наука, 1968. – С. 152–165.

43. Чиждова, В. А. О методах и результатах изучения нефтегазоносных рифогенных и клиноформенных образований Камско-Кинельской системы впадин / В. А. Чиждова // Сборник научных трудов ВНИИнефть. – 2002. – Вып. 128. – С. 51–100.
44. Чиждина, Н. Н. Новый подход при оценке качества флюидоупоров в карбонатном разрезе с привлечением геомеханического моделирования / Н. Н. Чиждина, Р. Ф. Меликов, Н. А. Павлюков, А. Ю. Кудымов, Е. В. Астафьев, В. В. Сулакшин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2019. – № 5. – С. 22–31.
45. Чувашов, Б. И. О рифах и рифообразователях в среднем и позднем девоне земного шара / Б. И. Чувашов // Известия АН СССР. Серия Геология. – 1966. – № 4. – С. 100–114.
46. Шакиров, В. А. Распределение запасов нефти в сложно построенных трещинных коллекторах франских рифов Волостновского участка Оренбургской области / В. А. Шакиров, А. П. Вилесов, К. Н. Чертина, Н. М. Истомина, Н. Н. Корягин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2019. – № 5. – С. 13–21.
47. Шакиров, В. А. Геологические особенности флюидоупоров разрезе карбонатной толщи фаменского яруса Оренбургской области / В. А. Шакиров, А. П. Вилесов, Л. А. Лузина, Н. Н. Чиждина, К. А. Габдраманова, К. Ф. Миропольцев, И. А. Максимова // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2018. – № 7. – С. 27–35.
48. Шилов, Г. Я. О роли пород покровов в образовании и сохранении залежей УВ и их значение в геологоразведочном процессе / Г. Я. Шилов // Недропользование XXI век. – 2013. – № 1. – С. 72–76.
49. Юнусов, М. А. Новые данные о рифовой природе Чермасанского массива Западной Башкирии / М. А. Юнусов, К. К. Тимергазин, И. Л. Зубик // Доклады АН СССР. – 1971. – Т. 198, № 5. – С. 1163–1166.
50. Юрова, М. П. Особенности строения емкостного пространства рифогенных коллекторов среднего карбона месторождений Поволжья / М. П. Юрова // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2018. – № 5. – С. 26–29.
51. Яковлев, Н. Н. Геологические исследования в Лукьяновском каменноугольном районе на Урале / Н. Н. Яковлев // Труды Геологической комиссии. Новая серия. – 1915. – Вып. 123.

References

1. Aliev, M. M., Batanova, G. P., Khachatryan, R. O. *Devonskie otlozhenia Volgo-Uralskoy neftegazonosnoy provintsii* [Devonian deposits of the Volgo-Ural petroleum province]. Moscow, Nedra Publ., 1978, 216 p.
2. Aliev, M. M., Yarikov, G. M., Khachatryan, R. O. *Kamennougolnye otlozhenia Volgo-Uralskoy neftegazonosnoy provintsii* [Carboniferous deposits of the Volgo-Ural petroleum province]. Moscow, Nedra Publ., 1975, 175 p.
3. Antropov, I. A. Organogennie postroiki devona i rannego karbona tsentralnoy chasti Russkoy platformy i usloviya ikh razvitiya [Organogenic buildups of the Devonian and Lower Carboniferous in the Central part of the Russian Plateau and the conditions for their development]. *Litologiya i paleogeografiya paleozoiskikh otlozheniy Russkoy platform* [Lithology and paleogeography of the Paleozoic sediments of the Russian platform]. Moscow, Nauka Publ., 1972, pp. 282–291.
4. Atanova, O. A., Dyakonova, T. F., Rafikov, R. Ya., Votsalevskaya, I. A., Isakova, T.G., Postnikov, A. E. Geologicheskaya model' rifovogo kompleksa v verhnedeviskikh karbonatnih otlozheniyah [Reef complex geological model in the context of Upper Devonian carbonaceous deposits]. *Ekspozitsiya nefi gaz* [Oil gas exposure], 2016, no. 3 (49), pp. 15–17.

5. Bakirov, E. A. Printsipi videleniya i klassifikatsiya neftegazonosnykh kompleksov i pokryshek [Oil-gas complexes and cap rocks selection principles and classification]. *Gubkinskie chteniya* [Gubkin readings]. Moscow, 1972, pp. 124–171.

6. Belyaeva, N. V., Korzun, A. L., Petrova, L. V. *Model sedimentatsii fransko-turveyskikh otlozheniy na severo-vostoke Evropeyskoy platformy (v svyazi s formirovaniem rifovikh rezervuarov)* [Model sedimentation of The Frans-Tourne sediments in the north-east part of the European Platform (due to the formation of reef reservoirs)]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1998, 154 p.

7. Bochkarev, V. A. *Prognoz neftegazonosnosti karbonatnogo kompleksa verkhnego devona Umetovsko-Linevskoi depressii i priligaushchikh territoriy* [Upper Devonian oil carbonate complex prediction of Umetovsk Linevskaya depression and surrounding areas]. Volgograd, 2001, 225 p.

8. Bochkarev, V. A. Stroenie, svoystva i rol pokryshki v formirovanii zalezhey nefi [The structure, properties and role of the cap rock in the formation of oil deposits]. *Geologiya nefi i gaza* [Geology of oil and gas], 2000, no. 5, pp. 32–38.

9. Vilesov, A. P., Vahrusheva, I. A. Sedimentologicheskie issledovaniya sovremennykh rifov i karbonatnykh platform i proetsirovanie ikh rezultatov na drevnie analogi neftegazonosnykh provintsii Rossii [Sedimentological researches of modern reefs and carbonate platforms and projection of their results on ancient analogues of Russian oil provinces]. *Sovremennye problemy sedimentologii v neftegazovom inzhiniringe* [Modern problems of sedimentology in oil and gas engineering]. Tomsk, CPPS ND Publ., 2017, pp. 33–40.

10. Volkov, D. S. *Osobennosti i metody izucheniya geologicheskogo stroeniya verkhnedevonsko-kamennougolnykh otlozheniy severo-vostoka Respubliki Tatarstan i poisk organogennykh postroek v osevoy zone Kamsko-Kinelskoy sistemy progibov* [Features and methods of studying the geological structure of the upper Devonian- Carboniferous deposits of the north-east of the Republic of Tatarstan and the search for organogenic buildups in the axial zone of the Kamsko-Kinel'skaya downfold system]. Moscow, 2008, 24 p.

11. Vyazovkina, A. O., Gusev, V. V. Povyshenie effektivnosti geologorazvedochnykh rabot putem kompleksnogo analiza geoloicheskikh osobennostey rifogennykh zalezhey fransko-famenskogo vozrasta i ikh flyuidouporov [Improving the efficiency of exploration by comprehensive analysis of the geological features of the reefogenic deposits of the Frasnian-Famennian age and their fluids]. *Ekspozitsiya nefi gaz* [Oil gas exposure], 2018, no. 6, pp. 11–14.

12. Gvozdeva, A. V., Taratin, E. A. Geologo-geofizicheskoe obosnovanie prognozirovaniya glinistikh pokryshek v otlozheniyakh sukhodudinskoy svity Tanamo-Malokhetskogo megavala Enisey-Khatangskoy neftegazonosnoy oblasti [Geological geophysical basis for clay cap rocks predicting in the sediments of the Sukhodudinskaya strata of Tanamo Malokhitsky megaswell of the Yenisei-Khatang oil and gas region]. *Geologiya nefi i gaza* [Geology of oil and gas], 2018, no. 5, pp. 37–49.

13. Gilaev, G. G., Manasyan, A. E., Fedorchenko, G. D., Kolesnikov, V. A., Kologreev, I. A. Neftyanie zalezhi v karbonatnih otlozheniyah famenskogo yarusa Samarskoi oblasti: istoriya otkritiya i perspektivi poiska [Oil deposits of the Frasnian-Famennian carbonaceous sediments within Samara region: discovery history and search prospects]. *Neftyanoe khozyaistvo* [Oil industry], 2013, no. 10, 2013, pp. 38–40.

14. Gilaev, G. G., Manasyan, A. E., Gritchina, V. V. Postroenie postoyanno deistvuyushchikh geologo-tekhnologicheskikh modeley Yuzhno-Orlovskogo mestorozhdeniya na osnove kompleksnogo analiza dannih [Geological and technological ongoing models building of the Yuzhno-Orlovsky field based on complex data analysis]. *Neftyanoe khozyaistvo* [Oil industry], 2015, no. 7, pp. 69–71.

15. Grachevsky, M. M., Khachatryan, R. O. O rifovoy prirode Khilkovskogo karbonatnogo massiva [About the reef nature of the Hilkovsy carbonaceous diastrophic block]. *Doklady AN SSSR* [Report of the Union of Soviet Socialist Republics Sciences Academy], 1963, vol. 153, no. 2.

16. Dentskevich, I. A., Khomentovskaya, O. A. Vozmozhnosti seysmofatsialnogo analiza pri poiskakh lovushek nefiti v karbonatnom razreze franko-turneiskogo kompleksa [Opportunities for seismic-facies analysis in search of oil trap rocks in the carbonate section of the Frasnian-Tournaisian complex]. *Geologiya i razvedka mestorozhdeniy nefiti i gaza yugo-vostoka Russkoy plity* [Geology and exploration of oil and gas deposits in the southeast of the Russian Plate], 1990, no. 5, pp. 34–39.
17. Zakrevskiy, K. E., Kundin, A. S. *Osobennosti geologicheskogo 3D modelirovaniya karbonatnykh i treshchinnykh rezervuarov* [3D geological modelling particulars of carbonaceous and fractured reservoirs]. Moscow, Belyi veter Publ., 2016, 404 p.
18. Zapolskiy, Yu. D. Perspektivnost kompleksa otlozheniy verkhnedevonsko-turneiskogo paleoshelfa na primere Votkinsko-Sharkanskoy plospchadi Udmurtii [The prospect of the upper Devonian-Tournaisian paleoshelf sediment complex on the example of The Votkinsko-Sharkanskaya field of Udmurtia]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2018, no. 8, pp 16–20.
19. Ilin, V. D., Perkova, Ya. N., Saraeva, G. D. Ekraniruyushchie svoystva sulfatnykh porod na bolshikh glubinakh po dannym eksperimentalnykh issledovaniy [Sealing properties of sulfate rocks at great depths according to experimental research]. *Porody-kollektory na bolshikh glubinakh* [Collector rocks at great depths]. Moscow, Nauka Publ., 1990, pp. 24–30.
20. Kataev, O. I., Larochkina, I. A., Reityuhov, K. S. Aktualnye voprosy poiskov novykh mestorozhdeniy nefiti v Volgo-Uralskoy provintsii [Current issues of search for new oil fields in the Volga-Ural province]. *Neftyanoe khozyaistvo* [Oil industry], 2015, no. 1, pp. 33–37.
21. Klubov, V. A., Shpilman, N. L. Perspektivy neftenosnosti Orenburgskogo uchastka Kamsko-Kinelskoy sistemy progibov [Oil prospects of Orenburg section of Kamsko-Kinelskaya deflections system]. *Neftgazovaya geologiya i geofizika* [Petroleum geology and geophysics], 1963, no. 5, pp. 32–44.
22. Kolesnikov, V. A., Papukhin, S. P., Reityukhov, K. S. Aktualizatsiya geologicheskogo stroeniya rifogennykh postroek v osevoy zone Kamsko-Kinelskoy sistemy progibov na territorii Samarskogo zavolzhyia na primere zapadnogo kupola Yuzhno-Orlovskogo mestorozhdeniya [Actualization of the reef buildups geological structure in the axial zone of the Kamsko-Kinelskaya downfold system in the Samara trans-Volga region on the example of the western dome fold of the Yuzhno-Orlovsky field]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2018, no. 3, pp. 26–33.
23. Kuznetsov, V. G. *Geologia rifov i ikh neftegazonosnost* [Geology of reefs and their hydrocarbon saturation]. Moscow, Nedra Publ., 1978, 303 p.
24. Leonov, E. A. Perspektivy poiskov nestrukturnykh lovushek uglevodorodov v otlozheniyakh devona yuga Orenburgskoy oblasti [Prospects for nonstructural deposits of hydrocarbons in the Devonian deposits of of the southern Orenburg region]. Moscow, 2000, 162 p.
25. Malikhin, M. D. *Seysmorazvedka pri viyavlenii rifogennykh postroek i svyazannikh s nimi zalezhey uglevodorodov (na primere Ust-Cheremshanskogo, Muchanovo-Erokhovskogo progibov i priligaushchikh k nim paleoshelfov)* [Seismic in the detection of reefs and associated hydrocarbon deposits (the case of Ust-Cheremshansky, Muchanovo-Erokhovskiy depressions and nearby paleoreliefs)]. Saratov, 1984, 235 p.
26. Maslov, V. P. *Geologo-litologicheskoe issledovanie rifovykh fatsiy Ufimskogo plato* [Geological and litological research of reef formations into the Ufa Upland]. *Trudy AN SSSR. Geologicheskaya seriya* [Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Geological series], 1950, iss. 118, no. 2, 70 p.
27. Medvedeva, E. P., Danshina, N. V., Sayfullin, A. K. Famensko-turneyskie organogennie postroyki nikolaevsko-gorodishchenskoy stupeni (Volgogradskoe Povolzhe) [Famennian-Tournaisian organogenic buildups of the Nikolaevsko-Gorodishchensk lob (Volgograd Volga region)]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh*

mestorozheniy [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2019, no. 3, pp. 35–39.

28. Mirchink M. F., Mkrtychyan, O. M., Khatyanov, F. I. *Rify Uralo-Povolzhya, ikh rol v razmeshchenii zalezhey nefiti i gaza i metodika poiskov* [The reefs of the Ural-Volga region, their role in the placement of oil and gas deposits and prospecting methods]. Moscow, Nedra Publ., 1974, 151 p.

29. Mirchink M. F., Khachatryan, P. O. *Tektonika i zony neftegazonakopleniya Kamsko-Kinelskoy sistemy progibov* [Tectonics and oil-gas accumulation zone of the Kamsko-Kinelskaya downfold system]. Moscow, Nauka Publ., 1965, 212 p.

30. Mkrtychyan, O. M. *Verkhnedevonskie rify i ikh rol v formirovaniy neftenosnykh struktur vostoka Uralo-Povolzhya* [Upper Devonian reefs and their role in the formation of oil-producing structures of the east of the Urals-Volga region]. Moscow, Nauka Publ., 1964, 119 p.

31. Nalivkin, V. D. *Tipy rifovikh massivov Ufimskogo plato* [Reef solid types of the Ufimian upland]. Doklady AN SSSR [Proceedings of the USSR Academy of Sciences], 1945, no. 2, vol. 50, 401 p.

32. Nikitin, Yu. I., Vilesov, A. P., Koryagin, N. N. *Neftenosnye verkhnefranskiye rify – novoe napravlenie geologo-razvedochnykh rabot v Orenburgskoy oblasti* [Upper Frasnian oil-bearing reefs – a new direction of prospecting works in the Orenburg region]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozheniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2018, no. 5, pp. 4–11.

33. Novikov, A. A., Sablin, A. S. *Novye dannye o rasprostraneni rifogennykh formatsiy Volgogradskogo Povolzhya, klassifikatsiya rifov i voprosy metodiki ikh poiskov* [New data on the spread of reef formations in the Volgograd Volga region, classification of reefs and questions of the method of their search]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozheniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 1998, no. 6, pp. 2–9.

34. Ovcharenko, A. V., Ermakov, B. V., Myatchin, K. M., Shlezinger, A. E. *Flyuidopory v mestorozhdeniyakh uglevodorodov* [Reservoir cap rocks in hydrocarbon deposits]. *Litologiya i poleznie iskopaemie* [Lithology and minerals], 2007, no. 2, pp. 201–213.

35. Osipov, V. I., Sokolov, V. I., Ereemeev, V. V. *Glinistye pokryshki neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Clay cap rocks of oil and gas fields]. Moscow, Nauka Publ., 2001, 238 p.

36. Provorov, V. M. *Osobennosti stroeniya i neftegazonosnosti verkhnedevonsko-tourneyskogo paleoshelfa severnykh i zapadnykh rayonov Uralo-Povolzhya* [The structure and oil and gas and gas-bearing features of the Upper Devonian-Tournaisian paleoshelf of the northern and western regions of the Urals-Volga region]. *Geologiya nefiti i gaza* [Geology of oil and gas], 1992, no. 7, pp. 16–19.

37. Prozorovich, G. E. *Pokryshki zalezhey nefi i gaza* [Cap rocks of oil and gas deposits]. *Trudy Zapadno-Sibirskogo NIGNI* [Proceedings of the West Siberian NIGNI], Moscow, 1972, no. 49, 118 p.

38. Tolstikhina, M. M. *Kamennougolnye otlozheniya tsentralnoy chasti Ufimskogo plato i ikh fatsii* [Carbonous deposits of the central part of the Ufimian plateau and their formation]. *Trudy TsNIGRI* [Proceedings TsNIGRI], 1935, no. 65, 40 p.

39. Fortunatova, N. K., Shvets-Teneta-Guriyy, A. G., Gumarov, R. K., Vasilev, I. V. *Stroenie i perspektivy neftegazonosnosti devonskikh i kamennougolnykh otlozheniy vostoka Tokmovskogo svoda (Respublika Chuvashiya)* [Construction and prospects of Devonian and Carbonous deposits of the east of the Tokmovsky kettle (the Chuvash Republic)]. *Maloizuchennyye neftegazonosnyye regiony i kompleksy Rossii (prognoz neftegazonosnosti i perspektivy osvoeniya)* [Poorly studied oil and gas regions and complexes of Russia (forecast of oil and gas potential and development prospects)]. Moscow, VNIGNI Publ., 2001, 113 p.

40. Khanin, A. A., Abdurakhmanov, K. A. *Kharakteristika ekraniruyushchey sposobnosti glinistykh porod* [Characteristics of the clay rocks screening capacity]. *Izuchenie i ispolzovanie glin* [The study and use of clay], Tyumen, ZapSibNIGNI Publ., 1973, pp. 19–20.

41. Khatyanov, F. I. Geologo-geofizicheskie osobennosti pogrebennykh rifovykh massivov v svyazi s problemoy ikh poiskov [Geological and geophysical features of buried reef massifs due to the problem of their search]. *Iskopaemiy rify i metodika ikh izucheniya* [Fossil reefs and methods for their study]. Sverdlovsk, UF AS USSR Publ., 1968, pp. 226–247.

42. Khachatryan, R. O., Trokhova, A. A. O rifogennykh karbonatnykh massivakh vostoka Russkoy platformy [About the reefogenic carbonate solid of the east of the Russian continental plateau]. *Tektonika i razmeshchenie neftegazovykh mestorozhdeniy vostoka Russkoy platformy* [Tectonics and placement of oil and gas fields in the east of the Russian platform]. Moscow, Nauka Publ., 1968, pp. 152–165.

43. Chizhova, V. A. O metodakh i rezultatakh izucheniya neftegezonosnykh rifogennykh i kliniformnykh obrazovaniy Kamsko-Kinelskoy sistemy vpadin [On the methods and results of the oil and gas reefogenic and cliniform formations study within the Kamsko-Kinelskaya downfold system]. *Sbornik nauchnykh trudov VNIIneft* [Collection of scientific works of VNIIneft], 2002, no 128, pp. 51–100.

44. Chikina, N. N., Melikov, R. F., Pavlyukov, N. A., Kudimov, A. Yu., Astafev, E.V., Sulakshin V. V. Noviy podkhod pri otsenke kachestva flyuidoporov v karbonatnom razreze s privlecheniem geomehanicheskogo modelirovaniya [A new approach in the quality monitoring of fluids in a carbonaceous section involving geomechanical modeling]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2019, no. 5, pp. 22–31.

45. Chuvashov, B. I. O rifakh i rifoobrazovatelyakh v srednem i pozdnem devone zemnogo shara [On reefs and reef-forming reefs in the Middle and Upeer Devonian of the globe]. *Izvestiya AS USSR. Seriya Geologiya* [News AS USSR. Geology Series], 1966, no. 4, pp. 100–114.

46. Shakirov, V. A., Vilesov, A. P., Chertina, K. N., Istomina, N. M., Koryagin, N. N. Raspredelenie zapasov nefli v slozhno postroennykh treshchinnykh kollektorakh franskykh rifov Volostnovskogo uchastka Orenburgskoy oblasti [Distribution of oil reserves in the hard-built cracked reservoirs of the Frasnian reefs of the Orenburg region Volostonov section]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2019, no. 5, pp. 13–21.

47. Shakirov, V. A., Vilesov, A. P., Luzina, L. A., Chikina, N. N., Gabdramanova, K. A., Miropoltsev, K.F., Maksimova, I. A. Geologicheskie osobennosti flyuidoporov v razreze karbonatnoy tolshchi famenskogo yarusa Orenburgskoy oblasti [Geological features of cap rocks in the section of the Famennian carbonaceous thickness of Orenburg region]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2018, no. 7, pp. 27–35.

48. Shilov, G. Ya. O roli porod pokrishek v obrazovanii i sohranении zalezhey UV i ikh znachenie v geologo-razvedochnom protsesse [About the role of cap rocks in the formation and conservation of HC deposits and their importance in the geological prospecting process]. *Nedropolzovanie XXI vek* [Subsoil use], 2013, no. 1, pp. 72–76.

49. Yunusov, M. A., Timergazin, K. K., Zubik, I. L. Novie dannie o rifovoi prirode Chermasanskogo massiva Zapadnoi Bashkirii [New data on the reef property of the Chermasan solid of West Bashkiria]. *Doklady AS USSR* [Doklady AS USSR], 1971, vol. 198, no. 5, pp. 1163–1166.

50. Yurova, M. P. Osobennosti stroeniya emkostnogo prostranstva rifogennykh kollektorov srednego karbona mestorozhdeniy Povolzhya [Features of the reef collectors void space structure of the Middle Carbon deposits of the Volga region]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, geophysics and development of oil and gas fields], 2019, no. 5, pp. 26–29.

51. Yakovlev, N. N. Geologicheskie issledovaniya v Lukyanovskom kamennougolnom rayone na Urale [Geological surveys in Lukyanovsky coal region in the Urals]. *Trudy Geologicheskoy komissii. Novaya seriya* [Proceedings of the Geological Commission. New series], 1915, no. 123.