

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Скифская

Лист L-38-XXVIII (Затеречный)

**МОСКВА
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Кавказгеолсъёмка»
(ФГУП «Кавказгеолсъёмка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Скифская

Лист L-38-XXVIII (Затеречный)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 550.8:528.94(084.3М200)(470.47/63)
ББК 26
Г72

Авторы

А. Н. Письменный, И. Н. Семенуха, А. Н. Пичужков, В. В. Терещенко, С. Н. Вертий и др.

Научный редактор *Н. Л. Энна*

Рецензенты

В. А. Снежко

канд. геол.-минерал. наук **В. К. Шкатова**

канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**

В. В. Нелюбин

С. Н. Суриков

Г72
Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-38-XXVIII (Затеречный). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. Н. Письменный, И. Н. Семенуха, А. Н. Пичужков и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГУГП «Кавказгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (1,06 Гб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-193-5 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-194-2

В работе изложены данные об основных особенностях геологического строения закрытой территории в пределах Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морских равнин. Дана характеристика литологического состава, изменения мощности и фациальные особенности всех стратиграфических подразделений. Рассмотрены морфологические и структурно-тектонические особенности доюрского фундамента. Уточнены и пересмотрены особенности его тектонического районирования. С учетом полученных данных приведено нефтегазогеологическое районирование с выделением нефтегазовых областей, районов, а в пределах последних впервые выделены зоны нефтегазонакоплений. Проведена количественная оценка прогнозных ресурсов УВ по категории Д₁. Уточнено строение платформенного чела, структура которого рассмотрена на различных возрастных уровнях. Приводится характеристика месторождений нерудных полезных ископаемых, подземных вод и УВ сырья. Для последних уточнены закономерности их размещения и дана прогнозная оценка территории. В специальных разделах дается гидрогеологическое и геоэкологическое описание территории. На основе полученных данных проведена оценка перспектив территории на углеводородное сырье, подземные воды и нерудные полезные ископаемые. Составлена карта четвертичных образований, геологическая и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований, карта закономерностей размещения месторождений нефти и газа, геоэкологические и гидрогеологические схемы.

Табл. 14, илл. 13, список лит. 246 назв., прил. 10.

УДК 550.8:528.94(084.3М200)(470.47/63)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 18 января 2011 г.

ISBN 978-5-00193-193-5 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-194-2

© Роснедра, 2022
© ФГУГП «Кавказгеолсъемка», 2011
© Коллектив авторов и редакторов, 2011
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2011
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	8
СТРАТИГРАФИЯ	16
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	45
ТЕКТОНИКА	47
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	63
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	70
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	75
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	92
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	120
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	146
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	148
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), радиоактивных аномалий (РА), геофизических аномалий (ГФА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	149
<i>Приложение 4.</i> Список радиоактивных аномалий (РА), показанных на карте четвертичных отложений	154
<i>Приложение 5.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений	155
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	156
<i>Приложение 7.</i> Таблица впервые выделенных и переоцененных в ходе составления Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	157
<i>Приложение 8.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований	158
<i>Приложение 9.</i> Список стратотипов, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	160
<i>Приложение 10.</i> Список площадей поисково-разведочного бурения	161

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-38-XXVIII (Затеречный) площадью 5 841,8 км² с географическими координатами 44°40'–45°20' с. ш., 45°00'–46°00' в. д. в административном отношении относится к Ставропольскому краю (Левокумский и Нефтекумский районы), Республикам Калмыкия (Черноземельский район) и Дагестан (Ногайский район). Наиболее крупные населенные пункты – рабочие поселки Затеречный и Южно-Сухокумск, с. Величаевское.

В современной структуре региона площадь листа охватывает фрагменты структур Скифской эпигерцинской платформы – вала Карпинского, зоны Манычских прогибов и Прикумской системы поднятий.

По морфогенетическим типам рельефа северная часть листа входит в состав озерно-морской Манычской равнины, центральная и южная – зоны Терско-Кумской аллювиально-морской равнины, полого понижающейся к востоку. Современный рельеф равнины с абсолютными высотными отметками от 51 до –3 м сформировался под воздействием поверхностного стока атмосферных осадков и эоловых процессов. Поверхность равнины осложнена эоловыми формами микрорельефа, представленного буграми и грядами (2–7 м), вытянутыми в северо-западном направлении и разделенными неглубокими (1,5–5 м) ложбинами и западинами. Относительные превышения здесь составляют до 5–8 м, редко – до 12 м. Наиболее глубокие западины заняты озерами, солончаками и болотами.

Гидрографическая сеть описываемой территории представлена реками Кума, Сухая Кума и небольшим участком русла р. Восточный Маныч в северной части листа. Стоки данных рек направлены в сторону Каспийского моря. Кума, являясь крупной водной артерией Восточного Предкавказья, пересекает лист с юго-запада на восток, при этом один раз кардинально меняет свою ориентировку: на отрезке от с. Урожайное до с. Величаевское она течет на северо-восток, от с. Величаевское до восточной рамки листа – в широтном направлении. Русло р. Кумы искусственно спрямлено и представляет собой сбросной канал, имеющий выход к Каспийскому морю. На исследуемой территории длина реки составляет 98 км, ее русло в 5 местах зарегулировано плотинами-водораспределителями. Ширина реки не превышает 10–12 м, средняя скорость течения – 0,2 м/с, глубина – 3–4 м. Берега реки крутые, местами – обрывистые, дно илистое. Река Сухая Кума с шириной долины от 30 м до 1,5 км и русла до 20–35 м является старым руслом р. Кумы. Она представлена ложбиной периодического стока, наполняющейся весной после таяния снегов и прохождения обильных дождей. Летом русло на отдельных интервалах пересыхает. Кроме естественных водотоков, на площади широко развиты искусственные, созданные с целью орошения полей. Наиболее крупными являются Сухокумский, Нефтекумский и Чограйский каналы, Левокумская ветвь Кумо-Манычского канала. Оросительные каналы имеют ширину 8–13 м, глубину 1–3 м, реже – 3–5 м. Дно каналов илистое, иногда песчаное; береговые откосы крутые (до 40°). К наиболее глубоким западинам приурочены озера, болота и солончаки. В северо-западной части листа находится самое крупное Дадынское озеро.

На территории листа развиты полупустынные и пустынные ландшафты с фрагментами луговых ландшафтов. Наблюдается техногенное преобразование природных ландшафтов с формированием природно-техногенных и, существенно, техногенных ландшафтов. Почвы района каштановые, бурые пустынно-степные, луговые с фрагментами солончаков. Растительный покров Терско-Кумской равнины отличается бедностью состава. Степь имеет редкий и низкий (10–20 см) травостой из полыни, кумарчика, верблюдки, ковыля, ромашки и пырея, среди которых отмечаются отдельно стоящие кусты тамариска и джужгуна высотой 0,5–2 м. По берегам соленых озер и на солончаках растут солончаковая полынь, солерос, сарзан и различные виды солянок. По берегам рек, озер, каналов и на болотах растет камыш высотой 2–5 м. В западной части территории высажены защитные лесные полосы (акация, лох и др.) с высотой деревьев 2–10 м, вблизи населенных пунктов – сады и виноградники.

Климат изменяется от континентального полусухого до резко континентального сухого. Преобладающее направление ветра восточное; летом он знойный, иссушающий почву, а зимой – холодный. Западные и северо-западные ветры несколько сглаживают резкость климата, принося значительное количество влаги, а зимой и тепло. Скорость ветра зимой – 5–7 м/с, летом – 2–5 м/с. Осадки выпадают неравномерно по времени, среднегодовое их количество не превышает 300 мм. Зимой снежный покров в отдельных местах достигает толщины 0,5 м. Среднемесячная температура января, февраля достигает +4–5 °С, июля, августа +24–25 °С, среднегодовая +10–11 °С. Абсолютный минимум температур воздуха составляет в январе –35 °С, максимум в июле +44 °С [2].

Наличие обширных пастбищ предопределило сельскохозяйственную ориентацию (животноводство) экономики описываемой территории. На орошаемых площадях выращивают овощные и бахчевые культуры. Площадь листа является важным нефтегазодобывающим районом, вся его инфраструктура завязана на добыче, транспортировке и разведке углеводородного сырья. Здесь выявлено около 40 нефтяных, газонефтяных, нефтегазоконденсатных месторождений, большая часть которых эксплуатируется. Среди них выделяются крупные по запасам Величаевско-Колодезное и Зимне-Ставкинско-Правобережное газонефтяные месторождения. Неметаллические полезные ископаемые представлены месторождениями глин кирпичных и песков строительных, подземные воды – месторождениями пресных и минерально-промышленных (йодно-бромных) вод. На территории листа хорошо развита дорожная сеть, представленная автомобильными, грунтовыми и проселочными дорогами. Среди автомобильных дорог выделяются дороги с покрытием, усовершенствованным покрытием и без покрытия. Наиболее важными из них являются магистрали Минеральные Воды–Кизляр, Буденновск–Лагань. Удаленные села с районными центрами и между собой связаны грунтовыми дорогами, большинство из которых в период распутицы пригодны только для транспорта повышенной проходимости.

Территория заселена неравномерно; основная масса населения проживает в Ставропольском крае по долине р. Кумы. В национальном составе населения преобладают русские, калмыки, даргинцы, ногайцы. Население района, в основном, занято в нефтегазодобывающей и сельскохозяйственной отраслях, на транспорте и в сфере бытового обслуживания. Все населенные пункты электрифицированы, радиофицированы, а крупные – газифицированы и обеспечены телефонной связью.

Территория листа относится к районам с трехъярусным строением геологического разреза и характеризуется сложным геологическим строением палеозойского фундамента и триасового переходного комплекса и простым – платформенного чехла (юра–неоген). Площадь полностью закрыта. Мощность чехла четвертичных отложений различных генетических типов составляет 50–80 м на северо-западе и увеличивается в восточном и юго-восточном направлениях до 400 м и более. Район относится ко 2–3 категориям сложности геологического строения и второй степени изученности. Категория сложности геоморфологического строения и строения геофизических полей средняя, геохимического строения – сложная, дешифрируемости аэрофотоснимков первая. Территория листа относится к первой категории обнаженности и второй категории проходимости.

Основанием для постановки ГДП-200 листа L-38-XXVIII, с последующей подготовкой его к изданию, послужило несоответствие качества и содержания ранее проведенных геологосъемочных работ современным требованиям. Госгеолкарта-200 первого поколения [67] на лист L-38-XXVIII была составлена в соответствии с легендой Кумо-Маньчской серии ГК масштаба 1 : 200 000 и современным требованиям частично может соответствовать лишь карте четвертичных отложений. Вне поля зрения работ оказались вопросы экологического состояния геологической среды, закономерности размещения месторождения углеводородов, геофизические исследования. Кроме того, геологическое описание в записке не полистное, а общее для группы изученных авторами листов. Отсутствие современной среднемасштабной многоцелевой геологической основы не позволяет достоверно и однозначно оценить ресурсный потенциал углеводородного сырья, неметаллических полезных ископаемых и подземных вод, решить задачу выделения перспективных площадей и целенаправленно планировать направление геологоразведочных работ в этих экономически освоенных районах.

Настоящий комплект Госгеолкарты-200 листа L-38-XXVIII второго поколения создан в ФГУГП «Кавказгеолсъемка» на основе проведенного ГДП-200 и обобщения геологических материалов предшествующих исследований. В ходе полевых работ были проведены: геолого-геоморфологические маршруты; литохимическое, гидрохимическое и шлиховое опробование; горные и буровые (мелкометражные) работы; геофизические исследования методами МТЗ, МОВЗ и дешифрирование МАКС. Изучены опорные разрезы и отложения, предположительно продуктивные на титан-циркониевые россыпи.

В работах подготовительного периода, полевых исследованиях и окончательной обработке материалов принимали участие А. Н. Письменный, В. В. Терещенко, А. Н. Пичужков, С. Н. Вертий, А. Г. Письменский, В. В. Усенко, Н. Т. Корсакова, Г. В. Литовко, А. И. Швец, М. А. Компаниец; в составлении записки, кроме перечисленных специалистов, участвовали И. Н. Семенуха и Л. А. Терещенко. В составлении единой цифровой модели территории листа принимали участие И. И. Старостина и С. Н. Вертий.

Аналитические исследования проводились в Центральной испытательной лаборатории ФГУПП «Кавказгеолсъемка», спектральные анализы выполнены Е. В. Ямщиковой, химические – И. Ю. Игнатенко, минералогические – Г. М. Игнатенко, физико-механическое испытание пород – Н. Г. Добровольской. Для решения отдельных задач привлекались специалисты сторонних организаций – ФГУП «ВСЕГЕИ», ЮГРТУ (Г. С. Январев), ВНИГРИ (А. М. Жарков), ГП «Сей-Эко-Геон» (Ю. А. Геворкян).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Региональная геологическая, гидрогеологическая, геофизическая изученность Восточного Предкавказья, в пределах которого расположен изученный лист, поисковые и разведочные работы на углеводородное сырье, тематические исследования, проведенные до 1990 г., освещены в объяснительной записке Госгеолкарты-200 первого поколения группы листов, включающей лист L-38-XXVIII [67]. В этот период были получены важные материалы по стратиграфии и тектонике, доказана промышленная газонефтеносность отложений осадочного чехла, составлены среднемасштабные Государственные геологические карты первого поколения и обзорные мелкомасштабные, среди которых геологическая карта Кавказа масштаба 1 : 500 000 под редакцией Д. В. Наливкина (1976 г.), геоморфологическая карта Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000 (И. Н. Сафронов) и др., подготовлены монографии «Геологическое строение Кавказа» (Е. Е. Милановский, В. Е. Хаин), «Геологии СССР. Т. IX. Северный Кавказ», «Геология Большого Кавказа» (Г. Д. Ажгирей, Г. И. Баранов, С. М. Кропачев и др.). В изучение тектонического строения фундамента Предкавказья внесли значительный вклад работы В. Е. Хаина (1958 г.), А. Я. Дубинского (1958, 1962 гг.), А. И. Летавина (1960, 1978, 1980 гг.) и др.

Многочисленные геологические материалы предшественников, данные по опорным, параметрическим и разведочным скважинам, по месторождениям и проявлениям полезных ископаемых, а также данные полученные при проведении в 1983–1986 гг. Э. С. Паниевым, В. И. Черных, Э. А. Жатьковой и др. комплекса полевых исследований, стали основой для составления Госгеолкарты-200 первого поколения (рис. 1) – группы листов L-38-XXVIII, L-38-XXXIV, L-38-XXXV, L-38-XXXVI, K-38-V, K-38-VI, изданной в 1999 г. [67]. Был обобщен обширный материал по стратиграфии, тектонике, геоморфологии и полезным ископаемым района, передокументирован kern важнейших скважин, расшифрованы материалы дистанционных съемок, проведено стратиграфическое расчленение четвертичных отложений. К недостаткам можно отнести то, что геологическое описание в записке не полнотное, а общее для изученных авторами листов, геологическая карта на лист L-38-XXVIII представлена лишь картой четвертичных отложений, при этом она не сопровождается разрезами по четвертичным отложениям, отсутствуют схемы корреляции и соотношения, что затрудняет расшифровку его геологического строения. Дочетвертичные образования отражены только на разрезе, нет схем физических полей, вне поля зрения работ оказались вопросы экологического состояния геологической среды, закономерности размещения месторождения углеводородов.

Следующий этап геологического изучения заключался в подготовке нового поколения Государственных геологических карт мелкого и среднего масштабов, совершенствовании стратиграфических схем, уточнении тектонического строения фундамента и осадочного чехла, глубинного строения региона для обоснования перспектив территории на нефть, газ и другие полезные ископаемые.

В 1996 году производственным геологическим объединением Аэрогеология был подготовлен комплект Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 второго поколения листов L-(38),(39) – Астрахань [61], в котором обобщен имеющийся на то время геолого-геофизический материал, освещающий особенности геологического строения и минерализации региона, включая данные Госгеолкарт-200 первого поколения. Эти материалы стали основой при составлении комплекта Госгеолкарты-1000 третьего поколения листа L-38, подготовленного в 2006 году ФГУП «ВСЕГЕИ» и ФГУП «Кавказгеолсъемка» в соответствии с многозональной легендой Скифской (Южно-Европейской) серии листов. В результате были уточнены многие вопросы геологического строения, геоморфологии, гидрогеологии, экологического состояния геологической среды. Приведена характеристика различных видов полезных ископаемых, закономерностей их размещения, дана прогнозная оценка территории, в том числе на углеводородное сырье, титан-циркониевые россыпи, уран, другие виды твердых полезных ископаемых и на подземные воды. Комплект карт сопровождается серией схем (физических полей, текто-

нического, минерагенического районирования и прогнозной оценки. Построение схем глубинного строения территории базировалось на интерпретации геофизической основы и других материалов, в том числе глубинных региональных профилей.

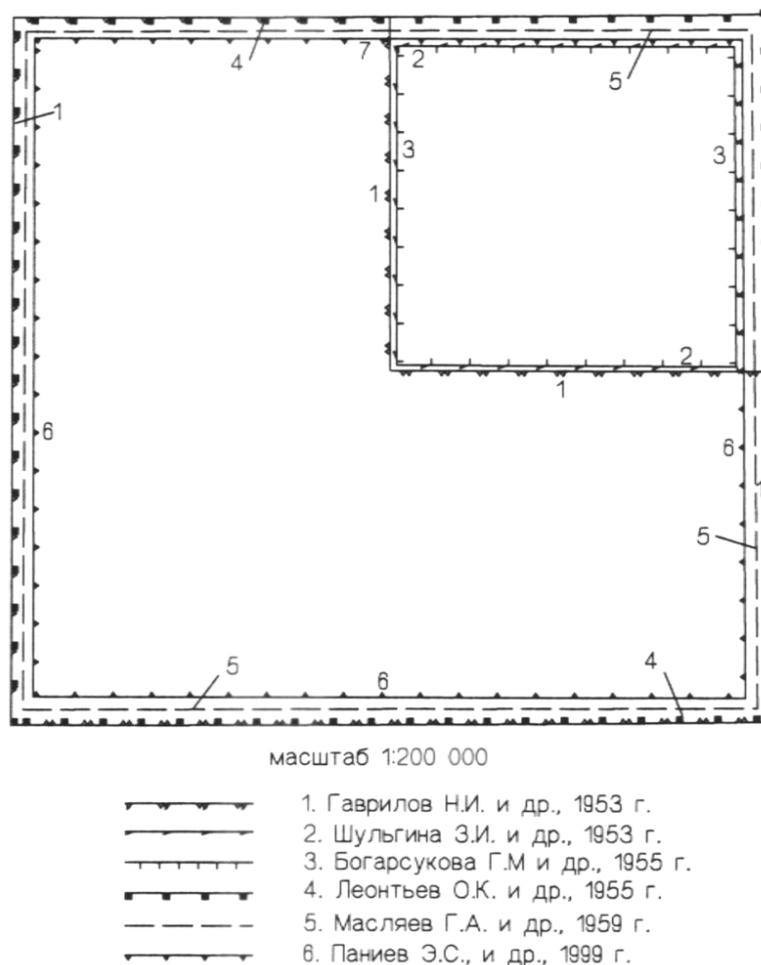


Рис. 1. Схема геологической изученности.

В 1998–1999 гг. ФГУГП «Кавказгеолсъемка» составлены сводные карты Геологического Атласа Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000, в 2001 г. составлен комплект сводных карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 Республики Калмыкия.

В пределах Центрального и Восточного Предкавказья на сопредельных площадях проведены работы по ГДП-200 с подготовкой к изданию комплектов Госгеолкарты-200 второго поколения по листам L-38-XX, L-38-XXVI к западу, L-38-XXIV и L-38-XXX к востоку от изученной территории.

В 1980–2006 гг. выполнен большой объем работ по созданию современной стратиграфической базы. По материалам ранее проведенных тематических работ ФГУГП «Кавказгеолсъемка» (Греков И. И., Губкина А. Н., 1998; Греков И. И., Снежко В. А., 2001) подготовлены стратиграфические схемы юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений юга России, вошедшие составной частью в унифицированные схемы этих возрастных интервалов, утвержденные МСК. Разработана региональная стратиграфическая схема неогена юга Европейской части России (Л. А. Невеская, С. В. Попов, И. А. Гончарова, А. С. Застрожных и др., 2005). Все новые данные по стратиграфии были обобщены при составлении легенды Госгеолкарты-200 Скифской серии листов (1998 г.), актуализированной и утвержденной НРС Роснедра в 2009 году.

ОАО «Кольцовгеология» проводила поисковые работы на уран, в результате которых дана прогнозная оценка площади на водородное урановое оруденение. При этом приведена детальная стратиграфическая характеристика олигоцен-нижнемиоценовых и неоген-плейстоценовых образований [152, 225].

Площадные геохимические работы в пределах листа L-38-XXVIII не проводились, и на начало данных работ по ГДП-200 он не был обеспечен геохимической основой. Тематические геохимические работы представлены исследованиями по геохимическим особенностям и фак-

торам контроля нефти и газа [75, 83, 239, 240, 246 и др.]. В них приведены данные по физико-химическим свойствам нефти и конденсатов в поверхностных и глубинных пластовых условиях, содержанию различных фракций в дистиллятах нефти и конденсатов, их групповой углеводородный состав, определена степень катагенетического преобразования органического вещества. Анализировались также газы, отобранные в процессе дегазации пластовых вод. Проведенные работы позволяют сделать выводы относительно геохимических характеристик углеводородов и закономерностей их изменения в пределах рассматриваемой территории.

Сравнение тектонического плана Восточного Предкавказья и его гидрогеологического районирования показывает, что в большинстве случаев они согласуются лишь по крупным региональным структурам. В связи с этим, следует отметить завершённую в 2009 году работу по «Созданию гидрогеологической карты Восточно-Предкавказского артезианского бассейна масштаба 1 : 500 000 с оценкой современного состояния подземных вод и защищенности источников водоснабжения» [230]. В результате работ были составлены погоризонтные карты гидрогеологического содержания масштаба 1 : 500 000: карта районирования территории ВПАБ по условиям формирования ресурсов и химического состава подземных вод с уточненными границами и площадями структур III и IV порядка; комплект структурных, гидродинамических и гидрохимических карт; комплект карт естественной защищенности грунтовых и основных горизонтов пресных подземных вод; карта основных источников загрязнения подземных вод; карта ресурсного потенциала подземных вод и др. (рис. 2).

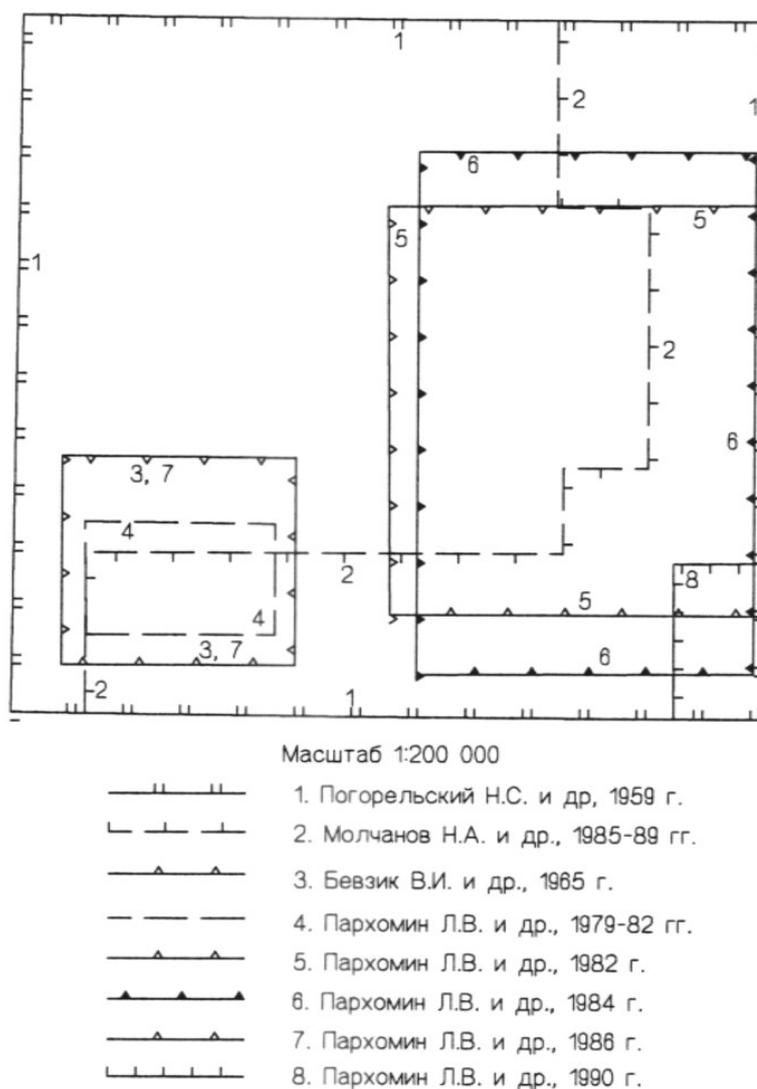


Рис. 2. Схема гидрогеологической изученности.

Важную роль для изучения тектонического строения и перспектив нефтегазоносности изученной территории играют геофизические исследования – гравиразведка, аэромагнитная съемка, сейсморазведка и др., начало проведения которых приходится на середину пятидесятых годов прошлого столетия (табл. 1–3, рис. 3–5). Важные данные получены в результате проведен-

ных в Восточном Предкавказье геофизических работ последних лет, в первую очередь сейсмических исследований и аэромагнитных съемок. В 2002 году ФГУП «Гемма» составлена схема изученности территории Предкавказья региональными сейсмическими профилями и проведена их переинтерпретация.

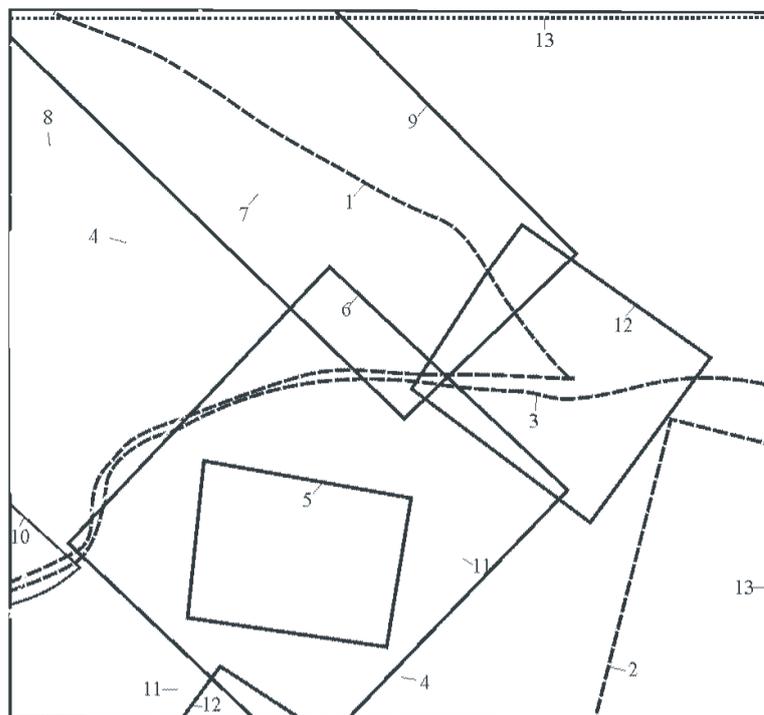


Рис. 3. Геофизическая изученность (гравиразведка).

Таблица 1

Геофизическая изученность района работ (гравиразведка)

Наш №	Автор	Год работы	Масштаб, метод
1	Железняков В.С.	1954	1 : 200 000, 2 мГал
2	Багинская Е.И. и др.	1962	1 : 100 000, 0,5 мГал
3	Рогов Р.М.	1964	1 : 200 000, 1 мГал
4	Багинская Е.И. и др.	1965	1 : 100 000, 1 : 25 000, 0,5-0,25 мГал
5	Выгоднер М.А., Коростелев П.П.	1975	1 : 25 000, 0,25 мГал
6	Выгоднер М.А., Тимаков А.М.	1976	1 : 25 000, 0,25 мГал
7	Выгоднер М.А.	1977	1 : 25 000, 0,25 мГал
8	Тушканова А.Д., Любченко А.П.	1982	1 : 100 000, 0,5-1 мГал
9	Юдин Ю.П., Гулева Е.Б.	1985	1 : 50 000, 0,25 мГал
10	Юдин Ю.П., Гулева Е.Б.	1985	1 : 50 000, 0,25 мГал
11	Юдин Ю.П., Гулева Е.Б.	1987	1 : 50 000, 0,25 мГал
12	Юдин Ю.П.	1988	1 : 50 000, 0,25 мГал
13	Лаврова Т.Ю., Могилевский В.Е. и др.	2004-2006	1 : 100 000, 0,5 мГал (аэрогравиразведка)

На основе сейсмостратиграфического анализа временных полей показаны примеры отождествления сейсмической записи и конкретных геологических объектов. Переинтерпретированные материалы сейморазведки совместно с имеющимися скважинами использовались для составления структурных схем по основным стратиграфическим комплексам.

В 2004–2006 гг. ФГУП «Аэрогеофизика» по группе листов, включающей лист L-38-VIII, провела комплексную аэрогеофизическую съемку (магнитная масштаба 1 : 50 000, гравиметрическая 1 : 100 000) с построением карт: аномального магнитного поля, локальной составляющей магнитного поля, аномалий силы тяжести в редукциях Фая и Буге с плотностью 2,30 и 2,67 г/см³ в масштабе 1 : 100 000 и 1 : 500 000 [169]. На основе полученных материалов изучено строение глубоких горизонтов фундамента (кристаллического фундамента?), складчатого палеозойского фундамента и осадочного чехла. В результате проведенных работ составлена объемная геолого-тектоническая модель геологического строения осадочного чехла и фундамента этой территории в виде вертикальных разрезов и структурных планов по трем вещественным

петрофизическим горизонтам, дана вещественная идентификация слагающих ее комплексов. Сопоставление данных аэромагнитных съемок с существующими представлениями о геологическом строении региона показывает, что во многих случаях имеется корреляция между наиболее крупными тектоническими элементами Предкавказья, их пограничными зонами и региональными магнитными аномалиями. В связи с тем, что осадочный чехол представлен практически немагнитными породами, на характер распределения магнитного поля в основном оказывает влияние литолого-петрографическая неоднородность пород фундамента как складчатого, так и кристаллического.

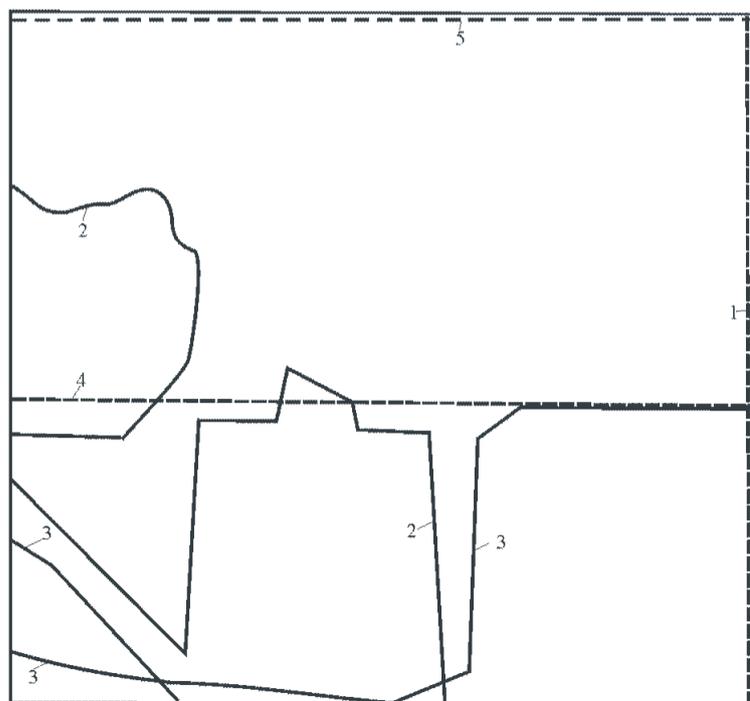


Рис. 4. Геофизическая изученность (аэромагнитная съемка).

Таблица 2

Геофизическая изученность района работ (аэромагнитная съемка)

№	Автор	Год работы	Масштаб, метод
1	Соловьев О.Н.	1954	1 : 1 000 000, АЭС-49
2	Яковенко Н.С.	1963	1 : 100 000, АМ-13, АММ-13
3	Яковенко Н.С.	1964	1 : 200 000, 1 : 100 000, 1 : 50 000, АСГ-48, АММ-13, АРС-3
4	Симонова А.Н.	1968	1 : 1 000 000, 1 : 200 000, профильная
5	Лаврова Т.Ю., Могилевский В.Е. и др.	2004-2006	1 : 50 000, «Аэромастер 100»

Важное значение для понимания глубинного строения Восточного Предкавказья имеют региональные геолого-геофизические исследования по глубинным профилям. Следует отметить работы по профилям МГЗ Краснодар–Эмба (1989 г.), Маныч–Сарпа и Яшкуль–Медногорск (1993 г.), ГСЗ Волгоград–Нахичевань (1964 г.).

В 2000–2006 гг. пройден ряд профилей МОВЗ, ОГТ, МОГТ, МТЗ как по площади листа, так и по сопредельным территориям – Владикавказ–Левокумское, Морозовск–Дивное–Буденновск и Ейск–Ставрополь–Нефтекумск–Каспийское море (ЦРГГИ ГЕОН), Предкавказский профиль (ФГУГП «Кавказгеолсъемка»). При проведении ГДП-200 в пределах листа был пройден субмеридиональный профиль МТЗ.

Проведенные работы МОВЗ и МТЗ по линии Предкавказского геолого-геофизического профиля [155] позволили подтвердить массивно-блоковое и псевдослоистое строение земной коры Скифской плиты и получить дополнительную информацию о вещественном составе и структуре домезозойского фундамента и осадочного чехла. В составе земной коры Скифской плиты в Предкавказье по линии профиля выделены три мегаблока (или микроплиты) с автономной структурой, скоростными геоэлектрическими и плотностными характеристиками, в том числе Западно-Предкавказский, Центрально-Кавказский и Восточно-Предкавказский.

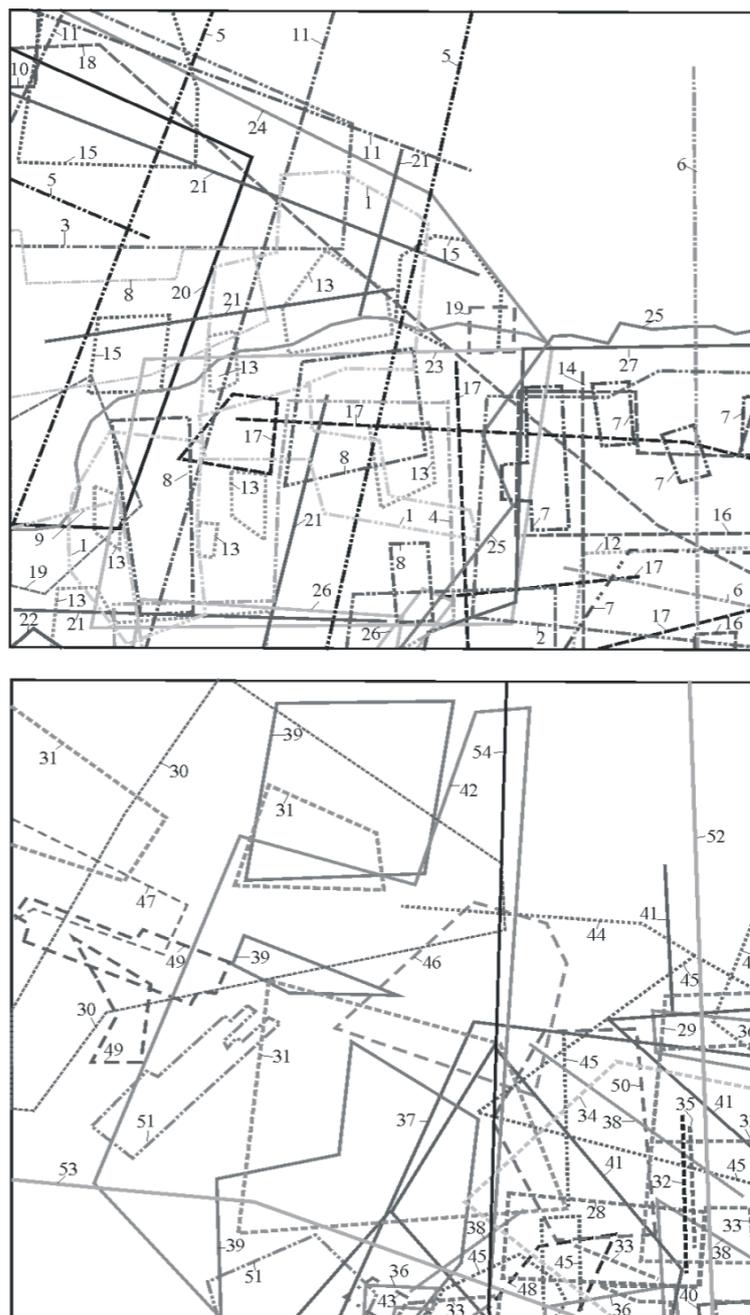


Рис. 5. Геофизическая изученность (сейсморазведка).

Таблица 3

Геофизическая изученность района работ (сейсморазведка)

№	Автор	Год работы	Метод, масштаб
1	Крячко А.А., Крячко А.А.	1963	МОВ-50
2	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1964	МОВ-50
3	Багдасарянц Н.А., Шацовская Л.Б., Шпак Р.И.	1964	МОВ, МСК-100
4	Рязанова Е.В. и др.	1964	МОВ-50
5	Ваксман В.Я., Гончаров Ю.Е.	1965	КМПВ
6	Багинская Е.И., Брюсов Б.А. и др.	1965	КМПВ, МОВ, РНП
7	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1965	МОВ-50
8	Крячко А.А.	1965	МОВ-50
9	Слесарев И.И., Гореновская Э.М.	1965	МОВ-200
10	Шпак Р.И., Багдасарянц Н.А.	1965	МОВ-50
11	Ваксман В.Я., Гончаров Ю.Е.	1966	КМПВ
12	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1968	МОВ-50
13	Крячко А.А., Голик Е.Б. и др.	1967	МОВ-25, -50

№	Автор	Год работы	Метод, масштаб
14	Емельянов Е.С., Карасик Б.М.	1968	КМПВ
15	Крячко А.А., Крячко А.А. и др.	1968	МОВ-25,-50
16	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1969	МОВ-50
17	Ваксман В.А., Ломов А.В.	1969	МОВ, ОГТ
18	Василенко К.П., Белоусов О.Н.	1969	КВСП, ОГТ, МОВ
19	Сергеев В.Б., Голик Е.Б.	1969	МОВ-50
20	Агаджанов Э.С., Агафонов А.К.	1970	ОГТ-100
21	Бондарь В.Д., Ломов А.В.	1970	ОГТ-50
22	Букинголец Л.Б., Сытенко Т.Г.	1970	МОВ-50
23	Бондарь В.Д., Ломов А.В.	1971	ОГТ-100
24	Казанцев Р.А., Иодис В.И.	1971	ОГТ-100
25	Нижегородова И.С.	1972	МОВ, ОГТ-100
26	Бондарь В.Д., Ломов А.В.	1972	МОВ, ОГТ-100
27	Ваксман В.А., Ломов А.В.	1972	ОГТ-100
28	Букинголец Л.Б., Дровкина Г.И.	1973	МОВ, РНП-50
29	Ваксман В.А., Ломов А.В.	1973	ОГТ-100
30	Казанцев Р.А., Устьянцев В.Л.	1973	МОВ, ОГТ-50
31	Казанцев Р.А.	1973	МОВ, ОГТ-50
32	Колодин С.А., Белоусов О.Н.	1973	ОГТ-профильные
33	Букинголец Л.Б.	1974	МОВ, ОНП-50
34	Ваксман В.А., Ломов А.В.	1974	ОГТ-100
35	Белоусов О.Н., Колодин С.А.	1974	МОВ, ОГТ-100
36	Букинголец Л.Б., Спорыкина Л.В.	1975	МОВ-50
37	Ваксман В.А., Ломов А.В.	1975	ОГТ-100
38	Колодин С.А., Белоусов О.Н.	1975	ОГТ-50
39	Устьянцев В.Л.	1975	ОГТ-50
40	Букинголец Л.Б., Спорыкина Л.В.	1976	МОВ-50
41	Ваксман В.А., Ломов А.В.	1976	ОГТ
42	Устьянцев В.Л.	1976	ОГТ-50
43	Зеленков В.А., Берлова Г.П.	1987	ОГТ-50
44	Федотов А.Г.	1989	ОГТ-50
45	Бойцова В.П., Горелов Г.П.	1992	МОВ, ОГТ-25, -50
46	Зеленков В.А., Романенко Ж.И.	1992	ОГТ-25, -50
47	Павлова Т.И., Жуковская Е.Н.	1993	ОГТ-25, -50
48	Бойцова В.П., Буторин Г.Д.	1994	МОВ, ОГТ-100, -50
49	Павлова Т.И., Жуковская Е.Н.	1994	ОГТ-50, -25
50	Гагаринова Э.М.	1994	МОВ, ОГТ-50
51	Зеленков В.А., Романенко Ж.И.	1995	ОГТ-50
Глубинные исследования			
52	Кибалов Л.Б. (Волгоград–Нахичевань)	1964	ГСЗ
53	Белявский В.В. (Ейский профиль)	2006	МТЗ, МОВЗ
54	Письменный А.Н. и др.	2010	МТЗ

По профилю Ейск–Ставрополь–Нефтекумск–Каспийское море разработана геолого-геофизическая модель глубинного строения Азово-Кубанской впадины, Ставропольского свода и Терско-Кумской впадины, на основании переинтерпретации геолого-геофизических материалов построены геоэлектрическая и сейсмическая модели Предкавказья, которые позволили решить вопросы сеймотектонического районирования.

В результате обобщения и анализа результатов геолого-геофизических работ по глубинным профилям С. Л. Костюченко и др. [45, 46] составлены структурные схемы поверхности Мохо, кристаллического фундамента и на этой основе разработаны модели взаимодействия Центрально-Кавказского кристаллического массива со Скифской плитой, а последней – с краем Карпинского и Восточно-Европейской платформой.

Изученность территории бурением неравномерна, максимальное количество скважин пробурено в Ставропольском крае, значительно меньше – по территории республик Дагестан и Калмыкия. Картировочные, поисковые, разведочные и параметрические скважины, на данных которых базируются представления о строении осадочного чехла и характере поверхности палеозойского фундамента сосредоточены, в основном, на перспективных для выявления залежей нефти и газа структурах, предварительно выделенных по результатам сейсморазведки. Подавляющее большинство скважин не имело целевого назначения по изучению фундамента как перспективного объекта нефтегазоносности. Фундамент рассматривался как показатель вскры-

тия полного разреза осадочного чехла. Самая глубокая скважина пробурена южнее площади листа, имеет глубину до 6 000 м (Достлукская-1). В пределах листа имеется одна скважина с максимальной проходкой по отложениям фундамента – скв. 2-Манычская.

Оценками перспектив нефтегазоносности Предкавказья в последние десятилетия занимались Дубинский А. Я., Маценко Н. А. (1976 г.), Марков А. Н., Грабкин О. В., Копыльцов А. И., Самойлович В. Л. и др. (1990, 1992, 1998, 1999 гг.), Петренко П. А., Копылов Н. Т., Назаренко В. С. и др. (1990, 1992, 1999, 2000 гг.), Воронин И. М., Гранкина З. Т. (2000 г.) и др. Исследованиями начального периода изучена и доказана промышленная нефтегазоносность отложенный осадочного чехла, в первую очередь юры, мела и переходного триасового комплекса. С конца восьмидесятых годов прошлого столетия продолжается интенсивное изучение перспектив нефтегазоносности триасового (пермо-триасового) переходного комплекса. Интерпретация полученного геофизического материала, результаты проведенных буровых работ дали возможность уточнить литолого-фациальную характеристику, условия залегания и современную структуру триасовых образований различных участков, охарактеризовать особенности их нефтегазоносности, типы ловушек и характер миграции УВ [157, 202, 245].

Наряду с этим, в этот период проводятся многочисленные работы по обоснованию перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений Предкавказья. Для всей территории Предкавказья в 1980 г. под редакцией А. И. Летавина была создана тектоническая схема, которая по сути являлась гипсометрической схемой поверхности палеозойского фундамента (для области его сравнительно неглубокого залегания) с выделением положительных и отрицательных элементов разного порядка. Работами А. Н. Маркова и др. (1986 г.) уточнены особенности тектонического строения палеозойских и допалеозойских отложений Предкавказья, предложенные ранее А. И. Летавиным, установлен линейный характер тектоники герцинского фундамента, предложен принцип его тектонического районирования, основанный на учете положения того или иного участка над мобильным или стабильным элементом догерцинского основания. Б. П. Назаревич и соавторы [186] продолжили исследования А. И. Летавина [51] по расчленению, стратификации и корреляции разрезов палеозоя Восточного Предкавказья. Предложена местная шкала деления палеозойских отложений на литолого-стратиграфические комплексы, их датировка в основном базируется на сопоставлении с разрезами Кавказа и Донбасса, в редких случаях она подтверждается палеонтологическими и палинологическими данными.

В обобщающей работе П. А. Петренко, В. Л. Самойловича, В. В. Морозова и др. [203] сделан упор на уточнение морфологии поверхности гетерогенного разновозрастного фундамента Ставрополя и его роли в раскрытии перспектив нефтегазоносности. Акцентировано внимание на литологическом составе отдельных толщ особенно благоприятных для формирования коллекторов (карбонаты, кварциты, роговики, гранитные тела и коры их выветривания). Освещена связь нефте- и газопроявлений с разломами.

В 2006–2007 гг. ЗАО НПП «Севкавгеопром» проведены работы по обоснованию нового (палеозойского) нефтегазового направления поисково-разведочных работ в Предкавказье [220]. С учетом новых данных геофизики и бурения была уточнена карта структурно-эрозионной поверхности палеозойского фундамента Предкавказья, составлены карта условий экранирования для поверхностной части фундамента и структурно-тектоническая схема по геофизическим данным, обобщены данные по коллекторским свойствам пород, составу и нефтегазопроизводящим свойствам пород, слагающих фундамент, исследованы распределения нефтегазопроявлений по разрезу и по площади. Впервые для фундамента Предкавказья произведена оценка прогнозных ресурсов УВ, выделены наиболее перспективные участки для дальнейшего проведения ГРП и последующего включения в программу лицензирования.

СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования на изученной площади имеют широкое распространение и охватывают возрастной интервал от карбона до голоцена включительно. При этом весь геологический разрез, за исключением его верхней части, квартера, находится в погребенном состоянии. Расчленение разреза проведено в соответствии с легендой Скифской серии [206]. В строении геологического разреза территории выделяется платформенный чехол, представленный отложениями от квартера до средней юры, триасовый переходный (тафрогенный) комплекс и складчатый палеозойский фундамент, сложенный образованиями каменноугольной системы. Литолого-петрографическая и петрофизическая характеристика выделенных подразделений основывается на редких данных, полученных по керновому материалу и интерпретации геофизических исследований скважин (ГИС).

Ниже дается краткая характеристика стратиграфических подразделений, толщ и свит в возрастной последовательности в соответствии с требованиями «Методических указаний...», 2009». Послойное описание разрезов, литолого-петрографическая и геохимическая характеристика пород в ряде подразделений не приводятся в связи с ограниченным объемом записки. Значительная часть этой информации приведена в отчетах по поисковым и буровым работам. Более детальное описание литостратиграфических подразделений, а также стратотипических разрезов приведено в электронной базе данных.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

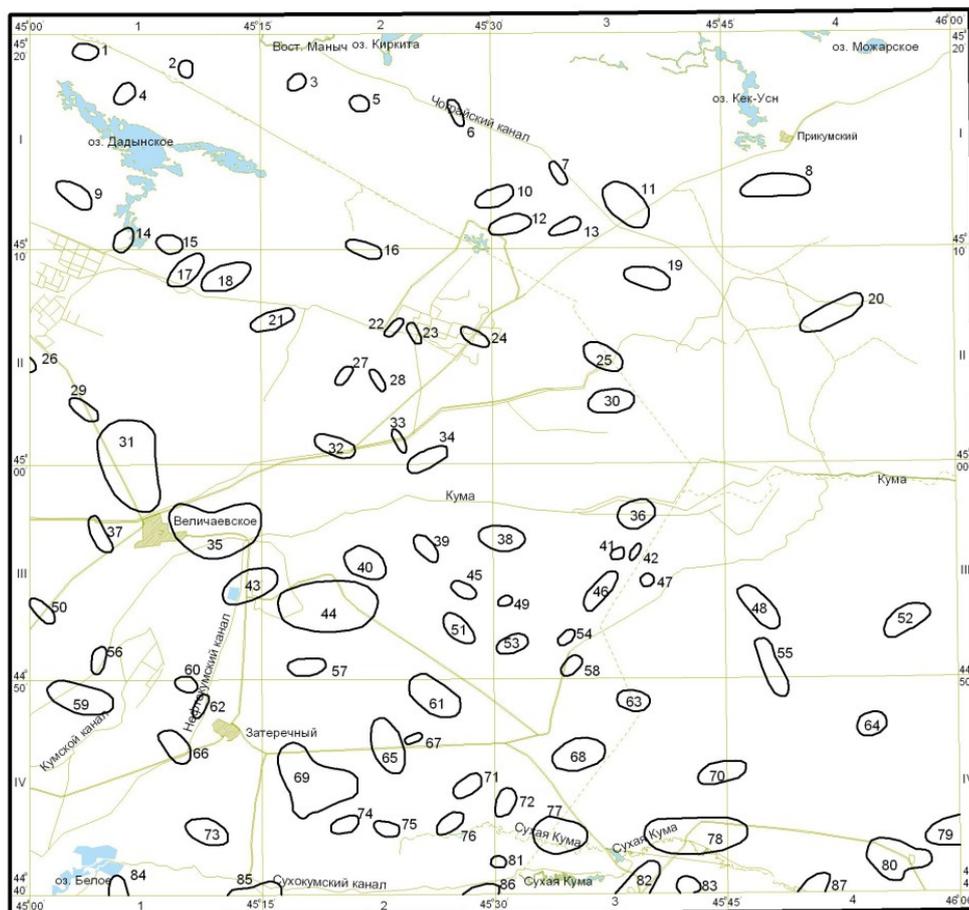
Палеозойская эратема представлена образованиями карбона, слагающими складчатый фундамент Скифской плиты Предкавказья. Отложения, ранее выделяемые в пермскую систему, отнесены к триасу (куманская свита) [206]. На временных разрезах сейсмопрофилей, в интервале развития палеозойских образований, выделяются следующие типы сейсмозаписи: хаотичный, параллельнослоистый с разрывами и смятиями, отсутствие отражений [166, 167]. Хаотичный тип сейсмозаписи является преобладающим в палеозойском временном интервале и отображает их дислоцированность. Параллельный или субпараллельнослоистый с разрывом и смятием, как правило, может соотноситься с поверхностями напластования и их тектонической нарушенностью. Области отсутствия отражений могут отождествляться с наличием крупных гранитных массивов среди палеозойских отложений.

За пределами листа вблизи южной границы скважиной 1-Достлукской в интервале 4 824–5 724 м вскрыты сланцы кварц-эпидот-биотит-амфиболовые, хлорит-серицитовые, серицитовые, кварц-биотитовые, гранат-кварц-серицитовые и кварциты с редкими горизонтами базальтов, которые могут подстилать каменноугольные отложения. Однако на описываемой площади породы метаморфического комплекса не вскрыты, поскольку глубина скважин не соответствует глубине залегания данного типа пород.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения системы вскрыты на многих площадях (рис. 6) [25, 186, 158 и др.], представлены терригенным комплексом нижнего, среднего и верхнего отделов. Литологически отложения карбона сложены сероцветными (до черных) глинистыми, углисто-глинистыми, филлитовидными и песчано-глинистыми сланцами, обычно пиритизированными, с прослоями метапесчаников, метаалевролитов, кварцитов, мраморизованных известняков, часто с обилием углефицированных растительных остатков. Их формирование протекало в пределах шельфа Большекавказской активной континентальной окраины (Скифская плита). По литологическим признакам в этом комплексе выделяются углисто-глинисто-сланцевая (Предкавказская СФЗ), песчано-

аргиллитовая (Прикумская СФЗ) и песчано-сланцевая (зона кряжа Карпинского) толщи [206]. Отложения интенсивно дислоцированы, в породах развиты трещиноватость и кливаж, трещины заполнены карбонатными и кварцевыми жилами, характерны многочисленные зеркала скольжения, встречаются тектонические брекчии. В результате тектонических воздействий породы были значительно метаморфизованы и преобразованы в филлитовидные, глинистые сланцы, кварциты, мраморизованные известняки.



1:500 000



Название площадей (структур):

- | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Жариковская | 24. Джузгунская | 46. Сайджановская | 67. Дахадаевская |
| 2. Алполоновская | 25. Закумская | 47. Знаменская | 68. Русский Хутор сев. |
| 3. Искандеровская | 26. Максимокумская | 48. Солнечная | 69. Озек-Суат |
| 4. Ширяевская | 27. Жантакская | 49. Фроловская | 70. Русский Хутор сев. |
| 5. Маньчская | 28. Качинская | 50. Можорская | 71. Ковыльная |
| 6. Шелгурская | 29. Платоновская | 51. Байджановская | 72. Култайская |
| 7. Худукская | 30. Ногайская | 52. Буйнакская | 73. Южная |
| 8. Ногайская | 31. Колодезная | 53. Старо-Бакресская | 74. Полевая |
| 9. Рясная | 32. Джеланская | 54. Бакресская | 75. Молодежная |
| 10. Ильменская | 33. Курунтинская | 55. Профильная | 76. Волынская |
| 11. Комсомольская | 34. Щукинская | 56. Сев.-Урожайная | 77. Русский Хутор Центральный |
| 12. Озерная | 35. Величаевская | 57. Пушкарская | 78. Сухокумская |
| 13. Узрайская | 36. Камышовая | 58. Надеждинская | 79. Ахтынская |
| 14. Турксадовская | 37. Обуховская | 59. Урожайная | 80. Вост. Сухокумская |
| 15. Ново-Арбалинская | 38. Плавненская | 60. Затеречная | 81. Ладинская |
| 16. Арбали-Орланская | 39. Эбелекская | 61. Вост.-Безводненская | 82. Юсанская |
| 17. Арбалинская | 40. Поварковская | 62. Путиловская | 83. Мартовская |
| 18. Арбали-Промежуточная | 41. Клиновья | 63. Катранная | 84. Газинская |
| 19. Южная | 42. Вишневецкая | 64. Южно-Буйнакская | 85. Южно-Озек-Суат |
| 20. Горбуновская | 43. Правобережная | 65. Приграничная | 86. Русский Хутор Южный |
| 21. Корсаковская | 44. Зимняя Ставка | 66. Острогорская | 87. Октябрьская |
| 22. Корсаковская | 45. Чинарская | | |
| 23. Корсаковская | | | |

Рис. 6. Схема расположения площадей (структур).

Современные тектодинамические условия залегания отложений карбона следующие: изоляция геотермического градиента ($\text{Grad } t=3^\circ\text{C}/100\text{ м}$) окаймляет всю территорию листа. Зона

наиболее высокого геотермического фона ($\text{Grad } t > 3 \text{ } ^\circ\text{C}/100 \text{ м}$) приурочена к основной части Прикумской системы поднятий. Наиболее прогретая, центральная зона, оконтуривается на срезе

–5 000 м изотермой $180 \text{ } ^\circ\text{C}$. Внутри нее установлены локальные участки высоких температур ($243\text{--}248 \text{ } ^\circ\text{C}$). Минимальные значения пластовых температур ($155 \text{ } ^\circ\text{C}$) на срезе –5 000 м установлены в скв. 1-Тырсайская [167].

При интерпретации материалов геофизических исследований скважин (ГИС) среди отложений карбона отмечены интервалы со значениями удельного сопротивления разреза близкими к нулю. Участки в разрезах составляют либо единую зону, либо чередуются в виде низкоомных прослоев со сланцами, кварцитами. Такие интервалы встречены в скважинах 2-Манычская (инт. 3 570–3 630 м), 191-Озек-Суат (инт. 3 410–3 970 м) [167]. Высокопроводящие прослои характеризуются как высокоскоростные ($5\,550 \text{ м/с}^2$) и плотные, такое сочетание физических характеристик может соответствовать рудам колчеданно-полиметаллической формации. Данные по образцам керна не противоречат этому предположению – разрез обогащен пиритом.

В отложениях карбона на территории листа залежи углеводородов не выявлены. Но на некоторых площадях получены прямые признаки их нефтегазоносности. Приток воды с нефтью и газом наблюдался в колонне при испытании совместного объекта (триас–палеозой) на Озек-Суатской площади в скв. 3. На Приманычской площади в скв. 2 из интервала 3 430–3 440 м при испытании границы карбона и триаса получен приток бурового раствора с густой парафинистой нефтью.

Поверхность палеозойских отложений довольно расчлененная, опускается до абсолютных отметок –6 200 м в пределах Восточно-Манычского прогиба (структурная карта поверхности палеозойского фундамента) и поднимается до –3 400 м на Озек-Суатском поднятии.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

ТУРНЕЙСКИЙ–МОСКОВСКИЙ ЯРУСЫ

Углисто-глинисто-сланцевая толща (C_{1-2}gs) развита в пределах Предкавказской СФЗ. Нижняя граница не вскрыта, перекрывается с размывом отложениями триаса или юры, редко – нижнего мела.

Наиболее полный разрез толщи вскрыт параметрической скважиной 2-Манычской (инт. 3 350–5 015 м [219]) вблизи западной границы листа. В разрезе скважины над гранитами гипсометрически снизу вверх залегают:

4 890–5 015 м – филлитовидные сланцы темно-серые до черных, местами – известковистые, трещиноватые с зеркалами скольжения и жилами кварца;

4 825–4 890 м – кварциты серые с редкими прослоями филлитовидных сланцев;

4 620–4 825 м – сланцы филлитовидные и углисто-глинистые темно-серые до черных неизвестковистые;

4 230–4 620 м – чередование кварцитов и сланцев, аналогичных вышеописанным;

3 810–4 230 м – переслаивание сланцев филлитовидных и углисто-глинистых, метапесчаников, метаалевролитов темно-серых;

3 717–3 810 м – кварциты, мраморизованные известняки темно-серые до черных с прослоями сланцев филлитовидных и углисто-глинистых;

3 350–3 717 м – сланцы филлитовидные и углисто-глинистые, прослои кремнисто-глинистых сланцев и окременных метаалевролитов.

Все разности пород часто перемятые, вскрытая мощность толщи – 1 665 м.

В скв. 8-Орлано-Арбалинской [179] вскрыта толща (более 790 м) филлитовидных сланцев перемятых, кливажированных, местами – конгломератовидных, с прослоями метапесчаников и метаалевролитов.

Углисто-глинистые и филлитовидные сланцы темно-серого до черного цвета с горизонтальной и косой (кливаж?) слойчатостью, разнонаправленными трещинами ($0,05\text{--}0,2 \text{ мм}$) и зеркалами скольжения, с жилками кальцита, доломита, кварца. Глинистая масса частично изменена с выделением тонкочешуйчатых хлорит-гидрослюдистых образований. Местами отмечается обилие тонких (менее $0,5 \text{ мм}$) углисто-сульфидных и углистых прожилков. Прослои метаалевролитов кварц-полевошпатовых, местами – окварцованные, с корродированными, пелитизированными, каолинитизированными и карбонатизированными зёрнами. Новообразования кварца в цементирующей массе слабо отличаются от бластоалевролитовых обломочных зёрен.

Метапесчаники и метаалевролиты темно-серого цвета, кварц-полевошпатовые, местами – окварцованные. Крупные зёрна частично разбиты микротрещинами со следами дробления. От-

мечаются корродирование, пелитизация, каолинитизация и карбонатизация зерен; тонкорассеянное углистое вещество; пиритовые стяжения и кристаллы (до 2 мм). Окварцевание проявлено в виде прерывистых линзовидных прослоев (толщиной до 2–3 мм) и гнезд (до 5×6 мм) или тонкого обрастания обломочных зерен.

Кварциты представлены, существенно, кварцевыми обломками с микрокристаллическим кварцевым цементом и мелкими ориентированными чешуйками слюд, иногда – с пятнами карбонатов. Изменения зерен подобны метапесчаникам.

Мраморизованные известняки с неоднородной катакластической текстурой основной массы. Отмечаются частые извилистые, ветвистые микротрещины (типа развальцевания) с пелитоморфным органическим веществом, жилы и гнезда кальцита. Структура пород от мелкозернистой в основной массе до крупнозернистой в жилках и гнездах [125, 128].

Данные лабораторных исследований керн указывают на отсутствие в разрезе пород карбона способных служить коллекторами порового типа, так как все они обладают очень низкой открытой пористостью и практически непроницаемы. Фильтрационно-емкостные свойства могут быть связаны только с вторичным трещинным пустотным пространством.

Ранне-среднекаменноугольный возраст отложений установлен по комплексам спор: *Lophotriletes verrucosus* Ibr., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Trematozonotriletes valeculosus* (Waltz) Naum., *Hymenozonotriletes turbinatus* (Waltz) Naum. и др. [25, 206].

Песчано-аргиллитовая толща (C_{1-2pa}) выделена в Прикумской СФЗ. Является фациальным аналогом углисто-глинисто-сланцевой толщи, замещающая ее по латерали. Нижняя граница не вскрыта, перекрывается с размывом отложениями триаса, юры или нижнего мела.

Толща сложена глинистыми и углисто-глинистыми сланцами, кливажированными аргиллитами темно-серыми до черных слюдястыми, с подчиненными прослоями песчаников, кварцитов серых и зеленовато-серых мелкозернистых массивных и алевролитов серых до темно-серых, местами – кварцитовидных. Все разности пород часто перемятые, трещиноватые с зеркалами скольжения, жилами кварца и кальцита, участками обогащенные углистым веществом, пиритизированные. На площади Зимняя Ставка песчаники встречаются в разрезе довольно часто. Вскрытая мощность – более 354 м (площадь Зимняя Ставка).

На площади Озек-Суат в многочисленных скважинах вскрыты дислоцированные темно-серые песчано-глинистые и глинистые сланцы с прослоями песчаников. В скв. 57 этой площади (инт. 3 416–3 698 м) преобладают сланцы темно-серые глинисто-слюдястые и глинистые с большим количеством рассеянного углистого вещества [25]. Вскрытая мощность отложений – более 282 м.

Общая мощность толщи – более 354 м.

Песчаники на площади Зимняя Ставка средне-крупнозернистые хорошо сортированные полевшпат-кварцевые с небольшим количеством обломков сланцев кремнисто-гематитовых и кремнисто-слюдястых. Текстуры сланцеватые и полосчатые, структуры бластосаммитовые. Цемент кремнисто-слюдястый, слюдясто-хлоритовый, карбонатный. Слюдястый материал имеет ориентировку и представлен серицитом, гидрослюдами [238].

Кварциты и кварцитовидные алевролиты содержат преобладающие обломки кварца с кремнисто-слюдястым цементом. Из аксессуарных минералов отмечаются турмалин, ильменит, сгустки лейкоксена. Структура лепидогранобластовая, ксенобластовая.

Сланцы глинистые и углисто-глинистые со сланцеватой или брекчеевидной текстурой и бластопелитовой, бластофитопелитовой структурой. Порода состоит из углисто-глинистого пелита с новообразованиями гидрослюд и хлорита типа лейхтенбергита, а также скоплениями углистых частиц по сланцеватости и микростяжений железистых сульфидов. Местами содержание углистого детрита достигает 15–30 % и появляются его линзы.

Ранне-среднекаменноугольный возраст толщи установлен по комплексам спор: *Leiotriletes tribullatus* (Ibr.) Isch., *L. inermis* (Waltz) Isch., *L. inormis* Naum., *L. platyrugosus* (Waltz) Naum., *Trematozonotriletes variabilis* (Waltz) Naum., *Perisaccus primigenius* Naum., *P. ovalis* Naum., *Archaeozonotriletes saturni* (Ibr.) Naum. [25, 35, 238 и др.].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

КАСИМОВСКИЙ–ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУСЫ

Песчано-сланцевая толща (C_{3ps}) выделяется на северо-востоке описываемого листа в зоне кряжа Карпинского [206]. По геолого-геофизическим данным [168] и структурно-фациальным особенностям карбоновых отложений, охарактеризованных в объяснительной записке

листа L-38, целесообразно в составе крыжа Карпинского выделить Каспийско-Лаганскую подзону. На изученной территории скважинами не вскрыта.

Нижняя граница неизвестна, перекрывается с размывом отложениями триаса. Сложена сланцами глинистыми, песчанистыми, углисто-глинистыми и песчаниками мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми, иногда с прослоями углисто-глинистых сланцев темно-серых до черных. Изредка отмечаются прослои известняков и мергелей. Мощность – до 560 м.

Углисто-глинистые и глинистые сланцы темно-серые до черных плотные слоистые с зеркалами скольжения, трещинами, выполненными углефицированным растительным детритом. Алевролиты серого до темно-серого цвета плотные массивные, участками с включениями обуглившихся растительных остатков. Песчаники темно-серые мелкозернистые кварц-полевошпатовые крепкие.

К касимовскому и гжельскому векам позднего карбона толща отнесена условно [168, 206].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Эратема представлена образованиями триаса, средней и верхней юры, нижнего и верхнего мела, при этом отложения триаса образуют переходный (тафрогенный) этаж [50], а образования юры и мела – платформенный чехол Скифской плиты в пределах Восточного Предкавказья. Осадки нижней юры на площади листа L-38-XXVIII отсутствуют.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Система представлена всеми ярусами от индского до рэтского включительно, возраст выделяемых подразделений подтвержден находками фауны и флоры. Данные образования установлены в ряде изолированных прогибов или впадин (тафрогенов) [50]. Они представлены, в основном, пестроцветными терригенными и карбонатными осадками раннего–позднего и карбонатно-вулканогенно-терригенными – позднего триаса. В сводовых частях поднятий триасовые отложения интенсивно эродированы на разных стратиграфических уровнях, в результате чего мощность их значительно сокращается [158, 201]. Абсолютные отметки залегания кровли отложений триаса, по данным бурения, –3–3,5 км. Подошва в наиболее погруженных частях впадин, по геолого-геофизическим данным, расположена на отметках более –6,2 км (структурная карта поверхности палеозойского фундамента).

Большая часть площади с развитием отложения триасовой системы, в пределах описываемого листа, входит в состав Манычско-Прикумской СФЗ и лишь незначительная северо-восточная ее часть отнесена к СФЗ крыжа Карпинского.

Последняя приурочена к одноименной тектонической зоне доюрского фундамента, в ее пределах наблюдается маломощный (менее 100 м) разрез образований среднего триаса (кизлярская свита), с размывом перекрываемых маломощной толщей верхов позднего триаса (зурмутинская свита). В составе Манычско-Прикумской СФЗ, в соответствии со структурно-фациальными особенностями отложений, выделяется две подзоны: Арзгир-Прикумская (в юго-западной части листа) и Восточно-Манычская (основная часть листа). Арзгир-Прикумская подзона приурочена к Прикумской системе поднятий и характеризуется практически полным отсутствием образований верхней части раннего, всего среднего и низов позднего триаса, местами полным отсутствием триасовых пород. Отложения триаса практически полностью отсутствуют в районе площадей Острогорская, Южная-Ставропольская, Озек-Суат Южный, Озек-Суат и Полевая [158]. В составе подзоны в нижней части разреза выделены свиты (снизу вверх): куманская и нефтекумская, в верхней части – ногайская и зурмутинская свиты, залегающие с размывом на различных подразделениях подстилающих пород, вплоть до карбоновых.

Восточно-Манычская подзона приурочена к тектонической зоне Манычских прогибов, а также Таловской ступени Прикумской системы поднятий. Характеризуется полнотой разреза триасовых образований (от раннего до позднего триаса), значительными мощностями стратиграфических подразделений и их широким площадным распространением. Лишь в пределах поднятий Величаевско-Максимокумского и Дадынского валов наблюдается значительный размыв отложений триаса. Отложения триаса практически полностью отсутствуют в северо-западной части листа (район пл. Ширяевская). В составе подзоны выделены куманская, нефтекумская, култайская, демьяновская свиты раннего; кизлярская, новоколодезная – среднего и закумская, ногайская, зурмутинская свиты позднего триаса [206 и др.]. Образования култайской, демьяновской и кизлярской свит объединены в затеречную серию (сероцветная карбонатно-

терригенная формация), а новоколодезная, закумская и ногайская – в вишневскую серию (пестроцветная карбонатно-вулканогенно-терригенная формация) [204].

Постдиагенетические преобразования триасовых отложений в сводовой части Прикумской системы поднятий и зоны Маньчских прогибов, по отражательной способности витринита (в аншлифах по углефицированному растительному детриту) [104], находятся на стадии мезокатагенеза (МК₃, величина отражения – 8,8–9,4 %). Значения отражательной способности витринита в этих отложениях возрастают с глубиной от 0,9 % (на глубине 3 600 м) до 2,0 % (на глубине 5 260 м). Это соответствует изменению пород в зоне катагенеза от подзоны мезокатагенеза (МК₃, температура преобразования углей – 170–195 °С, марка углей Ж) до подзоны апокатагенеза (АК₁, температура преобразования – 245–265 °С, марка углей Т) [246].

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ИНДСКИЙ-ОЛЕНЁКСКИЙ ЯРУСЫ

Куманская свита (Т₁km) распространена в обеих подзонах Маньчско-Прикумской СФЗ. Стратотип описан по разрезу скв. 13-Величаевской (инт. 3 920–4160 м, на площади работ) [62]. Залегает с резким угловым и стратиграфическим несогласием на отложениях карбона. Перекрывается согласно нефтекумской или несогласно култайской свитами и среднеюрскими осадками. В Восточно-Маньчской подзоне в стратотипическом разрезе нижняя часть свиты (136 м) представлена пестроцветными (зеленоватыми, красноватыми, серыми) песчаниками, гравелитами и конгломератами с горизонтом конглобрекций в основании, включающими продукты разрушения пород карбона или гранитов малкинского комплекса. Верхняя часть (104 м) сложена переслоем пестроцветных аргиллитов, алевролитов и песчаников. Мощность свиты в стратотипе – 240 м, на стратотипическом участке достигает 550 м (скв. 44-Величаевская).

В других районах подзоны (скв. 20 пл. Правобережная, скв. 4 пл. Зимняя Ставка и др.) мощность нижней части свиты меняется от 257 м (пл. Зимняя Ставка) до 80 м (пл. Максимокумская) [75]. Сложена эта часть разреза красноцветными гравелитами, реже – конгломератами и конглобрекциями (обломки до 7 см из кварца, кремней, гранитоидов, эффузивов и сланцев углисто-глинистых, кремнистых). На площадях Арбалинской, Тырсайской, Эбелекской, Надеждинской, Подозерной и др. мощность нижней части – до 30 м, местами отложения нижней части свиты отсутствуют [147, 158, 179, 204].

Верхняя часть представлена толщей песчаников красноцветных и пестроцветных, алевролитов и аргиллитов, при этом песчано-алевролитовые отложения развиты в основном в нижней части, а алевролит-аргиллитовые – верхней. К верхней части приурочены маломощные линзы мергелей и известняков песчаных. Мощность верхней части в пределах подзоны – от 250 до 323 м. Максимальная мощность свиты достигает 580 м (скв. 20 пл. Правобережная).

Северо-восточнее Восточно-Маньчского прогиба, в пределах Дадынского вала отложения куманской свиты выклиниваются и в Восточно-Чограйском прогибе и на Северо-Маньчской моноклинали они отсутствуют (пл. Комсомольская, Прикумская и др.). Полностью отложения свиты размыты в центральной части Северо-Дадынского поднятия Дадынского вала, в северо-западной части листа (район пл. Ширяевская и др.). Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне – от 0 до 580 м.

В Арзгир-Прикумской подзоне куманская свита развита незначительно на склонах Озек-Суатского поднятия и представлена в пределах листа маломощной толщей (до 83 м, пл. Восточно-Нефтекумская) чередования пестроцветных песчаников и конгломератов, залегающих с размывом на образованиях карбона. На своде поднятия, площадях Острогорская, Южно-Ставропольская, Озек-Суат Южный, Озек-Суат и Полевая, отложения свиты размыты [158].

Песчаники и алевролиты полимиктовые с преобладанием кварца над плагиоклазами, иногда аркозовые (кварц-полевошпатовые), редко – существенно кварцевые (до 80–95 % кварца), часто – карбонатные, с железисто-глинистым цементом [75]. Для песчано-глинистых пород свиты отмечается повышенное содержание меди (0,06–0,2 %), хрома (0,01–0,1 %), титана (0,1–0,8 %), стронция (0,02–0,1 %) [75].

Петрофизические свойства [128] песчаников, гравелитов, конгломератов: пористость открытая ($K_{п}$) – 0,64–13,7 %, объемный вес (γ_o) – 2,27–2,71 г/см³, проницаемость ($K_{пр}$) – (0,01–2,78)·10⁻³ мкм², карбонатность (С) – 0–30 %, удельное электрическое сопротивление (ρ) – 4–22 Ом·м, интервальное время распространения продольных упругих волн (ΔT) – 197,8–271,5 мкс/м; аргиллитов: пористость открытая ($K_{п}$) – 0,72–4,75 %, объемный вес (γ_o) – 2,53–2,82 г/см³, проницаемость ($K_{пр}$) – (0,002–0,2)·10⁻³ мкм², карбонатность (С) – 0–15,8 %.

Возраст свиты принят как инд–ранний оленёк [206] на основании находок в средней части разреза пелеципод *Claraia stachei* Bittn. (индский ярус [75]), в верхней части – конодонтов (скв. 5 пл. Пушкарская [73]): *Pachycladina inclinata* St., *P. longispinosa* St., *P. tricuspidata* St., *Furnishius* sp. (слои с *Pachycladina* и *Furnishius*) [62, 206], а также отпечатка плаунового *Pleuromeia strenbergii* (Munst.) Corda (скв. 75 пл. Зимняя Ставка) инда–низов раннего оленёка. Кроме этого отмечаются: миоспоры *Densoisporites neburgii* (Schulz) Balme, *Aratrisporites fischeri* Pl., *Reticulatisporites* sp., *Carnisporites simplex* (Naum.), *Cyclotriletes oligranifer* Mad., *C. granulatus* Mad., *Kraeuselisporites cuspidus* Balme; единичные экземпляры пыльцы *Platysaccus leschikii* Hart., *Alisporites* sp., *Taeniaesporites novimundi* Lesch.; акритархи: *Veryhachium*, *Micrhystridium*, *Leiofusa*, *Metaleiofusa* [32, 62, 206], которые соответствуют зоне *Meekoceras gracilitatis* раннего оленёка.

ОЛЕНЁКСКИЙ ЯРУС

Нефтекумская свита (T_1nf) развита в обеих подзонах Манычско-Прикумской СФЗ. Стратотип описан по скв. 13 Величаевской площади (инт. 3 508–3 920 м), парастратотип – скв. 8 площади Зимняя Ставка (инт. 3 518–4 048 м), расположенных на площади листа в Арзгир-Прикумской подзоне [62]. Согласно залегает на куманской свите и несогласно – на отложениях карбона. Несогласно перекрывается култайской свитой или более молодыми отложениями от ногайской свиты – до средней юры. Отмечается размыв отложений нефтекумской свиты в районах поднятий фундамента в пределах Восточно-Манычской подзоны на северо-востоке листа (площади Апполоновская, Озерная и др.) и на северо-западе (пл. Арбали-Орланская, Платоновская, Жариковская и др.). В южной части листа в пределах Арзгир-Прикумской подзоны (пл. Острогорская, Ковыльная, Озек-Суат, Южная, Волинская, Молодежная, Ладинская и др.) [147, 204].

В стратотипическом разрезе Восточно-Манычской подзоны на площадях Величаевская и Зимняя Ставка [62, 103] в нижней части разреза (60–80 м) залегают известняки оолитовые и обломочно-оолитовые с прослоями алевролитов, мергелей и доломитов. Выше – толща (160–200 м) известняков зернистых и пелитоморфных светло- и буровато-серых, местами – доломитизированных до вторичных доломитов (сахаровидных). В кровле – толща (до 250 м) известняков светлых трещиновато-кавернозных органогенных (биогермных). Мощность свиты достигает 530 м.

Наиболее полно разрез свиты представлен южнее стратотипического, где в нижней его части залегают известняки зернистые оолитовые и псевдооолитовые органогенные брекчиевидные глинистые, иногда доломитизированные, доломиты, мергели с редкими маломощными прослоями аргиллитов, песчаников. Местами отмечаются пиритизация и прослой, обогащенные растительным детритом. Карбонатность нижней части – 81–87 % [75], доломиты имеют подчиненное значение, лишь на Урожайной площади слагают основную часть разреза. В верхней части – известняки светло-серые, розоватые и белые биогермные оолитовые органогенные; доломиты; прослой туфов кислого состава (до 4 м, скв. 75, 301 пл. Зимняя Ставка, Колодезная-27 и др.). Отмечаются прослой пород-рухляков (осадочные брекчии) и почти полное отсутствие (менее 5 %) терригенного материала, т. е. карбонатность отложений верхней части – более 95 % [75]. Вскрытая мощность нефтекумской свиты здесь изменяется от 386 до 433 м, достигая максимальной мощности от 491 до 563 м в пределах отдельных локальных поднятий (скв. 62 пл. Поварковская). Биогермные (рифовые) образования отмечены на площадях Сухокумской, Русский Хутор Северный и Центральный, Поварковской, Надеждинской, Сухокумской, Восточно-Сухокумской и др. [33, 163].

В северной части Восточно-Манычской подзоны биогермные (рифовые) образования отсутствуют. Отложения свиты здесь представлены известняками оолитовыми, глинистыми, мергелями с редкими прослоями аргиллитов [33, 163] мощностью до 250 м. На пл. Арбали отложения содержат значительную примесь пеплового материала [163]. Между площадями Горбуновской и Светлоярской в разрезе свиты выделяется толща переслаивания аргиллитов, мергелей, глинистых известняков, включающих примесь пеплового материала и пирит [33].

Северо-восточнее Дадынского вала, в пределах Восточно-Чограйского прогиба отложения нефтекумской свиты выклиниваются и в Северо-Манычской моноклинали они отсутствуют (пл. Комсомольская, Прикумская и др.). Полностью отложения размывы в центральной части Северо-Дадынского поднятия, северо-западная часть листа (район пл. Ширяевская и др.). Общая мощность свиты в Восточно-Манычской подзоне изменяется от 0 до 563 м.

В Арзгир-Прикумской подзоне отложения нефтекумской свиты развиты лишь на западном склоне Озек-Суатского поднятия и представлены в пределах листа маломощной толщиной от 64

до 450 м (пл. Восточно-Нефтекумская, Урожайненская) пелитоморфных известняков с редкими прослоями аргиллитов. На своде поднятия (пл. Острогорская, Южная Ставропольская, Озек-Суат Южный, Озек-Суат и Полевая) отложения свиты размыты [158].

Характерными особенностями известняков свиты являются: высокая карбонатность, неоднородность структуры, высокая степень постдиагенетических преобразований (уплотнение, перекристаллизация, доломитизация, окварцевание, кавернозность и интенсивная трещиноватость) [125]. В известняках, особенно в верхней части свиты, присутствует органический детрит (0,01–0,5 см).

Коллекторами нефти в нефтекумской свите являются, в основном, светло-серые органогенные доломитизированные интенсивно трещиноватые, кавернозные известняки [125]. К настоящему времени залежи нефти в отложениях нефтекумской свиты открыты на площадях Поварковская, Зимняя Ставка, Величаевская, Восточно-Безводненская, Солончаковая, Озерная и др.

Туфы пеплово-пелитовые светло-серые тонкослоистые листоватые интенсивно каолинизированные. Содержат чешуйки обесцвеченного биотита, гидрослюд, хлорита, обломки (до 0,8 мм, 9 %) кислого вулканического стекла, микрофельзита, кварца, редко – пелитизированных полевых шпатов, опацизированных темноцветов [75, 224].

Возраст свиты, как ранний оленёк, принят на основании находок фораминифер из слоев с *Ammodiscus minutus*; конодонтов из слоев с *Pachycladina*, *Furnishius* и слоев с *Neospathodus conservativus* (Mull.); миоспор: *Densoisporites neburgii* (Schulz) Balme, *Cycloverruiriletes* sp., *Cyclotriletes granulatus* Madl., *Carnisporites simplex* (Naum.), *Platysaccus leschikii* Hart., *Taeniaesporites novimundi* Lesch., *Alisporites*, *Cycadopites* [38, 62, 73, 206 и др.]. Сопоставляется с зоной *Meekoceras gracilitatis* по аммоноидеям.

Затеречная серия. Култайская свита (T_1kl) развита в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ, в Арзгир-Прикумской подзоне, и в СФЗ кряжа Карпинского отложения свиты размыты. Стратотип по скв. Култайская-3 (инт. 3 578–3 880 м), парастратотипы – разрезы по скв. Молодежная-1 (инт. 3 517–3 675 м) на площади листа. Залегают несогласно на нефтекумской или куманской свитах, перекрывается согласно дьяновской свитой. Распространена спорадически на площадях Арбалинской, Величаевской, Волынской, Восточно-Безводненской, Зимней Ставки, Молодежной, Озек-Суат, Тырсайской и др. [158, 201]. Представлена известняками микрозернистыми, пелитоморфными, органогенно-обломочными, глинистыми; мергелями, прослоями аргиллитов и алевролитов. В известняках отмечаются остатки иглокожих, пелеципод, гастропод, фораминифер, остракод, водорослей, радиолярий, спикул губок, растительный детрит и пирит. Окраска пород темно-серая, буровато-серая. В целом для разреза характерно чередование известняков и аргиллитов. Количество терригенного материала возрастает вверх по разрезу. Местами в аргиллитах отмечается окремнение, по трещинам – сидерит и анкерит [75].

В восточной части листа разрез представлен переслаиванием известняков пелитоморфных, аргиллитов с редкими прослоями мергелей и алевролитов мощностью 324 м [67]. Между площадями Горбуновской и Светлоярской выделяется толща частого переслаивания аргиллитов, мергелей, глинистых известняков [33] мощностью 110 м.

В северо-восточной части Восточно-Маньчской подзоны, в пределах Северо-Маньчской моноклинали и в сводовой части Северо-Дадынского поднятия отложения свиты размыты (район пл. Ширяевская и др.). Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне – от 0 до 324 м [158].

Физические свойства пород: плотность – a^* – 2,66–2,72 г/см³, ал – 2,63–2,68 г/см³; пористость – a – 0,9–1,2 %, ал – 0,8–2,4 %; проницаемость – ал – 0,05–0,1 мД. На площадях Поварковская-61, Эбелекская-9 и др. породы более массивные плотные. Открытая пористость ($K_{п}$) – 2,1–4,5 %, проницаемость – менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ мкм², удельное электрическое сопротивление водонасыщенной породы – 12,2–19,2 Ом·м, относительное электрическое сопротивление – 156–240 [125].

Раннеолёкский возраст отложений устанавливается по находкам аммоноидей *Owenites* sp., *Juvenites sinuosus* Kipar., *Paranannites gracilis* Kipar., *Parussuria* sp.; двустворчатых моллюсков *Bakevella pannonica* (Bittn.), *Malletia* cf. *pseudopraecursor* Kur., *Peribositria* aff. *mimer* (Oeberg); конодонты из слоев с *Neospathodus conservativus*, фораминифер зоны *Meandrospira pusilla* [21, 22, 23, 38, 62, 73, 206 и др.].

Дьяновская свита (T_1dm) развита в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ, в Арзгир-Прикумской подзоне и СФЗ кряжа Карпинского отложения свиты отсутствуют. Стратотип выделен по скв. Величаевская-44 (инт. 3 950–4 320 м) на площади работ

* А – аргиллит, ал – алевролит.

в Прикумской подзоне. Залегают согласно на култайской и с размывом перекрывается кизлярской свитами. Отсутствие отложений отмечается на площадях Арбагинской, Восточно-Безводненской, Газинской, Жантакской, Знаменской, Курунтинской, Озек-Суат, Острогорской, Полевой, Правобережной, Пушкарской, Турксадовской, Южная (Ставропольская) [158]. Отложения свиты представлены аргиллитами темно-серыми известковистыми, местами – доломитизированными с прослоями глинистых известняков, мергелей, алевролитов, песчаников. Часто в нижней части свиты залегают прослои известняков оолитовых, обломочных и органогенных. Местами в них отмечается доломитизация, примесь галита и ангидрита [33]. На юге площади, в разрезе – аргиллиты, прослои доломитов, сидеритов, туффитов [33]. Количество алевролитовых прослоев увеличивается вверх по разрезу, встречаются прослои песчаников. Лишь в северной части подзоны отмечаются более глубоководные фации, представленные темно-серыми аргиллитами с прослоями мергелей. Известняки светло-серые и часто содержат органогенный детрит. В аргиллитах и алевролитах присутствует растительный детрит и пирит [33]. Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне – от 0 до 370 м [158].

Физические свойства пород: плотность – a^* – 2,66–2,72 г/см³, ал – 2,63–2,68 г/см³, п – 2,58–2,63 г/см³; пористость – а – 0,9–1,2 %, ал – 0,8–2,4 %, п – 1,9–2,6 %; проницаемость – ал – 0,05–0,1 мД. На площадях Поварковская-61, Эбелекская-9 и др. открытая пористость (K_n) – 2,1–4,5 %, проницаемость – менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ мкм² [125].

Позднеоленёкский возраст свиты устанавливается по комплексам аммоноидей из слоев с *Kiparisovites carinatus*, *Columbites* и *Stacheites-Paragoceras* соответственно: *Kiparisovites carinatus* Astach.; *Columbites parisianus* H. et S., *C. dolnapensis* Kipar., *Leiophyllites inornatus* Shev., *Dinarites asiaticus* Shev., *Albanites cf. arbanus* (Arthab.) и др.; *Stacheites concavus* Shev., *Paragoceras aff. mediterraneum* (Arthab.), *Dinarites* sp., *Tirolinites* ex gr. *rossicus* Kipar. и др., которые соответствуют трем зонам тетического стандарта верхнего оленёка, а также по комплексам фораминифер зоны *Meandrospira pusilla* [21, 23, 62, 206] и двустворчатых моллюсков с *Palaeoentolium microtis* и *Leptochondria minima*, обнаруженных в более низких горизонтах демьяновской свиты. В средней части разреза распространены конодонты *Neospathodus spathi* Sweet и *Gladygondolella* sp. (скв. 90-Восточная, Прикумская подзона) и *Neospathodus spathi* Sweet, *N. homeri* (Bend.), *N. triangularis* (Bend.), *Cratognathodus* sp. (скв. 5-Пушкарская, Прикумская подзона) [21, 22, 23, 73 и др.] и другие, которые позволяют устанавливать верхнеоленёкские слои с *Neogondolella jubata*, *Neospathodus collinsoni*, *Gladygondolella* [62, 206].

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

АНИЗИЙСКИЙ ЯРУС

Затеречная серия. Кизлярская свита (T_2kz) распространена в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ и в зоне кряжа Карпинского. Стратотип выделен по скв. Величаевская-44 (инт. 3 734–3 950 м) в Восточно-Маньчской подзоне. Залегаёт с размывом на демьяновской свите, перекрывается согласно, местами с размывом, новоколодезной свитой. В основании свиты по каротажу выделяется реперный пласт (20–40 м), представленный в южной части Восточно-Маньчской подзоны известняками оолитовыми и органогенно-обломочными, в северной – алевролитами и известняками, местами – известняками глинистыми. В вышележащей части наблюдается чередование аргиллитов, алевролитов, песчаников, редко – известняков, мергелей с уменьшением количества песчано-алевритового материала к северу, при этом количество терригенного материала возрастает вверх по разрезу. В средней части свиты в южной части подзоны зачастую отмечается пласт (10–30 м) известняков органогенно-обломочных и оолитовых, песчаников известковистых. С ним связаны промышленные притоки нефти и газа (пл. Южно-Буйнакская, Восточно-Сухокумская, Сухокумская, Байджановская и др.) [33]. В верхней части свиты, наряду с увеличением количества песчаников и алевролитов, породы местами приобретают пестроцветную окраску. Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне – от 0 до 460 м [158].

В зоне кряжа Карпинского кизлярская свита, в пределах листа, представлена маломощной толщей (до 110 м) переслаивания аргиллитов, алевролитов, песчаников, редко – известняков, мергелей. Залегаёт с размывом на образованиях позднего карбона, представленных песчано-сланцевой толщей.

Физические свойства пород: плотность – a^* – 2,66–2,72 г/см³, ал – 2,63–2,68 г/см³, п – 2,58–2,63 г/см³; пористость – а – 0,9–1,2 %, ал – 0,8–2,4 %, п – 1,9–2,6 %; проницаемость – ал – 0,05–

* А – аргиллит, ал – алевролит, п – песчаник.

0,1 мД. На площадях Поварковская-61, Эбелекская-9, Восточная-140 и др. отложения свиты плотные, коллекторскими свойствами не обладают. Открытая пористость ($K_{п}$) – 1,1–5,5 %, проницаемость – от менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ до $0,2 \cdot 10^{-3}$ мкм².

Возраст отложений устанавливается по их положению в разрезе и по находкам двустворчатых моллюсков: *Neoschizodus (Leviconcha) ovatus* (Goldf.), *Peribositria cf. rugosa* (Assm.), *Pachymya (Arcomya) albertii* (Voltz), *Gervillia albertii* (Goldf.), *Bakevellia (Neobakevellia) aff. diversa* Fars., *Anodontophora fassaensis* (Wissm.), *A. cf. canalensis* (Cat.), указывающие на анизийский век [21, 23].

ЛАДИНСКИЙ ЯРУС

Вишневская серия. Новоколодезная свита (T_2nk). Отложения свиты вскрыты скважинами лишь в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ, в Арзгир-Прикумской подзоне и зоне кряжа Карпинского они отсутствуют. Стратотип свиты – разрез по скв. Новоколодезная-3 (инт. 3 526–3 696 м) на смежном с запада листе. С размывом или без него, залегает на кизлярской свите, перекрывается согласно, местами с размывом, закумской. Отложения свиты вскрыты скважинами в Маньчско-Прикумской зоне. При этом отмечается их отсутствие в сводовых частях поднятий на площадях Арбалинская, Волынская, Восточно-Безводненская, Газинская, Урожайная, Зимняя Ставка (в отдельных скважинах), Катранная, Култайская, Курунтинская, Ладинская, Межозерная, Молодежная, Озек-Суат Южный, Пушкарская, Правобережная, Русский Хутор Северный и Центральный, Солончаковская, Турксадовская, Урожайная, Шелгурская, Комсомольская и др. [33, 158].

В южной части Восточно-Маньчской подзоны свита представлена аргиллитами и алевролитами с прослоями известняков, песчаников, иногда пестроцветными. В основании свиты выделяется пачка (15–30 м) песчаников кварц-полевошпатовых с гравием (пласт Б) [33]. В верхней части разреза (10–25 м от кровли) – вторая пачка (пласт А) песчаников (10–30 м). Эти пласты являются хорошими маркирующими горизонтами на электрокаротажных диаграммах по отрицательной аномалии на кривых ПС [33]. Мощность свиты в подзоне – от 0 до 142 м (скв. 111-Озек-Суат).

В северных районах Восточно-Маньчской подзоны в разрезе свиты увеличивается количество песчаников. В районе поднятия (пл. Арбали), в нижней части свиты залегает толща конгломератов и гравелитов (215 м) с пачкой известняков (30 м) в средней части [33]. Наибольшая мощность свиты в этом районе отмечается на Узрайская (Тырсайской) площади (до 604 м) [158, 201]. При сокращении мощности (до 190 м) в Восточно-Маньчской подзоне (Плавненская площадь) разрез новоколодезной свиты становится более песчаным, пласты А и Б сливаются в единую песчаную пачку.

В восточной части подзоны отложения свиты представлены толщей переслаивания серо- и пестроцветных аргиллитов, алевролитов, песчаников с прослоями известняков. Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне меняется от 0 до 604 м [158].

С глинисто-карбонатными коллекторами среднего триаса, предположительно новоколодезной свиты, связаны активные газопроявления [166]. В основном отложения свиты коллекторскими свойствами не обладают. Открытая пористость ($K_{п}$) – 1,6–4,2 %, проницаемость – от менее $0,001 \cdot 10^{-3}$ до $0,2 \cdot 10^{-3}$ мкм² [125]. Удельное электрическое сопротивление водонасыщенной породы – 5,5–30 Ом·м, относительное электрическое сопротивление – 54–296, интервальное время распространения продольных упругих волн – 184–224 мкс/м.

Ладинский возраст отложений устанавливается по находкам в нижней части *Unionites albertii* (Assm.), *Mytilus eduliformis* (Schloth.) раннего ладина; в верхней части – *Dacryomya becki* (Phil.) и *Mytilus eduliformis* (Schloth.), сопоставляемых с поздним ладинам [21, 23, 73, 97 и др.].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

КАРНИЙСКИЙ–НОРИЙСКИЙ ЯРУСЫ

Вишневская серия. Закумская свита (T_3zk) развита в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ, в Арзгир-Прикумской подзоне и зоне кряжа Карпинского отложения свиты отсутствуют. Стратотип по скв. 3-Новоколодезная на смежном с запада листе. Залегает согласно, местами с размывом (площадь Урожайная [33]), на новоколодезной свите, перекрывается с размывом и угловым несогласием ногайской. В пределах подзоны отложения закумской свиты сохранились от предногайского размыва на Величаевской, Урожайной, Арбалинской, Байджановской, Закумской, Плавненской, Солнечной и др. площадях [33, 157, 204]. В

нижней части разреза залегают известняки серые оолитовые и зернистые, иногда алевритистые, глинистые с прослоями аргиллитов и алевролитов мощностью 50–90 м. На площадях Солнечная и Арбали в известняки в нижней части разреза замещаются алевролитами [33]. В верхах свиты, в северо-западной и южной частях подзоны наблюдаются аргиллиты, алевролиты пестроцветные с редкими прослоями глинистых известняков, песчаников, а в центральной – отмечается переслой пестроцветных песчаников, аргиллитов и алевролитов с редкими прослоями известняков [33]. Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне – от 0 до 370 м [158].

Возраст отложений определяется как карнийский (нижний подъярус) на основании находок *Mytilus praeacutus* Klipst., *Modiolus pygmaeus* (Munst.), *M. gracilis* Klipst., *Trigonodus hornschi* (Berg.), *Unionites montis fluvii* Zell., *U. lettica* (Quenst.), *U. keuperina* (Berg.). По данным Гавриловой В. А. [21] отложения содержат двустворчатые моллюски: *Modiolus raiblianus* (Bittn.), *M. diligensis* Gavr., *Pseudocorbula aranensis* (Allasin) [21, 23, 73, 97 и др.].

Ногайская свита (T_3ng) распространена в обеих подзонах Маньчско-Прикумской СФЗ, отличаясь полнотой и мощностью разреза, в Восточно-Маньчской подзоне отмечен наиболее мощный разрез свиты, в Арзгир-Прикумской – сокращенный. В пределах Озек-Суатского поднятия, Величаевско-Максимокумского и Дадынского валов, Северо-Маньчской моноклинали и крыжа Карпинского отложения ногайской свиты отсутствуют. Стратотип свиты по скв. 1-Вишневская (инт. 3 850–4 330 м), расположенной на описываемой площади в Восточно-Маньчской подзоне. Залегает с размывом и угловым несогласием на отложениях карбона и триаса, с размывом перекрывается зурмутинской свитой. Характеризуется резкой фациальной изменчивостью. Представлена чередованием терригенных пород с пачками туфов и лав кислого, среднего и, реже, основного состава (площади Арбалинская, Вишневская, Закумская, Надеждинская, Урожайная, Профильная и др. [67, 97]). Вскрытая мощность вулканогенной толщи на Вишневской площади (скв. 1) [97] – 760 м. Наиболее полным, является разрез скважины 102-Светлоярской [67], в восточной части листа (Восточно-Маньчская подзона). Здесь нижняя часть разреза сложена горизонтами риолитов и дацитовых порфиров, андезитовых и базальтовых порфиритов мощностью 285 м. Выше залегают переслой туфов кислого и основного состава, туффитов и аргиллитов мощностью 616 м. Верхняя часть разреза представлена переслоем терригенных пород, андезитовых и базальтовых порфиритов, риолитовых и дацитовых порфиров мощностью 644 м. Общая мощность свиты в подзоне – 1 545 м. Отмечаются интенсивные вторичные изменения пород и темная окраска в нижней части разреза и менее измененные породы и пестрый цвет в верхней части. Мощность свиты в Восточно-Маньчской подзоне меняется от 0 до 1 545 м [67, 158, 201].

В Арзгир-Прикумской подзоне ногайская свита развита лишь на западном склоне Озек-Суатского поднятия и представлена, в пределах листа, маломощной толщей (до 150 м, пл. Урожайненская) переслаивания глинистых известняков с прослоями аргиллитов и туфов. На своде поднятия, площади Острогорская, Южная-Ставропольская, Озек-Суат Южный, Озек-Суат и Полевая отложения свиты размыты [158].

На большей части описываемой площади самыми распространенными породами верхней части ногайской свиты являются туфы и игнимбриты риолит-риодацитового, реже дацитового состава (вишневский тип разреза [97]) с прослоями туффитов и терригенных псефо-пелитовых пород (конгломератов, гравелитов, песчаников, аргиллитов), реже – лав кислого и основного состава. На удалении от центров извержений в составе разреза преобладают терригенные и вулканомиктовые породы. Туфы серые, кирпично-красные, темно-зеленые, по размерности – от туфобрекчий до туфоалевролитов. Породы состоят из обломков порфиров и порфиритов основного и кислого состава, вулканического стекла, зерен кварца, плагиоклаза, хлоритизированных темноцветных и рудных минералов. В кристаллокластических туфах и игнимбритах риолит-дацитового состава кристаллокласты размером до 5 мм представлены кварцем, плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, биотитом, реже – опацизированной роговой обманкой [95]. В дациловых туфах мало кварца и калиевого полевого шпата (до полного их отсутствия), больше – плагиоклазов и железомagneзиальных минералов. Кислые эффузивы представлены девитрифицированными афировыми риолитами со слабой флюидальностью, массивными порфировыми дацитами и риодацитами. Риолит-дациловые и порфиры дациловые серые, зеленовато-серые, красные, розовые порфировой структуры. Породы в порфировых выделениях представлены кварцем, плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом. Основная масса из микролитов кварц-полевошпатового состава. Андезитовые, андезибазальтовые и базальтовые порфириты и их умереннощелочные разности темно- и зеленовато-серые с фенокристаллами плагиоклаза, авгита, клинопироксена, роговой обманки, биотита. Отмечаются миндалины (до 8 мм), выполненные кальцитом, хлоритом, цеолитами. Часто темноцветные минералы замещаются эпидо-

том, хлоритом, рудными минералами. Основная масса хлорит-плагиоклазовая с вулканическим стеклом и рудными выделениями [95].

Вулканогенные породы ногайской свиты по общей щелочности являются нормальнощелочными, реже – умереннощелочными; отмечаются породы натриевого и калиево-натриевого, редко – калиевого типа щелочности. Вверх по разрезу щелочность и кремнекислотность базальтов увеличивается, возрастает роль андезибазальтов и андезитов [95]. Состав вулканитов типичен для известково-щелочной серии активных континентальных окраин. Содержание крупноионных литофильных элементов и иттрия от дацитов к риолитам возрастает почти на порядок, стронция, титана и фосфора – убывает в 3–5 раз [95]. Для базальтоидов также характерно повышенное содержание крупноионных литофильных элементов.

Позднетриасовый, карнийский и норийский возраст свиты принят по положению в разрезе (залегает между закумской свитой нижнего карния и зурмутинской свитой нория и рэта) и по редким находкам микрофауны. Так в низах толщи (скв. Вишневская-1) отмечен *Anodontophora ovalis* Par., *A. sp.* [96]. В Закумской скв. 2 (инт. 3 620–3 623 м) Жатьковой Э. А. определены фораминиферы *Saracenaria sp.* позднетриасового облика [75]. В скв. 6-Арбалинской (инт. 3 620–3 623 м) и скв. 2-Надеждинской (инт. 4 160–4 164 м) Сайдаковский Л. Я. определил харовые водоросли позднетриасового облика *Stellatochara maedleri* (H. et R.), *Cuneatochara accuminata* Said., *Vladimiriella decora* Said. [10, 77, 79].

На смежном с запада листе (скв. 2 пл. Левокумская, инт. 3 449–3 452 м) абсолютный возраст риолитов – 214 млн лет (К-Аг анализ выполнен во ВСЕГЕИ). В скв. 1 Шангрыкской пл. (инт. 3 877–3 880 м) возраст долеритов – 205–215 млн лет (К-Аг анализ выполнен в СКВ ВНИИГаз) [75].

НОРИЙСКИЙ-РЭТСКИЙ ЯРУСЫ

Зурмутинская свита (T_3Zr) развита в обеих подзонах Манычско-Прикумской СФЗ и в зоне кряжа Карпинского, характеризуется относительно выдержанным терригенным составом. Отложения выполняют палеовпадины доюрского рельефа, залегают с размывом на отложениях карбона и различных горизонтах триаса и также с размывом перекрываются образованиями джанайской и артезианской объединенными свитами. Стратотип описан по разрезу скв. 1-Вишневская (инт. 3 523–3 850 м), однако наиболее детально разрез свиты и многочисленные органические остатки описаны Вахромеевым В. А. (1983 г.) на Колодезной и Урожайной площадях. Вскрыта скважинами на Арбалинской, Вишневской, Закумской, Урожайной, Колодезной, Ново-Колодезной, Величаевской, Молодежной, Надеждинской и др. площадях [10, 15, 75, 97]. Частичный или полный размыв свиты отмечается на площадях: Газинская, Катранная, Култайская, Молодежная, Озек-Суат, Озек-Суат Южный, Октябрьская, Острогорская, Русский Хутор Центральный, Сухокумская, Урожайная, Южная, Южносухокумская и др.

В Восточно-Манычской подзоне, в нижней части свиты (до 100 м) залегают аргиллиты темно-серые до черных, местами содержащими алевропсаммитовую примесь терригенного или туфогенного материала, углефицированный растительный детрит [75]. Выше (до 150 м) следуют песчано-глинистая и песчаная пачки (соответствующие VII и VI пачкам местной промысловой номенклатуре), представленные песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями гравелитов. При этом песчаники образуют невыдержанные по простирацию пласты мощностью до 17 м. Над ними залегают аргиллиты (до 100 м) темно-серые до черных, содержащие углефицированный растительный детрит и хорошо сохранившиеся остатки растений. В аргиллитах отмечаются сидеритовые стяжения.

Наиболее полный разрез свиты описан и охарактеризован флорой в скважине 2-Колодезной (инт. 3 222–3 460 м [15], Прикумская подзона). В нижней части (инт. 3 443–3 460 м) – песчаники серые с примесью гравийного материала некарбонатные. Выше залегают (инт. 3 283–3 443 м) аргиллиты с прослоями песчаников и алевролитов. Повсеместно отмечаются отпечатки растений, линзы и прослойки угля. В верхней части разреза (инт. 3 222–3 283 м) отмечено переслаивание песчаников серых кварцевых (5–15 м), алевролитов и аргиллитов темно-серых песчаных (0,5–1 м). Породы содержат отпечатки растений и линзы угля. Мощность свиты в Восточно-Манычской подзоне меняется от 0 до 320 м.

В Арзгир-Прикумской подзоне и в зоне кряжа Карпинского в разрезе свиты преобладают песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов в нижней части. Отмечается обилие обугленных растительных остатков, линзы гравелитов, углей [33]. Мощность свиты в Арзгир-Прикумской подзоне меняется от 0 до 60 м, в зоне кряжа Карпинского она достигает 50 м.

Фациальная изменчивость отложений свиты является основным фактором, контролирующим ловушки сложного экранирования. Мощность свиты меняется от 0 до 350 м в Восточно-

Маньчской, от 0 до 205 м – в Прикумской и до 195 м – в Арзгиро-Мирненской подзонах. Частичный или полный разрыв свиты отмечается на площадях: Газинская, Катранная, Култайская, Молодежная, Озек-Суат, Озек-Суат Южный, Октябрьская, Острогорская, Русский Хутор Центральный, Сухокумская, Урожайная, Южная, Южносухокумская и др. Залежи нефти приурочены в основном к VII пачке и выявлены на площадях: Урожайной, Колодезной, Зимняя Ставка, Поварковской, Правобережной, Приграничной, Пушкарской и др.

Норийско-рэтский возраст отложений установлен на основании сходства флористических комплексов с поздне триасовыми комплексами Европы и Азии. Отмечается листовая флора: *Neocalamites cf. carrerei* (Zeill.) Halle, *Asterotheca merianii* (Brongn.) Stur, *Bernoullia aktjubensis* Brick., *Danaeopsis fecunda* Halle, *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nath., *Phlebopteris muensteri* (Schenk) Hirmer et Hoerhammer, *Todites shensiensis* Pan., *Cladophlebis (Osmundopsis) denticulata* (Brongn.) Font., *Lepidopteris toretziensis* Stanisl., *Pterophyllum ptilum* Harris, *Taeniopteris cf. tenuinervis* Brauns, *Baiera minuta* Nath., *Podozamites rigidus* Stanisl., *Cycadocarpidium swabii* Nath.; миоспоры: *Ginkgocycadophytus* sp., *Dissacites* sp., *Dipteridaceae*, *Clathropteris* sp., *Dictyophyllum* sp., *Aratrisporites* sp., *Triancoraesporites ancorae* (Reinch.) Schulz, *Zebra sporites* sp., *Limbosporites lunobladae* Nils., *Semiretisporites gothae* Reinch., *Riccisporites* sp., *Striatites* sp. [12, 206 и др.].

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Система представлена двумя отделами – средним и верхним, отложения нижнего отдела на площади листа отсутствуют [15, 91, 113 и др.]. Образования среднего отдела распространены на всей описываемой площади и имеют терригенный состав. Отложения среднего (келловей)–верхнего отделов распространены лишь в крайнем юго-восточном углу листа, на остальной площади они отсутствуют. Отложения имеют терригенно-карбонатный состав и редко отмечаются эвапоритовые осадки. Районы распространения отложений этого возрастного интервала, по мнению различных исследователей, неоднозначны. Состав отложений юрской системы в целом характерен для обстановок континентального шельфа. Представлены мелководными осадками, нередко содержащими растительный детрит, и имеют относительно небольшие мощности. Постдиагенетические преобразования среднеюрских отложений по отражательной способности витринита (в аншлифах по углефицированному растительному детриту) [104] находятся на стадии мезокаатагенеза (МК₂, величина отражения – 8,1–8,7 %).

Отложения юрской системы выделены в структурно-фациальную зону (СФЗ) Калмыцких прогибов. При этом в составе последней, для образований средней (келловей) и верхней юры, учетом особенностей латерального распространения и фациальной неоднородности разреза, выделяются две подзоны, в юго-восточном углу листа – Прикумско-Кочубеевская и расположенная севернее – Восточно-Маньчская. Первая из них характеризуется наиболее полным разрезом от келловей до титона, вторая – отсутствием образований титонского яруса.

Абсолютные отметки залегания кровли образований юрской системы, подтвержденные данными бурения, погружаются с северо-востока на юго-восток от –2,36 до –3,56 км и юго-запад до –3,48 км (структурная карта поверхности подошвы мела). Подошва погружается от –2,68 км на северо-востоке до –3,6 км на юго-западе и до –4,2 км на юго-востоке листа (структурная карта поверхности подошвы юры).

В юрском разрезе, согласно промысловой номенклатуре, выделяются I–V пачки, характеризующиеся сложными фациальными переходами (резкое изменение мощностей, полное выклинивание или появление новых песчано-алевритовых пачек и пластов). При этом они не имеют достаточного обоснования возрастного интервала, что затрудняет их сопоставление с общими лито- и биостратиграфическими подразделениями. Условная корреляция песчано-алевролитовых пачек промысловой номенклатуры с общей стратиграфической шкалой следующая: I пачка соответствует оксфорду–кимериджу (таловская свита); II, III пачки – келловей (бажиганская свита); IV пачка – позднему байосу–раннему бату (артезианская свита); V пачка – аалену–раннему байосу (джанайская свита).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отдел включает образования ааленского, байосского и батского ярусов, отложения которых распространены в СФЗ Калмыцких прогибов и выделены в джанайскую и артезианскую свиты объединенные, отличающиеся в разных частях зоны литологическим набором пород и мощностями.

ААЛЕНСКИЙ–БАТСКИЙ ЯРУСЫ

Джанайская и артезианская свиты объединенные ($J_2d\check{z}+ar$) с размывом и угловым несогласием залегают на отложениях триаса или карбона, и с размывом перекрываются бажиганской и таловской объединенными свитами.

Стратотип *джанайской свиты* выделен по Джанайской опорной скважине (инт. 2 095–2 375 м [91, 113]) за пределами площади. Разрез в стратотипе представлен в нижней части песчаниками крупнозернистыми, переходящими в гравелиты, с редкими прослоями аргиллитов и алевролитов. В верхах разреза – аргиллиты с редкими прослоями алевролитов, песчаников и растительными остатками. В пределах листа, в районе Арбалинской площади [179], в нижней части свиты залегают песчаники светло-серые разнозернистые кварцевые, слюдястые с прослоями кварцевых гравелитов и алевролитов мощностью 157 м. В верхней части – чередование аналогичных песчаников (6–35 м) и алевролитов аргиллитов темно-серых до черных (2–5 м) мощностью 63 м. Мощность свиты здесь – до 220 м. Южнее, на Жантакской площади [144] отложения свиты представлены чередованием пластов песчаников светло-серых разнозернистых кварцевых (4–68 м) с прослоями гравелитов кремнисто-кварцевых и пачек аргиллитов (6–22 м), с углефицированными растительными остатками мощностью 185 м. В юго-восточной части листа (площадь Солнечная) она сложена частым чередованием пластов песчаников разнозернистых кварцевых (до 5 м) с прослоями кварцевых гравелитов и пачек аргиллитов (до 7 м), местами – карбонатных, с углефицированными растительными остатками мощностью 185 м [244]. В пределах Северо-Сухокумской площади разрез свиты представлен песчаниками (5–36 м) с прослоями алевролитов и аргиллитов (2–10 м) мощностью 148 м [244]. На площадях Газинской, Курунтинской, Обуховской, Урожайной, Озек-Суат, Ширяевской отложения свиты местами размыты [158]. Мощность свиты меняется от 0 до 220 м. Песчаники и гравелиты V пачки (пл. Зимняя Ставка, Правобережная, Манычская, Озек-Суат и др.) характеризуются пористостью 11,6–16,4 %, проницаемостью $(11,7–130) \cdot 10^{-3}$ мкм² [125].

Артезианская свита выделена в опорной скважине Артезиан (инт. 3 017–3 135 м [113], за пределами площади). На площади листа представлена чередованием пачек песчаников с прослоями алевролитов, аргиллитов, гравелитов и пачек аргиллитов с прослоями алевролитов. В северной части листа, на Арбалинской площади [179] в нижней части свиты залегают пачка алевролитов аргиллитов темно-серых до черных мощностью 45 м. В верхней части – чередование песчаников (4–6 м) светло-серых разнозернистых кварцевых, слюдястых и аргиллитов алевролитовых (3–10 м) мощностью 42 м. Мощность свиты в этом районе – до 87 м. К югу, на Жантакской площади [144] отложения свиты представлены чередованием пластов песчаников светло-серых разнозернистых кварцевых (7–13 м) с прослоями гравелитов кремнисто-кварцевых и пачек аргиллитов (8–64 м) с углефицированными растительными остатками мощностью 185 м. В юго-восточной части листа (площадь Солнечная) свита сложена чередованием пачек аргиллитов и алевролитов (8–40 м) с редкими прослоями пластов разнозернистых кварцевых песчаников (до 3 м) мощностью 170 м [244]. В пределах Северо-Сухокумской площади разрез свиты представлен чередованием пачек аргиллитов (до 50 м) с углефицированными растительными остатками с редкими прослоями песчаников и алевролитов (до 3 м) мощностью 140 м [244]. В западной части листа и на площадях Курунтинской, Обуховской, Урожайной, Озек-Суат, Ширяевской отложения свиты размыты. Мощность артезианской свиты изменяется от 0 до 185 м.

Мощность объединенных свит меняется от 0 до 405 м.

Нефтедержащими породами являются песчаные пачки, особенно V. Средняя пористость в ней составляет 17 %, проницаемость – 50 мД [212]. Пачка IV: пористость составляет 10–18 %, проницаемость – 11–45 мД [138]. Залежи нефти в отложениях объединенных свит выявлены на площадях: Приграничной, Восточно-Безводненской, Озек-Суатской, Молодежной, Камышовой и др.

Возраст нижней части разреза объединенных свит определяется как аален-раннебайосский на основании находок аммонитов: *Leioceras opalinum* Rein., *Otoites* sp., *Sonninia* sp. и пелелипод: *Mytiloceras* cf. *amygdaloides* Goldf., *M.* cf. *quenstedti* Pčel., *Bositra buchi* Roem. [36, 91, 113]. А позднебайосский–раннебатский возраст верхней части устанавливается по аммонитам: *Parkinsonia* ex gr. *rarecostata* Buckm., *P. parkinsoni* Sow., *Garantiana* sp., *Bositra buchi* Roem., *Astarte pulla* Roem. и др. [91, 113].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Включают образования келловейского, оксфордского, кимериджского и титонского ярусов. Распространены в Восточно-Маньчской и Прикумско-Кочубеевской подзонах СФЗ Калмыцких прогибов. Первая подзона сложена отложениями бажиганской и таловской свит объединенных, вторая – бажиганской, таловской и кочубеевской свит объединенных. Отложения имеет ограниченное распространение, западная и северная ограничивающая их линия проходит через площади Горбуновскую–Арбалинскую–Величаевскую–Южную и др. [25, 98 и др.], к югу и востоку от этой границы их площадь распространения увеличивается. Залежи нефти в келловей-верхнеюрских отложениях СФЗ Калмыцких прогибов приурочены, в основном, к песчаным (литолого-экранированным) пачкам келловей и выявлены на площадях: Восточно-Безводненской, Зимняя Ставка, Русский Хутор Северный и Южный, Надеждинской и др. [212].

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–ТИТОНСКИЙ ЯРУСЫ

Бажиганская и таловская свиты объединенные ($J_{2-3}b\check{z}+tl$) развиты в Восточно-Маньчской подзоне. Залегают с размывом на отложениях джанайской и артезианской свит и несогласно перекрываются отложениями нижнего мела.

Бажиганская свита в северо-западной части своего распространения, на Жантакской площади в скв. 1 [144], в нижней части представлена песчаниками светло-серыми кварцевыми, алевритовыми (25 м, пачка III) и залегающими выше аргиллитами алевритовыми, слюдястыми с растительным детритом (50 м). Выше отложения размывы и свита перекрывается образованиями мела. Мощность свиты здесь 75 м. В центральной части подзоны (площадь Солнечная) свита сложена частым чередованием пластов песчаников разнозернистых кварцевых (до 5 м) с прослоями кварцевых гравелитов и пачек аргиллитов (до 7 м), местами – карбонатных, с углефицированными растительными остатками мощностью 140 м [244]. В юго-восточной части подзоны, на площади Северо-Сухокумская разрез свиты представлен чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов с углефицированными растительными остатками и редкими прослоями известняков мощностью до 73 м [244]. К востоку мощность увеличивается за счет наращивания разреза пачками и пластами песчаников. Западнее (пл. Русский Хутор [25]) свита сложена песчаниками с редкими прослоями аргиллитов и известняков мощностью 65 м. Западная граница распространения бажиганской свиты проходит через площади Зимняя Ставка, Пушкарская, Молодежная и др. [98 и др.]. В западной и северной части листа отложения свиты размывы. Мощность свиты меняется в Восточно-Маньчской подзоне от 0 до 140 м. Песчаники свиты характеризуется пористостью 15,2–17,7 %, проницаемостью $(11-216) \cdot 10^{-3}$ мкм² [125].

Таловская свита наиболее полно изучена в северной части Восточно-Маньчской подзоны в пределах площадей Поварковской, Плавненской, Надеждинской, Солнечной [16, 33, 63] и в южной – в пределах площадей Озек-Суат, Восточно-Безводненской, Северо-Сухокумской, Сухокумской, Ковыльной, Култайской, Русский Хутор Южный, Молодежной, Приграничной [16, 33, 63, 122]. На остальной площади подзоны они местами размывы либо описаны совместно с бажиганской свитой. На Солнечной площади свита сложена чередованием доломитов коричневатого-серых кавернозных; аргиллитов темно-серых; известняков доломитизированных; редко – песчаников и кварцевых гравелитов, мощностью до 60 м [244]. На площади Русский Хутор таловская свита представлена наиболее полно [57]. Здесь в нижней части разреза обнажается пачка (50 м), сложенная темно-серыми глинистыми известняками, аргиллитами с прослоями алевролитов и песчаников, с обилием фауны двустворчатых, брюхоногих, брахиопод, аммонитов, а также микрофауны. Выше залегают песчаники (10–15 м) серые разнозернистые полимиктовые, иногда гравийные (включения гравия кварца, кремня), алевролиты и аргиллиты песчаные с прослоями известняков песчаных и редкой фауны пеллеципод. Продолжают разрез известняки (15–17 м) темно-серые глинистые оолитовые органогенно-обломочные с редкими прослоями темно-серых аргиллитов, мергелей и алевролитов с обилием фауны двустворчатых, а также микрофауны. Венчают разрез доломиты (20–35 м) серые и буровато-серые сахаровидные, часто кавернозные, в основании – песчаные, с редкими прослоями аргиллитов (II пачка). Мощность свиты – до 117 м. Выше по каротажным диаграммам залегают известняки (13 м), которые относятся к нижнемеловым. Восточнее, на площади Северо-Сухокумская свита представлена в нижней части (40 м) переслаиванием аргиллитов, песчаников и известняков; в верхней (20 м) – доломитами серыми, коричневатыми кавернозными [244].

Мощность бажиганской и таловской свит объединенных меняется от 0 до 257 м.

Пористость доломитов и известняков [16] – 2,6–15,6 %, песчаников, гравелитов – 18 %. Проницаемость доломитов и известняков – менее 1 мД, песчаников, гравелитов – 198 мД.

Келловей-кимериджский возраст объединенных свит принят на основании находок: в нижней части разреза (бажиганская свита) аммонитов *Sigaloceras enodatum* Nik., «*Perisphinctes excavatus* Trauth. и др.; в верхней части (таловская свита) фораминифер: *Marssonella doneziana* Dain, *Textularia jurassica* Guemb., *Lenticulina russiensis* Mjatl., *Planularia spatulata* Wisn. и др. [63].

Бажиганская, таловская и кочубеевская свиты объединенные ($J_2\text{-}b\check{z}\div k\check{c}$) развиты в Прикумско-Кочубеевской подзоне, имеют ограниченное распространение и отмечаются лишь в юго-восточной части листа. Залегают с размывом на отложениях средней юры, триаса, реже – карбона, с размывом перекрываются отложениями нижнего мела.

Разрез *бажиганской свиты* в пределах подзоны (площади Октябрьская, Восточно-Сухокумская), в целом сходный с описанным в пределах Северо-Сухокумской площади и представлен аргиллито-алевролитопесчаной сероцветной толщей с редкими линзовидными прослоями известняков [33, 98, 244 и др.]. Среди отложений выделяются две песчано-алевролитовые пачки (II и III), с пластами-коллекторами которых связаны известные залежи нефти. Мощность свиты в Прикумско-Кочубеевской подзоне достигает 73 м. Коллекторские свойства продуктивных пластов: пористость – 14–19 %, проницаемость – 18–240 мД.

Таловская свита, как и бажиганская, имеет сходный разрез с описанным в пределах Северо-Сухокумской площади (Восточно-Маньчская подзона) и представлена в нижней части переслаиванием аргиллитов, песчаников и известняков; в верхней – доломитами серыми, коричневыми кавернозными. Мощность таловской свиты в Прикумско-Кочубеевской подзоне – от 0 до 65 м. Пористость доломитов и известняков [16] – 2,6–15,6 %, песчаников-алевролитов – 18 %. Проницаемость доломитов и известняков – менее 1 мД, песчаников-алевролитов – 198 мД. Густота трещин в скв. 3-Ковыльной (инт. 3 304–3 309 м) составляет 240 ед./м.

Кочубеевская свита названа по Кочубеевской площади, расположенной к востоку, за пределами описываемого листа [63], где и описан ее стратотип. Распространение отложений свиты в пределах описываемого листа ограничивается Восточно-Сухокумской и Октябрьской площадями. Стратотипический разрез свиты на соседнем с востока листе представлен чередованием доломитов, ангидритов (0,2–0,8 м), аргиллитов, реже – песчаников разномерных, мощностью до 45 м. Аналогичные породы, за исключением ангидритов, вскрыты и в юго-восточной части описываемого района, в пределах пл. Октябрьская, Восточно-Сухокумская, где отмечается появление пачки (15 м) загипсованных песчаников и прослоев ангидритов среди доломитов и аргиллитов. Западнее и севернее этих площадей отложения свиты размыты. Мощность свиты на описываемой площади меняется от 0 до 15 м.

Мощность бажиганской, таловской и кочубеевской свит объединенных не превышает 153 м.

Келловей-кимериджский возраст нижней и средней частей объединенных свит принят на основании находок в нижней части (бажиганская свита) аммонитов: *Sigaloceras enodatum* Nik., «*Perisphinctes excavatus* Trauth. и др.; фораминиферами: *Marssonella doneziana* Dain, *Lenticulina polonica* Wisn., *L. hoplites* Wisn. и др. [63]. В средней части (таловская свита) собраны фораминиферы: *Marssonella doneziana* Dain, *Textularia jurassica* Guemb., *Lenticulina russiensis* Mjatl., *Planularia spatulata* Wisn. [63] и др. Титонский возраст верхней части свит обосновывается ее положением в разрезе – подстилается образованиями кимериджа и перекрывается нижнемеловыми отложениями.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Представлена нижним и верхним отделами, имеет высокую степень изученности по результатам бурения. Полого залегающие отложения составляют часть верхнего этажа осадочного чехла Скифской платформы Восточного Предкавказья. Состав и характер разреза указывают на накопление отложений мела в условиях континентального шельфа на фоне трансгрессивного развития палеобассейнов. Постдиагенетические преобразования нижнемеловых отложений Прикумского поднятия, по отражательной способности витринита (в аншлифах по углефицированному растительному детриту) [104], находятся на стадии мезокатагенеза (МК₂, величина отражения – 8,1–8,7 %).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Представлен всеми ярусами, при этом образования берриасского, валанжинского и готеривского ярусов образуют нижний терригенно-карбонатный комплекс, а барремский, аптский и альбский – верхний терригенный. Характерной особенностью отложений отдела является линзовидное залегание пластов, сложные фациальные переходы и их полное выклинивание.

По типу строения и полноте разрезов отложения нижнего отдела выделены в Калмыцко-Астраханскую и Кумскую СФЗ. Первая расположена в северо-восточном углу листа, в ее составе выделяется подзона Кряжа Карпинского, отличается сокращенным (апт–альб) разрезом нижнемеловых осадков. В пределах Кумской СФЗ, с учетом особенностей строения разреза, выделяются Шагринско-Закумская и Ачикулак-Прикумская подзоны, характеризующиеся значительными мощностями и полнотой разрезов от берриасса до альба включительно. При этом общее трансгрессивное наращивание разреза (сверху вниз) нижнемеловых толщ происходит с севера на юг. Весь разрез отложений нижнего отдела расчленен на пласты и пачки (от I до XIII) промышленной номенклатуры. Условная корреляция песчано-алевролитовых пачек с общей стратиграфической шкалой следующая: I, II, III и IV пачки соответствуют альбу (абрекская и дарьинская свиты Кумской зоны, халганская свита Калмыцко-Астраханской зоны); V, VI, VII и VIII пачки – апту (шагиртская и кубинская свиты Кумской зоны и промышленная свита Калмыцко-Астраханской зоны); IX_а пачка – баррему (кичмалкинская свита Кумской зоны); IX, X – готериву (лашкутинская, гунделенская свиты Кумской зоны); XI – валанжину (жанхотекская свита Кумской зоны); XII, XIII – берриасу (терригенная толща и баксанская свита Кумской зоны). В Прикумской зоне поднятий вызывает затруднение выделение XII и XIII пачек нижнего мела (песчаники, алевролиты, аргиллиты, прослой известняков, доломитов), которые в восточной части Равнинного Дагестана частично замещаются доломитово-известняковой толщей с пачками ангидритов (титон) [33].

Основными нефтеносными объектами нижнего мела в Прикумской зоне поднятий и зоне Маньчских прогибов являются IX и VIII пачки, расположенные на границе барремского и аптского ярусов [187].

Абсолютные отметки залегания кровли образований нижнего мела, подтвержденные данными бурения, – от –1,9 км (на северо-востоке) до –3 км (на юге). При погружении с севера на юг отмечаются небольшие по амплитуде осложняющие складки. Подошва отложений погружается с северо-востока на юго-восток от –2,36 до –3,56 км и юго-запад до –3,48 км (структурная карта поверхности подошвы мела).

БЕРРИАССКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Терригенная толща, баксанская, жанхотекская, лашкутинская, гунделенская, кичмалкинская свиты объединенные (K₁t+k₂) распространены в Кумской СФЗ Ачикулак-Прикумской подзоне. Залегают с размывом на образованиях от юры до карбона и несогласно перекрываются отложениями шагиртской и кубинской свит объединенных.

Образования *терригенной толщи* и *баксанской свиты* (берриасский ярус) в разрезах скважин не разделяются. В южной части листа, на площади Озек-Суат отложения представлены плохо сортированной толщей неравномерного чередования песчаников, гравелитов и известняков мощностью до 76 м. Восточнее, на площади Ковыльная, это известняки (18 м) с прослоями алевролитов, песчаников и аргиллитов. На юге подзоны, на Байджановской площади (Собольковский объект [181]) в основании терригенной толщи и баксанской свиты залегают песчаники зеленовато-серые кварцевые мелко-среднезернистые. Выше – зеленовато-серые аргиллиты. Мощность берриасса здесь 17 м. В восточных районах подзоны (пл. Солнечная) они сложены песчаниками разнозернистыми (до гравелитов), полимиктовыми с прослоями алевролитов песчаных, аргиллитов, гравелитов и мергелей мощностью до 20 м. Аналогичный разрез терригенной толщи и баксанской свиты отмечен и на юго-востоке (пл. Солончаковая), но мощность здесь увеличивается до 63 м. Мощность терригенной толщи и баксанской свиты меняется от 0 до 76 м. Петрофизические свойства терригенной толщи и баксанской свиты следующие. Терригенная толща (XIII пачка): открытая пористость (%): песчаников – 3–8,3 (редко – до 25–29 [114]), алевролитов – 2,7–3,5, известняков – 1,4–3,2, мергелей – 2,2–7; проницаемость ($\cdot 10^{-3}$ мкм²): песчаников – 0,001–0,2, алевролитов – 0,06, известняков – 0,001–0,2. Баксанская свита (XII пачка): открытая пористость (%): песчаников – 2,8–15,2 (редко – до 25–29 [114]), алевролитов – 6,7–16,9, известняков – 7,9, мергелей – 1,5–2,2; проницаемость ($\cdot 10^{-3}$ мкм²): песчаников – 0,001–326, алевролитов – 0,05–0,9, известняков – 0,03.

Жанхотекская свита представлена чередованием песчаников, гравелитов, алевролитов, аргиллитов, известняков, мергелей с редкими прослоями доломитов [114]. В юго-восточной части подзоны свита сложена известняками с прослоями терригенных пород. В этом районе отмечаются и максимальные мощности свиты (пл. Путиловская), где она составляет 84 м [158]. К северу, известняки замещаются песчаниками и алевролитами. На востоке (пл. Солнечная) в основании свиты также отмечается пачка (до 5 м) переслаивания известняков оолитовых и органо-

геннообломочных, песчаников и алевролитов, вверх по разрезу сменяющихся известняками. Мощность свиты увеличивается в направлении от пл. Солнечная (18 м) до пл. Клиновья (107 м) [158]. Отложения жанхотекской свиты отсутствуют на площадях Шукинской, Плавненской, Горбуновской и Эбелекской. Мощность свиты меняется от 0 до 107 м. Отложения (пачка XI) имеют следующие петрофизические свойства [125]: открытая пористость (%): песчаников – 15,1–16,5, алевролитов – 5,3, известняков – 1,2–5,8; удельное электрическое сопротивление водонасыщенной породы (Ом·м): алевролитов – 9,5, известняков – 9,6–35,1.

Лашкутинская свита условно соотносится с X пачкой нижнего мела промысловой номенклатуры. Из-за сложности литологического состава и малых мощностей, зачастую объединяется с разновозрастной гунделенской свитой. Свита представлена [114] песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями оолитовых известняков и мергелей. По площади отмечается литологическая изменчивость пород. Так на юге (площади Озек-Суат, Сухокумская и др.) в составе свиты преобладают известняки и карбонатные разности терригенных пород мощностью до 29 м. К северу и северо-западу, наряду с сокращением мощности и размывом отложений, наблюдается постепенное увеличение количества терригенных пород в разрезе (пл. Величаевская, Колодезная, Зимней Ставки). В этом же направлении песчаники становятся плохо сортированными, грубозернистыми до гравелитовых. К северо-востоку, на Солнечной и др. площадях [122, 244] отложения свиты представлены известняками, местами – глинистыми, мелкокристаллическими и оолитовыми трещиноватыми с прослоями алевролитов и песчаников. Песчаники существенно кварцевые (85–90 %) с незначительным количеством обломков пород, полевых шпатов, глауконита, с глинистым, карбонатно- и кремнисто-глинистым цементом. Мощность свиты в этих районах – от 9 до 15 м. Общая мощность свиты изменяется от 0 до 29 м. Отложения лашкутинской свиты имеют следующие петрофизические свойства [125]: открытая пористость – 15,1–16,5 %; объемная плотность сухих пород – 2,25–2,29 г/см³; проницаемость – (52–90)·10⁻³ мкм²; удельное электрическое сопротивление водонасыщенной породы – 2,5–2,7 Ом·м.

Гунделенская свита сложена песчаниками с линзовидными прослоями гравелитов, алевролитами серыми массивными, аргиллитами темно-серыми алевролитистыми и оолитовыми известняками. Фациальные изменения аналогичны лашкутинской свите: к югу возрастает роль карбонатных пород, к северу – терригенных. На Солнечной площади [122, 244] отложения свиты представлены известняками глинистыми мелкокристаллическими и оолитовыми трещиноватыми песчаностями, переходящими в карбонатные (оолитовые) известняки, песчаники. В северных районах песчаники составляют основной объем. Они представлены серыми и темно-серыми с зеленоватым оттенком разностями, мелко- и среднезернистыми, в местах выклинивания пачки – грубозернистые гравийные с линзами гравелитов. В карбонатных разностях часто присутствуют оолиты до 0,1–0,3 мм и мелкие обломки фауны [114]. Известняки в южных районах мелкозернистые оолитовые и органогенно-обломочные песчано-алевролитовые (5–30 %). На площадях Джеланская, Шукинская, Плавненская, Горбуновская, Эбелекская, отложения свиты размывы. Мощность свиты по площади меняется от 0 до 26 м. Отложения гунделенской свиты имеют следующие петрофизические свойства [125]: открытая пористость – 3,7–28 %; удельное электрическое сопротивление водонасыщенной породы – 1,1–12,2 Ом·м. Открытая пористость известняков оолитовых песчаных – 4,2 %. Нефтеносность IX, X пачек выявлена на площадях Величаевская, Зимняя Ставка, Правобережная, Колодезная, Южно-Сухокумская и др.

Кичмалкинская свита соотносится с пачкой IX_a и развита повсеместно на площадях Величаевская, Правобережная, Колодезная и Зимняя Ставка. Здесь в нижней части залегают песчаники (8,5–23 м) светло-серые мелко-среднезернистые преимущественно кварцевые, слюдистые с прослоями (до 0,40–0,50 м) аргиллитов, песчаных известняков, гравелитов. Выше залегают аргиллиты с прослоями и пачками глинистых алевролитов. Мощность свиты в этих районах – от 23 до 37 м. Южнее, на Киринской площади (севернее поднятия Озек-Суат [122]) отложения свиты представлены чередованием пачек песчаников (до 12 м), алевролитов и аргиллитов мощностью 47 м. Максимальные мощности отмечены на площадях Полевая (132 м) и Плавненская (159 м) [158]. Отложения кичмалкинской свиты имеют следующие петрофизические свойства [125]: открытая пористость (в %): песчаников – 4,6–14,7, алевролитов – 6,5–14,2, известняков – 2,9–6,1; проницаемость (·10⁻³ мкм²): песчаников – 0,01–1,1, алевролитов – 0,001–0,4, известняков – менее 0,01.

Общая мощность терригенной толщи, баксанской, жанхотекской, лашкутинской, гунделенской, кичмалкинской свит объединенных меняется от 0 до 397 м.

Возраст объединенных свит определяется как берриас-барремский многочисленными находками фауны как на площади работ, так и за ее пределами. По фауне аммонитов, найденных на расположенной южнее Советской площади: *Euthymiceras euthymi* Pict., *Riasanites* sp. и дву-

створок: *Rutitrigonia longa* Ag., *Psilothyris ullukolensis* Mois., *Nerinea lobota* (d'Orb.), *Photodomia gillieronii* Pikt. et Camp., *Modiola gillieronii* Pikt. et Camp., определяется берриас-ранневаланжинский возраст нижней части разреза объединенных свит. Находки *Acanthodiscus radiatus radiata* Brug., *Crioceratites nolani* Kil., *Neocomites neocomiensis* d'Orb. и др. подтверждают наличие отложений поздневаланжинского–раннеготеривского возраста. О наличии отложений позднего готерива свидетельствуют находки *Speetonicerias auerbahi* Eichw., *S. inversum* M. Pavl., *Sibirskites elatus* Trautsch. и др., характеризующих зону *Pseudothurmannia angulicostata* позднего готерива, а также *Craspedodiscus discofalcatus* Lah., *Pseudothurmannia angulicostata* d'Orb., *Toxaster retusus* Lam., *Exogyra tuberculifera* Koch et Dunk., *Neithea atava* Roem., *Limatula tombeckiana* d'Orb. и др., которая позволяет относить отложения свиты к готеривскому, отчасти барремскому возрасту. Барремский возраст верхней части объединенных свит определяется по находкам *Barremites stretostoma* Uhl., *Holcodiscus gastaldinus* d'Orb., *Pictetia vogdti* Kar., *Anomya laevigata* Sow., *Nucula spathulata* Forb. и др. [56, 142, 206, 226, 228, 229 и др.].

АПТСКИЙ ЯРУС

Шагиртская и кубинская свиты объединенные (K₁šg+kb) распространены на большей части листа, в обеих подзонах Кумской СФЗ. С размывом залегают на готерив-барремских отложениях, а на участках отсутствия последних – на юрских и триасовых образованиях. Перекрываются согласно или с размывом дарьинской и абрежской свитами объединенными.

В пределах Шагиртско-Закумской подзоны шагиртская свита сложена песчаниками кварц-глауконитовыми с линзами гравелитов и переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов. На Курунтинской площади (Шагиртско-Закумской подзона [122]) мощность свиты – до 210 м, представлена чередованием пачек (6–23 м) песчаников, алевролитов и аргиллитов. На площадях Величаевская, Правобережная и Зимняя Ставка этой подзоны в составе появляются гравелиты, образующие линзы до 2,5 м. Характерной особенностью является уменьшение мощности песчаных пачек и зернистости обломочного материала в юго-восточном направлении до полного выклинивания и замещением их алевролитоглинистыми пачками. Наиболее выдержанными по площади являются песчаники VIII пачки (за исключением Турксадовской и Новоарбалинской площадей), которые имеют мощность от 3–7 до 30 м [212]. Песчаники VII пачки (до 25 м) менее выдержаны. В пачках на этих площадях отмечается 3–4 песчаных пласта. Песчаники разномзернистые до гравелитов, преимущественно кварцевые (до 91 %), местами в нижней части карбонатные. Карбонатность песчаников увеличивается с севера на юг (10–20 %, редко – до 30–47 %). Гравелиты состоят из гравия (3–5 мм) кварца, кремнистых и кварцитовидных пород, глауконита. Отложения шагиртской свиты (пачка VIII) имеют следующие петрофизические свойства [125]: открытая пористость (%): песчаников – 12–25,8, аргиллитов – 3,3–6,8; проницаемость ($\cdot 10^{-3}$ мкм²): песчаников – 8–703, аргиллитов – 0,001–0,03. Песчаники VII пачки шагиртской свиты [125]: открытая пористость – 2,5–10,4 %; проницаемость – (0,01–0,1) $\cdot 10^{-3}$ мкм².

Кубинская свита сложена песчаниками и алевролитами серыми и зеленовато-серыми кварц-глауконитовыми с пачками темных глинистых алевролитов и аргиллитов. На Арбалинской площади (Шагиртско-Закумская подзона [179]) отложения свиты представлены чередованием пачек песчаников (4–14 м) с пачками (4–40 м) аргиллитов и алевролитов, мощность свиты здесь 114 м. На Курунтинской площади Шагиртско-Закумской подзоны мощность возрастает до 150 м, разрез представлен чередованием пачек песчаников (6–15 м) с прослоями и пачками алевролитов и аргиллитов. Для свиты от Шагиртско-Закумской к Ачикулак-Прикумской подзоне также характерно уменьшение мощности пачек песчаников, их зернистости в юго-восточном направлении до полного выклинивания и замещения алевролитоглинистыми породами. Отложения кубинской свиты (пачка VI) имеют следующие петрофизические свойства [125]. Песчаники-коллекторы: открытая пористость – 18,3 %; проницаемость – $48,3 \cdot 10^{-3}$ мкм². Пачка V (песчаники-коллекторы): открытая пористость – 16,2–16,6 %; проницаемость – (112–211) $\cdot 10^{-3}$ мкм².

Максимальная мощность шагиртской и кубинской свит объединенных в Ачикулак-Прикумской подзоне – до 350 м (пл. Газинская), минимальная – 96 м (пл. Вишневецкая, на востоке подзоны) [158]. В Шагиртско-Закумской подзоне: максимальная мощность – до 331 м (пл. Курунтинская). Общая мощность в Кумской зоне – от 96 до 350 м.

Аптский возраст объединенных свит устанавливается по многочисленным находкам аммонитов и моллюсков: *Ancylloceras matheronianum* d'Orb., *Deshayesites dechyi* Papp, *D. deshayesi* Leym., *Astarte subcostata* d'Orb., *A. laticostata* Desh., *Barbatia aptiensis* Pict. et Camp. и др., а

также *Diadochoceras nodosocostatum* d'Orb., *Acanthohoplites bigoureti* Seun., *Parahoplites melchioris* Anth., *Colombiceras tobleri* Jac. et Tobl., *Epicheloniceras* sp. [206].

Промысловская свита (K_{pm}). Стратотип по скважине 1-Джанайская за пределами площади. Имеет ограниченное распространение и отмечена лишь в северо-восточной части листа в Калмыцко-Астраханской зоне (подзона кряжа Карпинского) на площади Межозерная. С угловым и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях юры, перекрывается халганской свитой. В нижней части разреза отмечаются песчано-алевролитовая и алевролитовая пачки. Песчаники серые мелкозернистые глинистые слабосцементированные тонкослоистые некарбонатные. Алевролиты светло-серые некарбонатные с чешуйками слюды. Аргиллиты темно-серые до черных песчанистые некарбонатные. Верхняя часть свиты сложена аргиллитами темно-серыми до черных алевролитистыми некарбонатными с линзочками и прослойками светло-серых алевролитов. Отмечаются стяжения пирита и обломки углефицированных растительных остатков. Мощность промысловской свиты – до 174 м (скв. 3-Межозерная [158]).

Аптский возраст отложений определяется находками аммонитов: *Deshayesites deshayesi* Leym., *Dufrenoya subfurcata* Kas., *Ancyloceras* sp. и др. [206].

АЛЬБСКИЙ ЯРУС

Дарьинская и абрекская свиты объединенные (K_{dr+ab}) распространены в обеих подзонах Кумской СФЗ. Согласно или с размывом залегают на шагиртской и кубинской объединенных свитах и несогласно перекрываются джинальской, джегутинской, зольской и заюковской свитами объединенными.

Дарьинская свита в северной части Кумской СФЗ (пл. Озерная, Шагрынско-Закумская подзона) сложена двумя песчано-алевролитовыми пачками мощностью до 45 м (III пачка) и 50 м (IV пачка), разделенными слоем (5–7 м) аргиллитов общей мощностью до 136 м [147]. Южнее в этой подзоне, на Арбаинской площади отложения свиты представлены чередованием пачек песчаников (4–12 м) и аргиллитов (8–12 м) мощностью 80 м [179]. В Ачикулак-Прикумской подзоне, на Курунтинской площади, севернее поднятия Озек-Суат мощность отложений увеличивается до 195 м, представлены они тем же чередованием пачек песчаников (8–40 м) с пачками и прослоями алевролитов и аргиллитов [122]. В восточном направлении в подзонах происходит снижение песчаности до полного выклинивания песчаных пачек. Так, на востоке территории (пл. Северо-Сухокумская и Солнечная) свита сложена толщей (90 м) аргиллитов и глинистых алевролитов [244]. Отложения дарьинской свиты имеют следующие петрофизические свойства [125]. Пачка IV (песчаники-коллекторы): открытая пористость – 20,6–22,4 %; проницаемость – $(164-430) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$. Пачка III (песчаники-коллекторы): открытая пористость – 19,3–22,1 %; проницаемость – $(287-722) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$.

Абрекская свита на севере Кумской зоны (пл. Озерная в пределах Шагрынско-Закумской подзоны) сложена двумя пачками алевролитов-песчаников (70 и 165 м), разделенных слоем (5–7 м) аргиллитов, мощность свиты – 242 м [147]. На Арбаинской площади мощность возрастает до 300 м, свита представлена чередованием пачек песчаников (30–130 м), алевролитов (20 м) и аргиллитов (8–10 м) [179]. Южнее, в Ачикулак-Прикумской подзоне на Курунтинской площади строение и состав свиты не меняется. С северо-запада на юго-восток в подзонах происходит частичное замещение песчаников алевролитами и аргиллитами. Так, в восточной части листа (пл. Солнечная) нижняя часть свиты сложена пачкой аргиллитов и глинистых алевролитов, верхняя – песчаниками (8–60 м), аргиллитами и глинистыми алевролитами (5–42 м), общей мощностью 212 м [244]. Наиболее продуктивные песчаники-коллекторы I пачки – это алевролитистые некарбонатные породы с пористостью 21,1–28 %, проницаемостью $(7-43) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$. Песчаники-неколлекторы обычно сильно глинистые или карбонатные (до 29,3 %). Алевролиты этой пачки песчанистые, глинистые, некарбонатные с пористостью 6,3–20,4 %, проницаемостью $(0,01-0,5) \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$. Песчаники II пачки с открытой пористостью 14,8–16,2 %, проницаемостью $0,4 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$.

Мощность объединенных свит в Шагрынско-Закумской подзоне – до 436 м, в Ачикулак-Прикумской подзоне – до 407 м.

Возраст объединенных свит как альбский определяется находками *Leymeriella tardefurcata* Leym., *L. bogdanovitschi* Glasun., *L. andrussovi* Natzky, *Douvilleiceras mammilatum* Schloth. и др., а также *Stolizkaia* sp., *Mortoniceras inflatum* Sow., *Hoplites dentatus* Sow., *Douvilleiceras mammilatum* Schloth. [206].

Халганская свита (K_{hl}) распространена в северо-восточной части листа в Калмыцко-Астраханской СФЗ (подзона вала Карпинского). Залегает несогласно на промысловской свите, перекрывается верхнемеловыми отложениями. Имеет ограниченное распространение (площадь

Межозерная). Разрез свиты представлен чередованием пачек песчаников, аргиллитов, алевролитов и их переслаивания. Песчаники серые и зеленовато-серые мелко- и среднезернистые кварцевые, содержат глауконит. Аргиллиты и алевролиты темно- и зеленовато-серые до черных некарбонатные, содержат обильные включения углефицированных растительных остатков и пирита. Мощность отложений – до 296 м (скв. 1-Межозерная [158]).

Альбский возраст свиты установлен по присутствию аммонитов *Leymeriella tardefurcata* Leym., *Hypocantholites jacobi* Coll., *Hoplites dentatus* Sow. и др. [206].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отдел представлен всеми ярусами от сеномана до маастрихта включительно, сложен карбонатными образованиями, входящими в состав Прикумской подзоны Кумской СФЗ, где отмечается увеличение мощностей и полноты стратиграфического разреза с запада на восток. Отложения маастрихтского яруса, как и кампанского, на площади листа распространены повсеместно. Образования сантонского яруса, несмотря на значительные мощности, местами полностью или частично размыты. Это отмечено на площадях: Арбалинская, Байджановская, Вишневская, Жариковская, Зимняя Ставка, Ильменская, Камышовая, Ковыльная, Манычская, Плавненская, Поварковская, Полевая, Турксадовская, Урожайная, Ширяевская, Эбелекская, Озерная, Шелгурская [158]. Отсутствие в разрезе турон-коньякских отложений (площади Ковыльная, Полевая, Южная, частично – Урожайная) отмечается гораздо реже [158]. Распространение отложений сеноманского яруса ограничено, они отмечены лишь на площадях Джузгунская, Камышовая, Надеждинская, Горбуновская [158]. Возможно, это связано со сложностью выделения их из состава турон-коньякских образований из-за схожести литологии и малой мощности.

Абсолютные отметки залегания кровли образований верхнего мела, подтвержденные данными бурения, расположены от –1,6–1,7 км на северо-востоке (пл. Межозерная [158]) до –2,8 км на юге. Подошва погружается от –1,9 км на северо-востоке до –3 км на юге. При погружении толщи с севера на юг отмечаются небольшие по амплитуде осложняющие складки. Отложения верхнего отдела в пределах Кумской СФЗ Прикумской подзоны выделены в свиты: джинальская (сеноман–ранний турон), джегутинская (средний турон–коньяк), зольская (сантон–кампан), заюковская (маастрихт). Условная корреляция пачек (VIII–I) промышленной номенклатуры с выделенными подразделениями следующая: VIII и VII пачки соответствуют джегутинской свите; VI и V – зольской, нижняя часть; IV и III – зольской, верхняя часть; II и I – заюковской свите.

СЕНОМАНСКИЙ–МААСТРИХТСКИЙ ЯРУСЫ

Джинальская, джегутинская, зольская, заюковская свиты объединенные ($K_2d\dot{z}+zk$) имеют повсеместное распространение в пределах описываемого листа. Залегают с размывом на отложениях дарьинской и абрековской свит объединенных и несогласно перекрываются отложениями палеогена.

Отложения *джинальской свиты* распространены на площадях Джузгунской, Камышовой, Надеждинской, Горбуновской [158], а также Закумской, Колодезной, Величаевской и др. [67, 106] в пределах Кумской СФЗ Прикумской подзоны. Основную часть разреза свиты составляют известняки и мергели светло- и темно-серые. Известняки часто в различной степени глинистые и песчаные. Редко отмечаются маломощные прослои алевролитов и песчаников глауконитовых известковистых и аргиллитов. В северной части (на площадях Джузгунской, Закумской, Колодезной, Величаевской) [106] отложения представлены алевролитами (2–3 м) зеленовато-серыми, переходящими в песчаники глауконитовые, карбонатные и известняки песчаные. На остальной площади Кумской зоны отложения свиты размыты. В пределах листа мощность свиты изменяется от 0 до 31 м (пл. Камышовая [158]).

Джегутинская свита в северной части Кумской зоны (пл. Подозерная [147]) представлена известняками светло-серыми пелитоморфными крепкими мощностью 13 м. На Жантакской площади [144] в верхней части свиты – известняки кремво-серые пелитоморфные с редкими стиллолитами, в нижней – известняки светло-серые до белых пелитоморфные, местами – песчаные, общей мощностью до 25 м. Восточнее, на площади Ногайская мощность отложений возрастает до 31 м [158]. В центральной части листа (скв. 11, 12-Эбелекские [188]) отложения свиты представлены известняками (10 м) массивными с прослоями бурых мергелей в нижней части. Мощность свиты на изученной площади изменяется от 0 до 31 м. С отложениями свиты связана залежь нефти на Величаевской площади [159, 160, 161].

Зольская свита в северной части Кумской зоны (пл. Подозерная (Исаева)) сложена переслаиванием известняков серых пелитоморфных, мергелей и известняков темно-серых глинистых мощностью до 71 м. На Жантакской площади [144] нижняя часть свиты представлена переслоем мергелей зеленовато-серых слоистых и известняков серых пелитоморфных глинистых, верхняя – известняками серыми до темно-серых пелитоморфными глинистыми со стиллолитами и тонкими прослоями мергелей зеленовато-серых мощностью до 112 м. В центральной части листа (скв. 11, 12-Эбелекские [188]), в нижней части разреза – переслаивание (18 м) известняков, мергелей и аргиллитов, в верхней (105 м) – известняки со стиллолитами, переходящие вниз по разрезу в известняки белые массивные. В южной части зоны на площадях Елтюбинская, Озек-Суат, Молодежная, Полевая [180] в нижней части свиты (40 м) – известняки темно-серые пелитоморфные глинистые с прослоями мергелей и аргиллитов; в верхней (до 90 м) – известняки серые до темно-серых пелитоморфные глинистые со стиллолитами и прослоями зеленовато-серых мергелей и аргиллитов. Восточнее, на площади Русский Хутор Северный мощность отложений возрастает до 164 м, при этом состав свиты не меняется [158]. Общая мощность свиты в Кумской СФЗ изменяется от 71 до 164 м.

Заюковская свита в северной части Кумской зоны (пл. Подозерная) представлена толщей (70 м) известняков светло-серых до белых мелоподобных органогенных толстоплитчатых с прослоями мергелей и аргиллитов, с микрофауной морских ежей и иноцерам. Западнее (пл. Турксадовская) мощность свиты уменьшается до 46 м [158]. На Жантакской площади [144] в нижней части свиты известняки светло-серые слабо глинистые с тонкими прослоями серых мергелей, в верхней – известняки светло-серые до белых мелоподобные выветрелые трещиноватые мощностью 65 м. В центральной части листа (скв. 11, 12-Эбелекские [188]) свита сложена известняками светло-серыми массивными и мелоподобными мощностью 58 м. В южной части зоны на площадях Елтюбинская, Озек-Суат, Молодежная, Полевая [180] свита представлена пачкой (до 62 м) известняков белых мелоподобных сильно трещиноватых. Восточнее, на площадях Буйнакская и Южно-Буйнакская мощность свиты возрастает до 76 м [158]. Известняки, как правило, трещиноватые: открытая пористость – 24–33 %, вторичная пористость – 2–4 %, иногда до 10 % [159, 160, 161]. С отложениями свиты связаны месторождения нефти на площадях Восточно-Безводненская, Зимняя Ставка, Величаевская, Эбелекская, Урожайная, Южная, Озек-Суат и др. [159, 160, 161]. В пределах листа мощность заюковской свиты изменяется от 46 до 76 м.

Общая мощность объединенных свит – до 302 м.

Возраст свит определяется многочисленными находками фауны. В нижней части разреза определены аммониты *Mantelliceras mantelli* Sow., двустворки *Inoceramus scalprum* Boehm и комплекс фораминифер *Anomalina cenomanica* var. *cenomanica* Br., *A. baltica* Br., *A. globosa* Br. сеноман-раннетуронского возраста. Средне-позднетуронский возраст установлен по наличию иноцерам: *Inoceramus apicalis* Woods, *I. lamarcki* Woods, *I. woodsi* Boehm и морских ежей *Echinocorys sphaericus* (Schlot.), *Conulus subrotundus* Mant., *C. subconicus* (d'Orb.), *Holaster planus* (Mant.); коньякский возраст – иноцеерами: *Cremnoceramus wandereri* And., *Cremnoceramus schloenbachi* Boehm, *C. deformis* Veek, *C. waltersdolfensis* And., *C. inconstans* Woods, *Volviceramus involutus* (Sow.), морскими ежами: *Infulaster hagenow* d'Orb., *Echinocorys gravesi* Desor., *Micraster corangiunum* (Klein.), фораминиферами: *Stensioeina praeexsculpta* Kell., *S. emscherica* Var., *Gavelinella thalmani* Brotz. Наличие отложений сантонского–кампанского возраста устанавливается находками иноцерам: *Cladoceramus undulatoaplicatilis* Roem, *Cordiceramus cordiformis* Sow., *Haenleinia haenleini* Mull., *Cataceramus dagestanensis* Pavl., *C. bohmi* Mull., морских ежей: *Echinocorys turrita* Lamb., *Micraster rostratus* Mant., микрофауны: *Gavelinella infrasantonica* d'Orb., *Bolivina kalinini* Vass., *Bolivinoides decoratus* Jones, *Eponides biconvexus* Marie. В верхней части определены иноцеерами: *Spyridoceramus caucasicus* (Dobr.), *Cataceramus balticus* (Boehm), *C. regularis* d'Orb., *C. sagensis* Owen, *C. tauricus* Dobr., морские ежи: *Echinocorys vulgaris* Leske, *Stegaster chalmasi* Seun., *Guettaria rocardi* Cott., фораминиферы: *Bolivina incrassata* var. *crassa* Vass., *Bolivinoides draco* (Mars.), *Pseudotextularia varians* Rzehak, *Trochammina trochus* d'Orb. и др. маастрихта [67, 106, 142, 168, 206].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновая система представлена всеми отделами. Отложения в пределах листа погребены под чехлом неогеновых и четвертичных осадков.

ПАЛЕОЦЕН–ЭОЦЕН

Палеоцен-эоценовые отложения, с учетом их литологического состава и фациальных особенностей, выделены в Кумскую и Кочубеевско-Тарумовскую СФЗ. Первая занимает основную часть территории листа и представлена карбонатно-терригенными осадками палеоцена и карбонатными эоцена. В пределах Кумской СФЗ выделены удобненская серия (эльбурганская, карапагинская, абазинская свиты), черкесская свита и суворовская серия (керестинская, кумская и белоглинская свиты). Кочубеевско-Тарумовская СФЗ имеет ограниченное распространение на юго-востоке листа, представлена терригенно-карбонатными отложениями палеоцена и низов эоцена, соответствующими сюжинской серии (охлинская свита, пестроцветная и зеленых мергелей толщи). Характерной особенностью разреза в этой зоне является зеленая и пестроцветная окраска глин и их высокая карбонатность (до мергелей). Верхняя часть эоцена по составу аналогична Кумской СФЗ и представлена суворовской серией. Малые мощности палеоцен-эоценовых отложений, слабая охарактеризованность керновым материалом и фауной не позволяют дать их раздельную характеристику.

ДАТСКИЙ–ПРИАБОНСКИЙ ЯРУСЫ

Удобненская серия, черкесская свита и суворовская серия объединенные ($P_{1-2}ud+sv$) выделены в Кумской СФЗ. Залегают с размывом на джинальской, джегутинской, зольской и заюковской свитах объединенных и с размывом перекрываются терско-сулакской серией.

Удобненская серия в северо-западной и центральной части листа (пл. Арбалинская, Жантакская, Величаевская, Эбелекская и др.) сложена в основании (0–12 м) мергелями темно-серыми плитчатыми и известняками светло-серыми пелитоморфными (эльбурганская свита). Выше залегают (18–50 м) глины темно-серые, черные тонкослоистые некарбонатные и слабокарбонатные, местами – песчанистые, с редкими прослоями мергелей серых плитчатых, иногда алевролитов (пл. Плавненская, Поварковская) (карапагинская, абазинская свиты). Мощность серии – 25–53 м, сокращаясь к юго-востоку за счет размыва нижних горизонтов (пл. Озерная, Зимняя Ставка, Эбелекская, Озек-Суат и др.), а местами (пл. Елтюбинская, Байджановская) – верхних [158, 180, 181].

Черкесская свита повсеместно представлена мергелями темно-серыми, зеленовато-серыми пелитоморфными плитчатыми, местами – слабоалевритистыми, с прослоями глин зеленовато-серых слоистых алевритистых и плотных карбонатных со стяжениями пирита. Иногда (пл. Зимняя Ставка) в нижней части разреза отмечаются прослои алевролитов и известняков. Мощность отложений – 35–40 м.

Суворовская серия характеризуется фациальной выдержанностью по всей зоне и хорошо выделяется на каротажных диаграммах высокими значениями кажущегося сопротивления (КС). В основании серии залегают (1–12 м) известняки и мергели светло-серые, иногда бурые, с прослоями глин (керестинская свита). Выше ложатся (10–27 м) темно-серые и бурые известняки и мергели плотные слоистые с отпечатками рыбьей чешуи, включениями пирита и сульфидов железа (кумская свита). Завершают разрез серии (17–60 м) известняки светло-серые с зеленоватым оттенком массивные пелитоморфные с прослоями мергелей светло-серых глинистых с редкими включениями пирита (белоглинская свита). Мощность суворовской серии в пределах Кумской зоны – 54–120 м, увеличиваясь с юго-востока на северо-запад.

Общая мощность отложений в пределах зоны составляет 100–240 м, возрастая в северо-западном направлении. Палеоцен-эоценовый возраст определяется находками зональных фораминифер: *Globigerina pseudobulloides* (Plumm.) (датский ярус), *Morozovella angulata* (White) (зеландский ярус), *Igorina djanensis* (Schutzk.) (танетский ярус), *Morozovella lensiformis* (Subb.) (ипрский ярус), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Globigerina eocaena* Guenb. (лютетский ярус), *Globigerapsis index* Finlay, *Subbotina turcmenica* Chal. (бартонский), *Globigerapsis tropicalis* Bann. et Blow (приабонский) [67, 229].

Сюжинская и суворовская серии объединенные ($P_{1-2}sž+sv$) распространены в Кочубеевско-Тарумовской СФЗ. Вскрыты скважинами на Восточно-Сухокумской, Солнечной, Буйнакской и др. площадях, где несогласно залегают на маастрихте и несогласно перекрываются терско-сулакской серией.

Сюжинская серия представлена в нижней части (5–15 м) известняками светло-серыми с прослоями мергелей темно-серых (охлинская свита). Выше разрез представлен (22–75 м) глинами серыми, зеленовато-серыми, редко – красно-бурыми, карбонатными, постепенно переходящими

дящими вверх по разрезу в мергели зеленовато-серые с прослоями тонкослоистых глин (толщи пестроцветная и зеленых мергелей). Мощность серии – 27–90 м.

Суворовская серия близка по составу отложениям Кумской СФЗ. Низы разреза представлены (17–40 м) переслаиванием мергелей бурых битуминозных, известняков и глин темно-серых тонкослоистых (керестинская и кумская свиты). Верхняя часть (16–40 м) сложена известняками светло-серыми пелитоморфными, местами – глинистыми, с прослоями мергелей песчаных и глин темно-серых слоистых (белоглинская свита). Мощность серии – 55–70 м.

Общая мощность сюжинской и суворовской серий – 125–160 м, возрастает с запада на восток.

Палеоцен-эоценовый возраст отложений подтвержден находками фораминифер на соседних с юга площадях: *Globigerina trivialis* Subb., *Globorotalia compressa* Plumm. (датский ярус), *Morozovella conicotruncata* (Subb.) (зеландский ярус), *Igorina djanensis* (Schutzk.), *Acarinina subsphaerica* (Subb.) (танетский ярус), *Morozovella aragonensis* (Nutt.), *Acarinina pentacamerata* Subb., *Globigerina pseudoecena* Subb. (ипрский ярус), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *A. rotundimarginata* Subb., *Globigerinoides subconglobatus* (Schutzk.) (лютетский ярус), *Subbotina turkmenica* Chal., *Globigerina praebulloidis* Blow, *Pseudohcastigerina micra* (Cole) и др. (бартонский ярус), *Globigerapsis tropicalis* Bann. et Blow, *Nonion curviseptum* Subb., *Uvigerina* sp. и др. (приабонский ярус) [141].

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Отложения олигоцена и нижнего миоцена в пределах рассматриваемой территории пользуются повсеместным распространением и представлены всеми ярусами.

РЮПЕЛЬСКИЙ–БУРДИГАЛЬСКИЙ ЯРУСЫ

В верхней части бурдигальского яруса (тарханский горизонт) повсеместно отмечается перерыв в осадконакоплении. Отложения сложены мощной толщей глинистых и песчано-глинистых осадков, выделенных в Восточно-Предкавказскую СФЗ. Здесь существенную роль играют песчаники и алевролиты, которые образуют мощные пачки (до 200 м), являющиеся нефте- и газоносными. Отложения объединены в **терско-сулакскую серию** (в литературе известна как майкопская серия), в составе которой выделены три подсерии [206]. Более детальное членение на свиты, по данным бурения, не представляется возможным из-за недостаточной охарактеризованности керновым материалом и фауной. В отложениях олигоцена и нижнего миоцена, согласно промысловой номенклатуре, выделены пласты и пачки. Сопоставляя их с общей стратиграфической шкалой, пачки с XIV по XI соответствуют нижней подсерии, пласты с XI-го по II-й – средней, а I пласт – верхней подсерии терско-сулакской серии.

Нижняя подсерия терско-сулакской серии (P_3ts_1) имеет повсеместное распространение на территории листа. Отложения вскрыты многочисленными скважинами, с разрывом залегают на отложениях эоцена (суворовская серия). Подсерия сложена в основании (16–53 м) глинами темно-серыми и бурыми карбонатными и некарбонатными тонкоплитчатыми с отпечатками рыбьей чешуи и прослоями мергелей (хадумская свита). Выше залегают глины (126 м) темно-серые с зеленоватым и бурым оттенком некарбонатные тонколистоватые с прослоями алевролитов светло-серых и песчаников мелкозернистых. Мощность подсерии – 140–190 м. В восточной части зоны (пл. Солнечная, Северо-Сухокумская и др.) песчаники и алевролиты образуют XIV–XI пачки мощностью 3–68 м. Мощность нижней подсерии возрастает до 500 м.

Возраст как олигоценовый (рюпельский–хаттский ярусы) определяется находками (пл. Коледзая, Буйнакская) *Globigerina officinalis* Subb., *Cibicides amphisyliensis* And., *Guembelina globulosa* (Ehrenb.) [49]. За пределами площади определены фораминиферы *Bolivina* sp., *Uvigerinella californica* Cushman., *Globigerina bulloides* d'Orb., для аргунской свиты характерны *Haplophragmoides* sp., *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb., *Virgulinitella* ex gr. *pertusa* (Reuss) [142].

Средняя подсерия терско-сулакской серии (N_1ts_2) распространена повсеместно. Залегает согласно на нижней подсерии. Представлена глинами темно-серыми и зеленоватыми тонкослоистыми некарбонатными, местами – песчанистыми, с песчано-алевролитовыми пачками и рыбными остатками. Последние иногда образуют горизонты с повышенной радиоактивностью. Песчано-алевролитовые пачки хорошо отражаются на каротажных диаграммах и сложены чередованием сближенных пластов (от 3–5 до 20 м) алевролитов, песчаников мелкозернистых кварцевых, глинистых и глин светло-серых некарбонатных. Количество их распределено по площади неравномерно. Максимальное развитие пачки (XI₂–II) имеют в восточной части листа

(пл. Солнечная, Северо-Сухокумская и др.), постепенно выклиниваясь к западу. На Тырсайской, Арбалинской, Елтюбинской, Зимняя Ставка и др. площадях присутствуют пачки VII–II, а на Байджановской – VII и V–II пачки. Мощность их – от 20–30 до 80–100 м. Общая мощность средней подсерии составляет 1 070–1 200 м, увеличиваясь с запада на восток.

Раннемиоценовый возраст (кавказский и сакараульский горизонты) устанавливается по находкам на соседней с запада территории в верхней части подсерии микрофауны: *Haplophragmoides* aff. *kjurenagensis* Mor., *Trochammina depressa* Subb., *Gaudryina tripartita* Subb., *Ammotarginulina* aff. *lobsanensis* (Andr.) и др.; моллюсков: *Corbula* sp., *Leda* sp., *Nucula* sp. [198].

Верхняя подсерия терско-сулакской серии (N_1ts_3) распространена на большей части листа. Ее отсутствие отмечается на Колодезной, Величаевской и Поварковской площадях. Залегаet согласно на средней подсерии, граница между ними условная. С размывом перекрывается образованиями среднего миоцена. Представлена глинами серыми и темно-серыми некарбонатными с прослоями и включениями сидерита, прослоями алевролитов кварцевых и глинистых. В южной части листа (пл. Зимняя Ставка, Елтюбинская, Восточно-Сухокумская, Солнечная и др.) алевролиты образуют I номенклатурную пачку суммарной мощностью 40–55 м. Мощность верхней подсерии в пределах листа изменяется от 0 до 412 м (пл. Тырсайская).

Возраст как ранний миоцен (сакараульский и коцахурский горизонты) определяется по находкам (за площадью работ) фораминифер: *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Saccammina zuramakensis* Bogd., *S. ovalis* Subb., *S. suzini* Bogd. По всему разрезу отмечаются спикулы губок, диатомовые водоросли, рыбные остатки [142].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Средне- и верхнемиоценовые отложения, несогласно перекрывающие образования терско-сулакской серии, выделены в Восточно-Предкавказскую СФЗ, представленную Прикумской подзоной. В ней развиты осадки от лангия (чокрак) до тортона (сармат), которые выделены в северодагестанскую, каргалинскую и русскохуторскую толщу выходящую на дочетвертичную поверхность. Отложения плиоцена (пьянций–гелазий) выделены в тарумовскую толщу.

МИОЦЕН

ЛАНГИЙСКИЙ ЯРУС

Чокракский горизонт. Северодагестанская толща (N_1sd) имеет широкое распространение в пределах листа, в северо-восточной части выходит на дочетвертичную поверхность. Залегаet с размывом на средней или верхней подсерии терско-сулакской серии, перекрывается согласно каргалинской толщей. На всей территории листа толща сложена преимущественно глинами темно-серыми, зеленоватыми с тонкими прослоями песчаников, алевролитов слабосцементированных и мергелей. Мощность отложений изменяется от 6 м (пл. Зимняя Ставка) до 55 м (пл. Величаевская), на Арбалинской площади сокращается до 0 м.

Чокракский возраст толщи подтвержден находками моллюсков *Lutetia intermedia* (Andr.), *Spaniodontella intermedia* Andr. и фораминифер *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Q. selene* Ker. и др. [142].

СЕРРАВАЛЬСКИЙ ЯРУС

Караганский–конкский горизонты. Каргалинская толща (N_1kr) вскрыта многочисленными скважинами, в северо-восточной части выходит на дочетвертичную поверхность. Залегаet согласно на северодагестанской толще или с размывом – на терско-сулакской серии. Согласно перекрывается русскохуторской толщей. Толща представлена глинами темно-серыми, бурыми песчанистыми, слабокарбонатными с прослоями песков, переходящих в песчаники и алевролиты глинистые и слюдисто-кварцевые с редкими прослоями мергелей (пл. Арбалинская, Елтюбинская). Мощность толщи – от 50 до 142 м.

Караган-конкский возраст толщи подтвержден находками моллюсков *Spaniodontella pulchella* Bailly, *Otolithus (Rombus) bassolii* Schubert, *Spiratella konkensis* (Zhizh.) [142, 177].

ЛАНГИЙСКИЙ–СЕРРАВАЛЬСКИЙ ЯРУСЫ

Чокракский–конкский горизонты. Северодагестанская и каргалинская толщи объединенные (N_{sd+kr}) выделяются только на разрезах. Залегают с размывом на средней или верхней подсерии терско-сулакской серии, перекрываются согласно русскохуторской толщей. Представлены чередованием глин коричневато-серых листоватых песчаных слабокарбонатных, песков, песчаников и алевролитов темно-серых, бурых мелкозернистых кварцевых, глинистых, слабокарбонатных, иногда отмечаются тонкие прослои мергелей. Мощность отложений – 50–197 м.

Возраст как чокрак-конкский принят с учетом находок моллюсков: *Lutetia intermedia* (Andr.), *Spaniodontella intermedia* Andr., *S. pulchella* Baily, *Otolithus (Rombus) bassolii* Schubert, *Spiratella konkensis* (Zhizh.), фораминифер: *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Q. laevigata* d'Orb. [142, 177].

СЕРРАВАЛЬСКИЙ–ТОРТОНСКИЙ ЯРУСЫ

Сарматский горизонт. Русскохуторская толща (N_{rh}) вскрыта скважинами, в северной части листа выходит на дочетвертичную поверхность. Залегает согласно на каргалинской толще, перекрывается с размывом тарумовской толщей. На Величаевской площади она сложена глинами голубовато-серыми, местами – бурыми, с прослоями песков и песчаников кварцевых тонкозернистых рыхлых, в нижней части отмечаются прослои мергелей тонкослоистых, иногда известняков. Мощность отложений – 187 м. К северу сокращается до 60 м за счет размыва верхней части толщи (верхний сармат). На Озек-Суатской площади сохранились от размыва низы, соответствующие нижнему сармату и представленные глинами с прослоями песков и мергелей в нижней части разреза, мощность сокращается до 49 м [177].

Сарматский возраст подтвержден находками моллюсков: *Maetra eichwaldi* Lask., *M. caspia* Eichw., *M. bulgarica* Toula, *M. nalivkini* Koles., *Abra reflexa* (Eichw.), *Cryptomaetra pesanseris* (May-Eumar) и др. [177].

ПЛИОЦЕН

ПЬЯЧЕНЦСКИЙ–ГЕЛАЗСКИЙ ЯРУСЫ

Акчагыльский горизонт. Тарумовская толща (N_{2tr}) распространена в центральных и южных районах, выходит на дочетвертичную поверхность. Залегает с размывом на русскохуторской толще сармата. Сложена переслаиванием глин серых слоистых карбонатных, сильно песчаных с прослоями песков, песчаников, алевролитов серых разнозернистых кварцевослюдястых с прослоями известняков-ракушечников. Мощность толщи меняется от 0 до 130 м.

Акчагыльский возраст определяется находками фауны: *Avimactra caspia* (Andrus.), *Cerastoderma dombra* Andrus. и др. [177].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

На описываемой территории эоплейстоцен представлен обоими звеньями, сложен апшеронским маринием, имеет широкое площадное распространение, при этом на поверхности не обнажен.

Мариний апшеронский (mEap) распространен в пределах всей площади листа, находится в погребенном состоянии, отложения вскрыты многочисленными скважинами (скв. 13, 17, 25, 37, 47). В нижней части представлен глинами серыми, темно-серыми, голубовато-серыми песчаными и песками глинистыми мощностью до 75 м в западных районах листа и до 275 м в восточной части площади. Выше залегают пески голубовато-серого, серого и зеленовато-серого цвета с подчиненными прослоями глин таких же голубовато-серых, желтовато-серых песчаных мощностью от 50 до 175 м.

Верхняя часть апшеронского мариния на севере и западе территории сложена глинами серыми, светло-серыми, голубовато- и зеленовато-серыми плотными песчаными с прослоями

песков серых пылеватых глинистых. К югу и востоку в разрезе верхней части преобладают пески темно-серые, голубовато- и зеленовато-серые с подчиненными прослоями глин серых, голубовато- и желтовато-серых. Мощность верхней части – от 35 м на западе до 70 м на востоке.

Общая мощность апшеронского мариния – до 520 м, минимальные значения отмечаются в пределах северо-западной части листа, где она не превышает 52 м. Подошва мариния залегает на абсолютных отметках от –170 до –520 м, кровля – от –60 до –100 м.

Возраст мариния определяется находками фауны в пределах листа: *Pseudocatillus cariniferis* (Andrus.), *Apscheronia propingua* (Eichw.), *Dreissena* ex dr. *eichwaldi* Issel, *D. eichwaldi* (Andrus.), *D. isseli* (Andrus.), *D. carinatocurvata*, *D. distincta* (Andrus.), *Hyrceanio intermedia* (Eichw.), *Clessiniola subvariabilis* Andrus.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Образования данного раздела имеют широкое распространение на описываемой площади, развиты в пределах Маньчской аллювиально-морской и озерной, Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морских равнин, где представлены отложениями морской формации.

Нижнее звено

Мариний бакинский (mlb) имеет ограниченное распространение, вскрыт лишь в северо-западной части описываемой площади в пределах Маньчской зоны. Осадки нижнебакинской трансгрессии изучены по керну скважины 9, расположенной на северо-западе территории в зоне Маньчской равнины. Здесь на глубине –93 м, в нижней части разреза залегают глины зеленовато-серые, зеленые ожелезненные с прослоями песка светло-серого, голубовато-серого мелкозернистого мощностью от 0 до 25 м.

Верхняя часть разреза вскрыта многочисленными скважинами (№ 1, 5, 43, 24, 25, 26). Отложения представлены переслаиванием глин серых и буровато-серых песчаных и песков серых, светло-серых, желтовато-серых и голубовато-серых мелко- и тонкозернистых глинистых. По направлениям на юг и восток песчаность верхней части разреза увеличивается. В этих же направлениях растет и мощность от 8 до 35 м [182].

Общая мощность мариния на площади листа меняется в пределах от 20 до 60 м. Подошва мариния залегает на абсолютных отметках от –60 м на юго-западе до –102 м на северо-западе листа.

Возраст мариния определяется находками в нижней части разреза *Leptocythere andrussovi* Liv., *L. picturata* Liv., *Loxococoncha adita* Schneid., *L. aff. eichwaldi* var. *tyberculata* (Liv.) [182] и в верхней – *Leptocythere lunata* Step., *L. bacinica* Schneid., *L. pia* Step., *Loxococoncha scrupulosa* Liv., *Candona* aff. *rostrata* Br. et Norm.

Среднее звено

Мариний нижнехазарский (mlhz₁) вскрыт скважинами, пройденными в пределах Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морских равнин. Отложения этого возраста согласно перекрывают бакинские осадки и представлены глинами серыми и зеленовато-серыми песчанистыми и песками буровато и зеленовато-серыми мелкозернистыми глинистыми. Мощность нижнехазарских отложений – от 12 до 30 м. Подошва горизонта находится на абсолютных отметках от –36 до –72 м.

Возраст мариния определяется находками микрофауны: *Mediocytherideis kleinae* Mark., *Cryptocyprideis bogatschovi* (Liv.), *Tyrrenocythere pseudoconvexa* (Liv.), *Leptocythere* aff. *transformis* Mand., *L. caspia* Liv., *L. camelii* Liv.

Верхнее звено

Мариний верхнехазарский (mlhz₂) в пределах листа распространен повсеместно, представлен глинами буровато-серыми, серыми, зеленовато-серыми, пестроцветными песчанистыми и песками серыми, буровато-серыми и зеленовато-серыми глинистыми. Отмечается изменчивость литологического состава по площади, что выражается в преобладании в разрезе песков. Мощность меняется от 9 до 30 м. Кровля горизонта находится на абсолютных отметках от –5 до –75 м [182].

Возраст отложений принят на основании находок микрофауны: *Caspiella gracilis* Liv., *Cypri-deis littoralis* (Br.), *Leptocythere arevina* (Liv.), *Loxococoncha gibboida* Liv.

Мариний нижнехвалынский (mlllv₁) представлен мощной (до 40 м) толщей песчано-глинистых отложений. Пески мелко- и тонкозернистые глинистые серые, желтовато-серые, зеленовато-серые и глины зеленовато- и буровато-серые, серые песчанистые. Мощность мариния – 13–40 м [182]. Абсолютные отметки залегания кровли мариния от +35 до –20 м.

Возраст определяется находками макро- и микрофауны: *Dreissena* sp., *Theodoxus pallasi* Lindh., *Micromelania* sp. ind., *Clessiniola* sp., *Candona* sp. juv., *Leptocythere mediate*, *L. aff. post-bisrinuata* (Ned.), *Aurila azerbaijanica* Liv., *Loxococoncha endocarpa* Scharap.

Аллювиомариний нижнехвалынский дельтовых фаций (am_dlllv₁) распространен в долине реки Кумы, в западной части листа. Формирование этих отложений связано с хвалынскими трансгрессиями Каспийского моря. В нижней части сложен песками серовато-желтыми, в верхней части появляются тонкие прослои суглинков грязно-серых песчанистых, супесей и алевроитовых глин. В песках обнаружены солоноватоводные моллюски и пресноводные остракоды. Мощность описанных отложений достигает 20 м [67, 81].

Возраст мариния определяется находками в восточной части описываемого листа (обн. № 6) морской малакофауны хорошей сохранности: *Didacna praetrigonoides*, *D. parallela* (определения А. А. Свиточ и Т. А. Яниной).

Мариний верхнехвалынский (mlllv₂) распространен в восточной части листа. Согласно, местами с размывом, залегает на нижнехвалынском маринии, представлен песками буровато-желтыми полимиктовыми и супесями с прослоями суглинков, в основании встречаются грубозернистые пески с битой ракушею. В отложениях отмечается характерный комплекс моллюсков и богатый комплекс солоноватоводных остракод. Спорово-пыльцевые спектры характеризуют растительность маревополюнных степей с очень незначительным участием древесных пород. Мощность отложений – от 0 до 10 м.

Возраст отложений по данным датирования соответствует диапазону 9–16 тыс. лет [206].

Аллювиомариний верхнехвалынский дельтовых фаций (am_dlllv₂) распространен в восточной и северо-восточной частях площади, где им сложены обширные площади с расчлененным бугристо-холмистым рельефом. С поверхности описываемые отложения представлены песками тонкозернистыми (алевроитами) палево-желтого или светло-желтого цвета хорошо сортированными, часто с зернами темноцветных минералов, пылеватые. В низинах сложены легкой плотной супесью. Характерной особенностью для данных отложений является наличие в них многочисленной битой тонкостенной ракуши в виде шлама, встречаются зубы рыб. Мощность песков в западной части массива – до 20 м, в восточных она снижается до 3 м. Эти пески раздуваются и образуют покровный эолий. В восточной части строение аллювиомариния усложняется. Здесь ниже светло-желтых тонкозернистых песков (2,5 м) залегают пески тонкозернистые, в сухом состоянии – плотные пепельно-серого цвета, во влажном состоянии имеют четко выраженный зеленоватый оттенок. Пески неслоистые глинистые пылеватые, встречаются прожилки хлористых солей и прослои (до 0,2 м) черных гумусированных разностей, на отдельных интервалах отмечаются пятна выцветов окислов железа. Видимая мощность – до 1,5 м. По простиранию пепельно-серые пески могут переходить в желтые или замещаться ожелезненными, охристо-рыжими разностями с конкреционными песчаными стяжениями (до 0,5–0,7 см). Общая мощность аллювиомариния – до 20 м.

Возраст устанавливается по положению в разрезе – залегает на нижнехвалынском маринии и продолжает разрез верхнехвалынского.

Аллювиомариний зубовский дельтовых фаций (am_dlllv₃) имеет ограниченное распространение и отмечен лишь в восточной части листа, где имеет выходы протяженностью 3–4 км и шириной до 2 км. Отложения представлены супесями и песками желтовато-коричневыми, буровато-желтыми тонкозернистыми общей мощностью от 0 до 4 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Лёссовые и озерные образования (L₁lllv₄–H) распространены лишь в северо-западной части листа, в пределах Прикаспийской и Терско-Кумской равнин на ограниченной площади. Отложения представлены суглинками лёссовидными с линзами глин слабо алевроитистых, схожих с супесями. В сухом состоянии светлые, желтовато-палевые. Мощность – от 0 до 15 м.

Возраст отложений устанавливается их положением в разрезе.

ГОЛОЦЕН

Лимний и палюстрий (l,plH) развиты в южной и центральной частях территории, в пределах разливов рек Кумы и Сухой Кумы. Образуются в остаточных озерных котловинах и представлены голубовато-серыми, серыми и буровато-серыми илстыми глинами с прослоями песков голубовато-серых и илстых. Осадки обычно загипсованы, засолены с обилием обугленных остатков растений. Мощность отложений – до 4 м.

Лимноаллювий озерных расширенных речных долин (la,H) распространен в северной, центральной и южной частях площади, по долинам рр. Кумы, Восточного-Маныча и Сухой Кумы. Данный тип отложений характерен для районов, где реки не имеют долин, а образуют разливы без ясно выраженных русел. Здесь на размытой поверхности морских осадков нижнехвалынской трансгрессии залегают пески голубовато-серые, буровато-серые, серые глинистые ожелезненные с тонкими прослоями глин серых, желтовато-серых илстых ожелезненных. На западе территории по р. Кума отмечается примесь гравия и мелкой гальки. Мощность отложений – до 18 м.

Лимний (lH) спорадически распространен на всей площади и выполняет замкнутые понижения в рельефе. Отложения представлены иловатыми суглинками, глинами, супесями с прослойками песков, скоплениями гипса. Мощность – до 4 м.

Озерный хемогений (lhH) распространен в основном в северной части площади, где многочисленные небольшие (1×2 км) понижения сплошь покрыты белым солевым налетом или соляными озерами. Данный тип отложений сформировался в результате смены условий осадко-накопления, как правило, при высыхании водоемов с повышенным содержанием минеральных солей. Отложения представлены засоленными илами и иловатыми глинами с прослоями светло-бурых супесей. Мощность отложений – до 5 м.

Озерный нефелоид (lnH) распространен в пределах основных русел рек: Кумы, Сухой Кумы и Восточного Маныча. При сезонных разливах этих рек струи воды несут тонкую глинистую взвесь, которая образуется при размыве континентальных лёссовых отложений за пределами листа. Данные разливы занимают обширные площади. Ширина разливов достигает до 4 км. Мощность данных отложений колеблется от 1 до 4 м. Представлен иловатыми глинами с тонкими прослоями песков.

Озерные хемогений и нефелоид (lh,lnH) распространены так же в северной части изучаемой площади в пределах Манычской озерной равнины. Выполняют замкнутые понижения рельефа или изолированные заливы. Представлены суглинками и глинами иловатыми засоленными, илами и алевритами илстыми, часто с включениями гипса. Мощность – до 2,5 м.

Эолий (vH) распространен в северо-западной части листа. Залегает на маринии и озерных отложениях, представлен песками тонкозернистыми (алевритами), пылевато-глинистыми и супесями. Цвет желтый или желтовато-серый. Мощность – до 11 м.

Аллювий высокой поймы (aH¹) имеет ограниченное распространение в юго-западной части листа по долине р. Кума, протяженность выходов – до 3,5 км и ширина – до 2,5 км. Сложен неравномерным чередованием суглинков коричневатого-желтых, буровато-коричневых, серых и песков тонкозернистых глинистых желто-бурых, серых. Мощность отложений – до 4 м.

Покровные образования распространены практически повсеместно, они плащеобразно перекрывают разновозрастные четвертичные отложения, отсутствуют лишь в области развития голоценовых аллювиальных и озерно-болотных отложений.

Представлены *субаэральными лёссовидными суглинками*, супесями и песками тонкозернистыми, формирование которых началось в эпоху осташковского оледенения и продолжается до настоящего времени. Для отложений характерно преобладание легких суглинков и супесей макропористых и слабо карбонатных. Цвет осадков желтый, серовато-желтый, мощность – до 8 м.

Покровные эоловые пески имеют распространение в северо-восточной и восточной частях описываемого листа. Их образование связывается с раздуванием верхнехвалынских аллювиально-морских отложений, дельтовых фаций, развитых на востоке площади и нижнехвалынского мариния. Отложения представлены песками желтыми и желтовато-серыми тонкозернистыми пылеватыми. Мощность отложений – до 3 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Развиты образования каменноугольной и триасовой систем, изучены по данным бурения глубоких скважин.

СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИИ

Интрузивные образования вскрыты скважинами на площадях Русский Хутор Центральный, Южно-Буйнакской, Мартовской, Эбелекской, Плавненской, Арбалинской, Саджайской, Байджановской, Надеждинской, Знаменской [39, 40, 67 и др.]. Они прорывают ниже-среднекаменноугольные отложения: углисто-глинисто-сланцевую (Прикумская СФЗ) и песчано-аргиллитовую (Предкавказская СФЗ) толщи и трансгрессивно перекрываются отложениями триаса и более молодыми образованиями (до нижнемеловых). На контакте с трансгрессивно перекрывающими породами отмечаются коры выветривания, дресва, переходящие в отложения базальных горизонтов.

Малкинский гранитовый комплекс ($\gamma C_2 m$). Породы комплекса представлены гранитами биотитовыми розовато-красноватыми, реже – серыми, зеленовато-серыми. Отмечаются шпирообразные разности биотитовых гранодиоритов, однородных по текстурно-структурным характеристикам и связанных с гранитами постепенными переходами. Так светло-серые граниты вскрыты в скважинах 1-Саджайская на глубине 4 950 м и 11-Арбалинская в интервале 3 853–4 000 м. В пределах Плавненской антиклинальной структуры по геолого-геофизическим данным выделяется Знаменский батолит величиной до 75×20 км. Он вскрыт на площадях: Эбелекской (скв. 2, 6, 9), Плавненской (скв. 7), Байджановской (скв. 2, 4), Надеждинской (скв. 6), Знаменской (скв. 1), Южно-Буйнакской (скв. 1, 2). Батолит представлен в основном гранитами розовыми биотитовыми, а в скв. 9-Эбелекская – гранитами разнозернистыми, пятнистой светло-розовой, бурой зеленоватой и голубоватой окраски, плотными, измененными вторичными процессами (хлоритизация, серицитизация и др.).

На площадях Русский Хутор Центральный, Южно-Буйнакской, Мартовской [39] граниты розовато-красноватые, в основном среднезернистой, реже мелко- и крупнозернистой структуры. Содержание в них кварца составляет 24–32 %, плагиоклаза (олигоклаз) – 28–30 %, калиевых полевых шпатов (ортоклаз и микроклин) – 35–45 %, биотита – 5–6 %. Акцессорные минералы представлены сфеном, магнетитом, апатитом, цирконом. В гранитах комплекса в эндоконтакте отмечаются ксенолиты вмещающих их сланцев, сохранивших сланцеватость и ориентировку.

Микроструктура гранитов гипидиоморфнозернистая, гранитовая, текстура массивная. По химическому составу граниты малкинского комплекса являются нормальнощелочными, калиево-натриевого типа щелочности [40].

Контакты с вмещающими отложениями часто тектонические или трансгрессивные с более молодыми, триасовыми, отложениями. Жгенти Т. Г. [40] в экзоконтактовой зоне интрузии (вскрытая мощность – более 135 м) отмечает роговики биотит-кордиеритовые и кварцевые (по псаммо-алевритовым породам) и зеленые сланцы тонколистоватые кварц-серицит-хлоритовые, содержащие новообразованный турмалин, магнетит, реже – гранат (альмандин). Углистое вещество часто разлагается. Наиболее распространены сланцы хиастолитовые (андалузитовые с углистым ядром) и узловатые структуры в метапелитах с частичным сохранением углистого вещества. Рентгеноструктурные анализы отмечают высокую степень совершенства кристаллического строения кварца роговиков.

В отдаленных частях экзоконтакта отмечается регенерация зерен кварца, хлоритизация, серицитизация (мусковитизация) и, частично, биотитизация алюмосиликатных обломков и первичного цемента.

По данным исследований СевКавНИИГаз наибольший практический интерес (как коллекторы для нефти и газа) представляют коры выветривания по гранитоидам. Единичные лабораторные исследования показывают, что пористость пород из кор выветривания достигает 15,7 %, а их плотность не превышает 2,2 г/см³. Величина открытой пористости – 1,8–15,4 % при среднем значении 6,6 %. Проницаемость изменяется от сотых долей до десятков · 10⁻³ мкм².

Среднекарбонный возраст гранитов принят по положению их в разрезе: вмещающими породами являются ниже-среднекаменноугольные отложения, а обломки гранитов встречены в базальных горизонтах куманской свиты триаса. За пределами листа в гранитах малкинского комплекса значения абсолютного возраста U-Pb методом соответствуют 316±3,5 млн лет [206].

ПОЗДНЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Долериты (βТ₃) и долеритовые порфириты позднего триаса вскрыты скважинами Сухокумская-61, Ильменская-1, Светлоярская-102, Арбалинская-11 и представлены малыми интрузиями (силлы и, возможно, дайки) среди отложений каменноугольной системы и описанных выше гранитов (скв. Арбали-11) на контакте герцинского складчатого основания с переходным комплексом, а также среди осадков куманской (скв. Светлоярская-102), култайской и демьяновской (скв. Ильменская-1) свит. Мощность силлов, как правило, невелика и колеблется в пределах 2–10 м, но иногда возрастает до 100 м и более (площадь Сухокумская). Структурно они приурочены к Восточно-Маньчскому прогибу и прилегающей к нему северо-восточной части Прикумского поднятия [67].

Долериты и долеритовые порфириты представляют собой темно-серые, зеленовато-серые, серо-зеленые тонко- и мелкокристаллические породы, сильно измененные вторичными процессами. Структура их долеритовая (офитовая), реже – порфировая с долеритовой структурой основной массы. В порфировых разностях пород присутствуют вкрапленники полевых шпатов и сильно измененных темноцветных минералов. Темноцветы (по реликтовым формам предположительно устанавливаются авгит, роговая обманка и оливин) интенсивно изменены и замещены агрегатом хлорита, каолинита, вторичного кварца и рудных минералов [67].

Учитывая, что рассматриваемые интрузивные образования присутствуют и в отложениях переходного комплекса (куманская, култайская и демьяновская свиты), возраст их заведомо посленижетриасовый. По-видимому, долериты и долеритовые порфириты являются производными магматических очагов ногайского времени, и их нужно рассматривать как субвулканическую фацию, связанную с описанным выше позднеэриасовым вулканизмом.

ТЕКТОНИКА

Территория листа L-38-XXVIII расположена в пределах Мизийско-Скифско-Туранской эпигерцинской платформы, составной частью которой в Северо-Кавказском регионе является **Скифская платформа**. В современной (альпийской) структуре площадь листа охватывает фрагменты структур Скифской платформы [168]: зоны Манычских прогибов (северо-восточная часть листа) и Скифской плиты Предкавказья. Последняя в пределах листа представлена Прикумской системой поднятий Терско-Кумского прогиба (рис. 7).

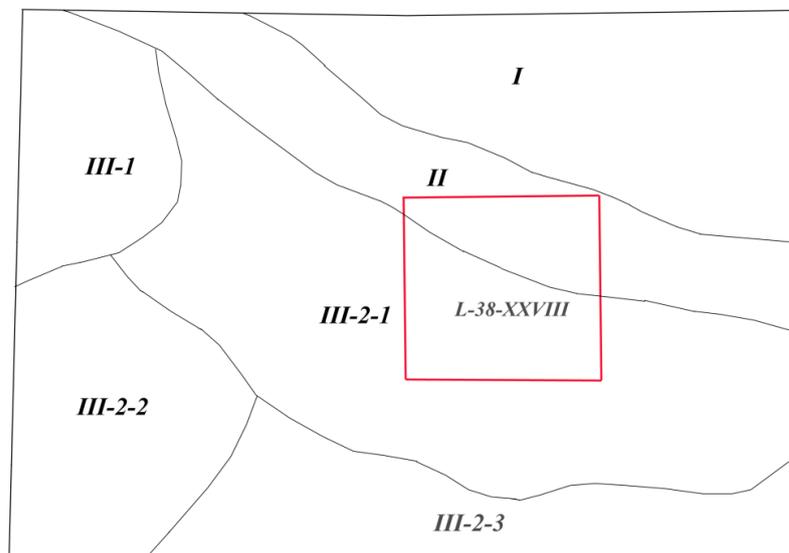


Рис. 7. Схема тектонического районирования альпийской структуры Восточного Предкавказья (по И. И. Грекову, Г. И. Баранову, 1999).

Скифская эпигерцинская платформа: I – Кряж Карпинского; II – Зона Манычских прогибов; III – Скифская плита Предкавказья (III-1 – Ставропольский свод; III-2 – Терско-Кумская впадина: III-2-1 – Прикумская система поднятий; III-2-2 – Восточно-Ставропольская (Чернолесская) впадина; III-2-3 – Ногайская (Затеречная) ступень).

В доюрском фундаменте площадь листа представляет собой гетерогенную структуру, где происходит сочленение разновозрастных структур [168] герцинских Скифской эпигерцинской плиты, Донецко-Каспийского рифта и индосинийских, представленных Восточно-Предкавказскими рифтогенными прогибами (рис. 8).

Во вскрытом скважинами разрезе в большей восточной части Скифской плиты Предкавказья, в том числе и в пределах листа, отчетливо выделяются палеозойский фундамент, триасовый переходный (тафрогенный по А. И. Летавину [51]) комплекс и мезозойско-кайнозойский (юра–неоген) платформенный чехол, каждый из которых образует самостоятельный структурный этаж. Они характеризуются значительными структурными перестройками и перерывами в накоплении осадков и далее рассмотрены в самостоятельных разделах. Наиболее древние образования добайкальского и байкальского этапов развития, формирующие кристаллический фундамент, на изученной территории скважинами не вскрыты и кратко описаны при рассмотрении глубинного строения.

Значительные мощности осадочного чехла и переходного комплекса создают определенные трудности при расшифровке глубинного строения Восточного Предкавказья. Сведения о геологическом строении фундамента, его «кристаллического» основания, консолидированной

земной коры опираются, в основном, на материалы региональной геофизики и, в меньшей степени (в основном по верхней части палеозоя), на данные бурения. Однако региональные геофизические поля (гравиметрические и магнитные, их трансформации) не столь однородны и отражают структуру, вещественный состав как фундамента, так и осадочного чехла. В связи с недостаточной изученностью и неоднозначностью интерпретации результатов региональных геофизических исследований, многие вопросы глубинного строения как исследованной территории, так и Предкавказья в целом, остаются дискуссионными, что, в свою очередь, породило различные схемы тектонического районирования палеозойского фундамента, включая положения границ между структурами первого порядка [51]. Степень изученности осадочного чехла и переходного комплекса, благодаря проведенным за последние десятилетия буровым и геофизическим работам, в первую очередь сейсморазведочным, достаточно высока.

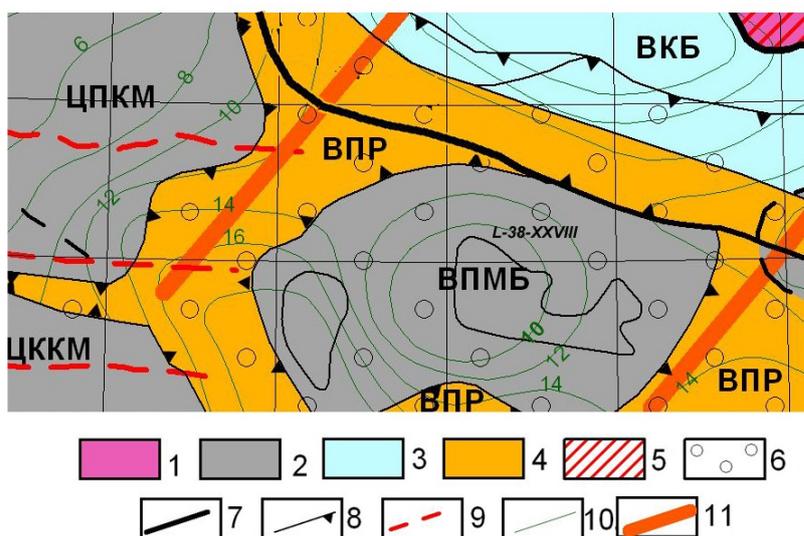


Рис. 8. Схема размещения кристаллических массивов и мегаблоков в фундаменте Восточно-Предкавказского сегмента Скифской эпигерцинской плиты.

1–2 – кристаллические массивы и мегаблоки: 1 – Восточно-Европейской платформы (Астраханский мегаблок); 2 – Скифской эпигерцинской плиты (ЦПКМ – Центрально-Предкавказский кристаллический массив (мегаблок), ВПМБ – Восточно-Предкавказский мегаблок, ЦККМ – Центрально-Кавказский кристаллический массив); 3–4 – межблоковые впадины, рифтогенные прогибы: 3 – Донецко-Каспийский рифт (ВКБ – Восточно-Калмыцкий блок); 4 – области максимального развития индосинийского структурно-вещественного комплекса Восточно-Предкавказских рифтогенных прогибов (ВПР); 5 – зона тектонического перекрытия южной окраины Восточно-Европейской платформы каменноугольной молассой Донецко-Каспийского рифта; 6 – площади развития триасового комплекса; 7 – границы Донецко-Каспийского рифта (краевые швы Восточно-Европейской платформы и Скифской эпигерцинской плиты); 8 – границы индосинийских рифтовых зон; 9 – тектонические нарушения; 10 – глубины залегания поверхности кристаллического фундамента; 11 – линеаменты.

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

Структура **поверхности Мохо (М)**, подошва земной коры Предкавказья, в целом, является сложной и неоднородной и, как следует из сопоставления с данными поверхностной тектоники, связь их не всегда однозначна. Это свидетельствует о том, что влияние глубинных факторов, в том числе мантийных, на формирование поверхности М значительно больше, чем влияния структур платформенного чехла. Представление о характере поверхности М в пределах изученной территории получены по глубинным профилям, пройденным как по территории листа, так и в непосредственной близости от него. В южной части листа расположен субширотный профиль МОВЗ, МТЗ Ейск–Ставрополь–Каспийское море (ЕСКМ), у восточной рамки листа пройден меридиональный профиль ГСЗ Волгоград–Нахичивань. Вблизи западной границы листа в процессе ГДП-200 пройден профиль 3 (МОВЗ, МТЗ), а в пределах листа – профиль 4 (МТЗ).

Для северной части Восточного Предкавказья, в пределах которой располагается лист L-38-XXVIII, мощность земной коры имеет значения от –40 до –42 км. Особенностью большинства сейсмических разрезов МОВЗ в Предкавказье (включая профиль ЕСКМ) является наличие границы поверхности M_1 . В волновом поле обменных волн она часто бывает представительнее границы М и располагается ниже ее, часто волны от них интерферируют между собой, а порой

и сливаются. Фактически эти две границы маркируют переходную зону кора–мантия. По профилю ЕСКМ (пройден на широте пос. Затеречный–г. Южно-Сухокумск) поверхность М располагается на глубине от –40 до –41 км, поднимаясь к востоку до –39 км, граница М₁ на большей части листа находится на глубинах от –48 до –50 км, а у восточной рамки поднимается до глубины –44 км (рис. 9). По субмеридиональному профилю 3 граница М₁ отмечается на глубинах от –48 до –52 км. По профилю ГСЗ поверхность М располагается на глубине от –40 до –42 км.

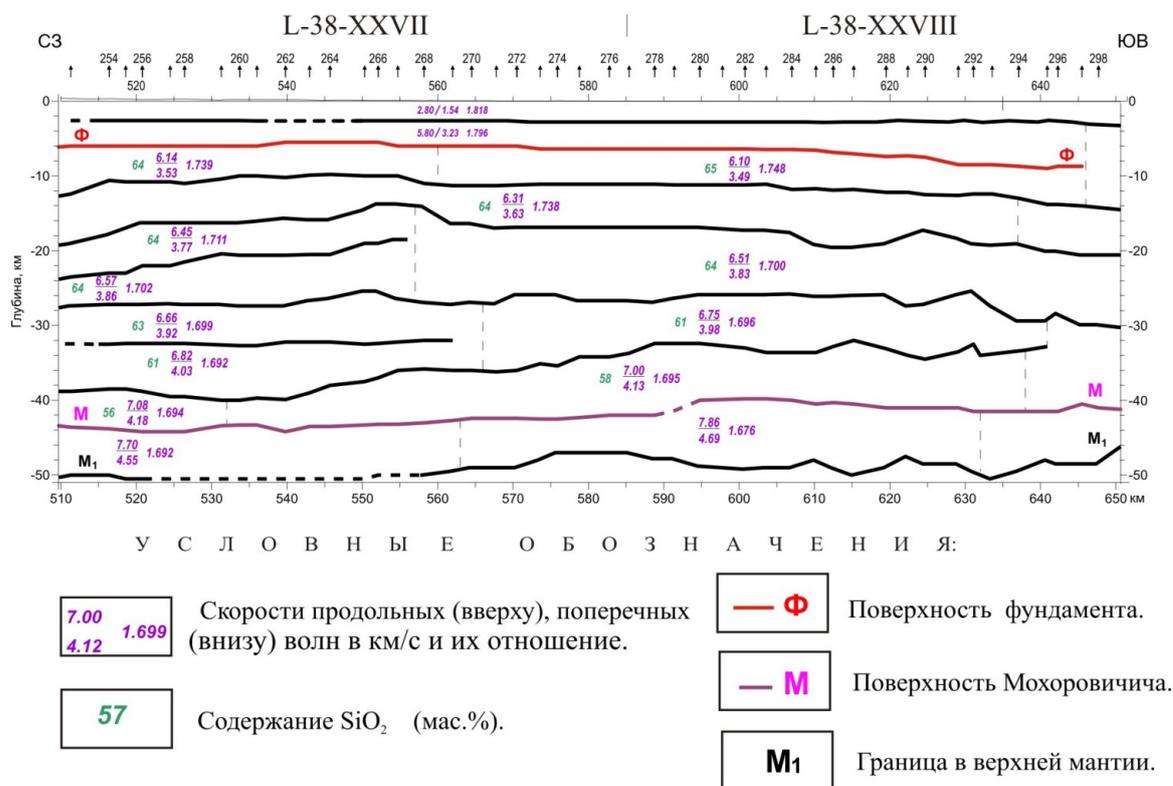


Рис. 9. Сейсмогеологический разрез земной коры по профилю ЕСКМ в районе гг. Буденновск–Нефтекумск–Южно-Сухокумск.

Гипсометрическое положение **поверхности кристаллического фундамента (КФ)** и его структура трактуются разными исследователями неоднозначно (рис. 10). По профилю ЕСКМ поверхность кристаллического фундамента отмечается на глубинах –6 км вблизи западной рамки листа, погружаясь до –9 км к его восточной границе. По С. Л. Костюченко [5] глубина залегания КФ поднимается в северо-восточном направлении от –7,5 до –13 км. По другим данным [168], в большей части согласующихся с материалом по проведенным в последнее время профилям МОВЗ, МТЗ, глубина залегания КФ меняется от –10 км на юго-западе до –18 км на северо-востоке листа. Наиболее высокое положения КФ (от –10 до –13 км) наблюдается в южной половине описываемого района и характерно для поднятого Восточно-Предкавказского мегаблока (ВПМБ) Скифской плиты. Погружение КФ в северо-восточном направлении характеризует переход к фундаменту Восточно-Калмыцкого блока (ВКБ) Донецко-Каспийского рифта. Кристаллический фундамент ВПМБ, являющийся цокольным этажом герцинид, представлен комплексом метаморфических образований верхнего протерозоя (рифей–венд)–палеозоя (кембрий–ордовик) и вскрыт на сопредельной к югу территории скважинами 1-Достлукская, Юбилейненская, Таловская и др. Образования кристаллического фундамента ВКБ не вскрыты.

Структурно-вещественные особенности верхней коры («гранитно-метаморфического» слоя в прежней терминологии) более сложные. По скорости и плотностным параметрам она так же подразделяется на две части, нижняя из которых характеризуется высоким содержанием кремнезема и низкой плотностью. По результатам обобщения многоволнового ГСЗ по территории России А. В. Егоркин [28] пришел к выводу, что подобные соотношения в верхней коре являются характерными для эпипалеозойских платформ. В ее верхней части по данным гравиметрии выделяется ряд вещественно-петрографических комплексов, залегающих в виде мощных (до первых километров) горизонтально расслоенных аллохтонных пластин. Верхняя кора насыщена телами гранитоидов, верхние крошки которых в большинстве случаев располагаются в палеозойском фундаменте Скифской плиты, а в единичных случаях достигают и его эродиро-

ванной поверхности. Кора Предкавказья расчленена сложной системой зон дизъюнктивных деформаций различного ранга. В пределах листа выделяются две продольные зоны (глубинных разломов) северо-западного Северо-Манычская и Южно-Манычская и одна поперечная – Ардонская северо-восточного простираний [171]. С зонами разломов могут быть связаны локальные участки деструкции, в том числе и на уровне герцинского структурного этажа, а также участки развития фемических образований (магматиты основного–ультраосновного состава).

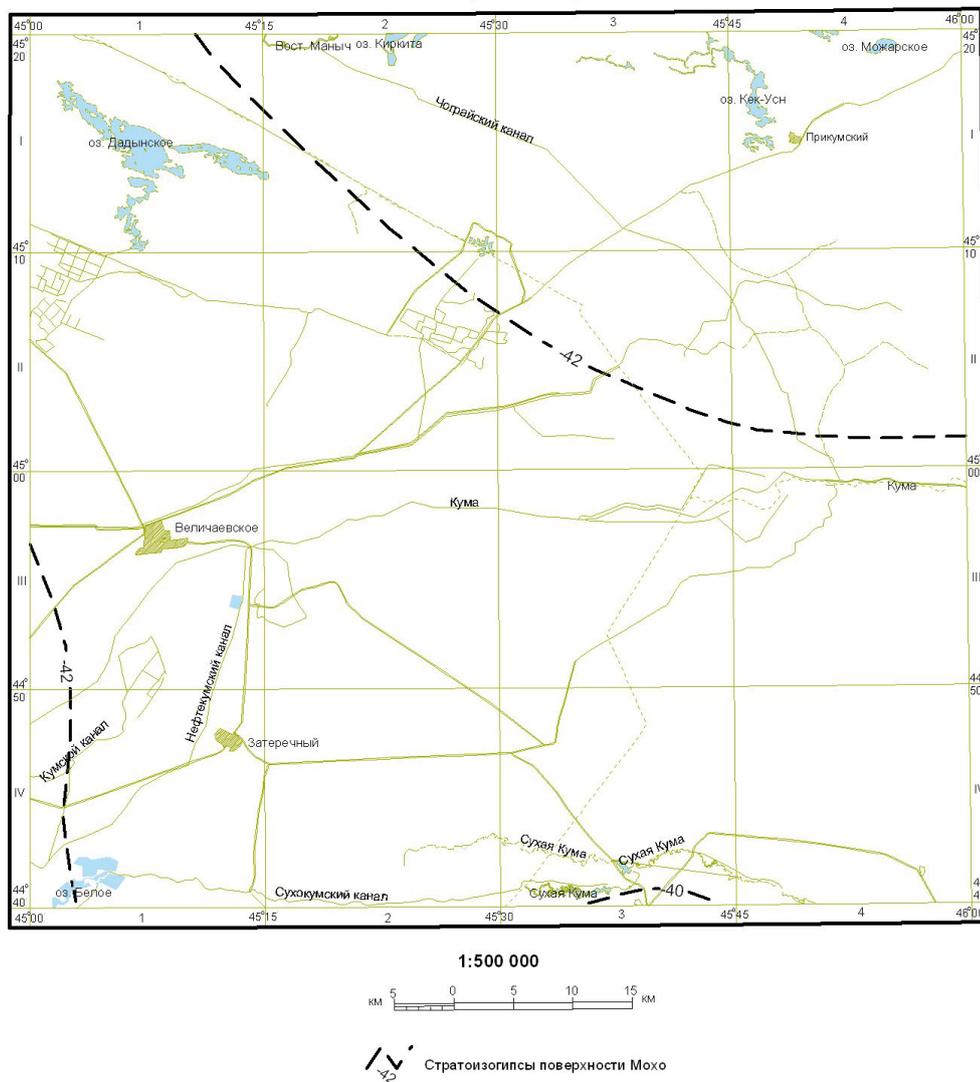


Рис. 10. Схема глубинного строения.

Поле силы тяжести площади листа характеризуется значительной неоднородностью, напряженность его меняется в пределах от -34 мГал на юго-западе листа до -9 мГал в северо-восточном углу планшета и представлено чередованием зон относительно повышенных и пониженных значений преимущественно северо-западного ($300-320^\circ$), иногда субмеридионального, простираний. В средней части лист наблюдается протяженная относительно отрицательная гравитационная аномалия (от -27 до 30 мГал) с изогнутой осевой поверхностью. Простираение ее северо-западно-субширотное, протяженность – до 70 км, ширина – до 15 км. Аномалия, видимо, приурочена к наиболее прогнутой части зоны Манычских прогибов. К северо-востоку от аномалии через градиентную зону отмечается зона относительно повышенных значений гравитационного поля (до -9 мГал), соответствующих повышенному положению доюрского фундамента и переходу от зоны Манычских прогибов к кряжу Карпинского. Юго-западнее от описанной аномалии наблюдается вытянутая (до 40 км) положительная аномалия силы тяжести, протягивающаяся параллельно первой. В юго-западной части листа наблюдается относительно повышенное, слабо дифференцированное гравитационное поле (от -25 до -26 мГал). Вероятно, относительно повышенные значения гравитационного поля приурочены к приподнятым блокам фундамента ВПМБ.

Магнитное поле характеризуется сложным сочетанием аномалий различной напряженности и морфологии, отражает латеральные неоднородности верхних горизонтов земной коры, имеющие региональный характер. Напряженность его меняется в пределах от -135 нТл на северо-востоке до 320 нТл в южной части листа. Крупная положительная аномалия магнитного поля (до 320 нТл) наблюдается в юго-восточной части описываемого района. Аномалия имеет линейный характер, простирание ее северо-западное, направленное на смыкание с изометричной положительной аномалией соседней территории. Протяженность аномалии – более 50 км, в восточном направлении она уходит за пределы листа. Ширина аномалии – до $25-30$ км. На северо-восток аномалия через мощную градиентную зону сменяется отрицательной аномалией со значениями изодинам магнитного поля до -135 нТл. Далее к северо-западу значения изодинам повышаются до -100 нТл. К юго-западу от отмеченной положительной аномалии магнитного поля наблюдается уменьшение значений изодинам до 30 нТл. Мощная градиентная зона к северо-западу от положительных аномалий магнитного поля, возможно, трассирует глубинный разлом в районе Манычской зоны прогибов, а положительные аномальные структуры приурочены к участкам максимальной мощности фемических образований кристаллического фундамента на северной границе ВПМБ (Прикумской системы поднятий), представленных вулканогенно-осадочными и (или) магматическими породами основного состава.

В истории геологического развития территории выделяются следующие геотектонические циклы: герцинский, индосинийский, киммерийский и альпийский. Каждый цикл сопровождался структурными перестройками, перерывами в осадконакоплении и формированием структурно-вещественных комплексов (СВК), которые образовали определенные структурные этажи. В герцинский и индосинийский этапы были сформированы образования доюрского фундамента, в киммерийский и альпийский этапы – мезозойско-кайнозойского осадочного чехла, которые ниже рассматриваются раздельно.

ДОЮРСКИЙ ФУНДАМЕНТ

Доюрский фундамент в пределах Восточного Предкавказья, в пределах которого расположен лист, характеризуется отчетливо выраженным двухъярусным строением. Во вскрытом скважинами разрезе отчетливо выделяются палеозойский (герцинский) структурный этаж и триасовый переходный комплекс (индосинийский структурный этаж). Герцинский структурный этаж (палеоавтохтон) представлен интенсивно дислоцированным, расслоенным песчано-глинистым, слабо угленосным комплексом нижнего–среднего карбона (**ШПС₁₋₂**). На нем с угловым несогласием залегают автохтонные образования индосинийского структурного этажа, представленные пестроцветной молассовой (**КРТ₁**), карбонатно-терригенной туффитовой (**КРТ₁₋₃**) и терригенно-туффитовой и базальт-риолитовой (**КРТ₃**) формациями.

Герцинский структурный этаж в пределах листа распространен повсеместно, имеет сложное строение и представлен двумя крупными структурами. Северо-восточная часть листа входит в состав Донецко-Каспийского рифта, представленного Восточно-Калмыцким блоком, составной частью которого является кряж Карпинского. Последний на площади листа представлен фрагментом своей южной части. Основная часть площади входит в состав Скифской эпигерцинской плиты, представленной в пределах листа Восточно-Предкавказским мегаблоком. Граница между Донецко-Каспийским рифтом и Скифской эпигерцинской плитой имеет субширотное простирание и представлена глубинной зоной, входящих по В. Е. Хаину [100] в систему Сарматско-Туранского линиямента. Ее положение на нижних срезах коры трассируется региональной Манычской линейной аномалией магнитного поля, наиболее отчетливо проявленной за пределами изученной площади. Полоса магнитных минимумов, в целом, соответствует системе гравитационных ступеней, в том числе ступеней, связанных с Северо-Манычским разломом. К глубинной зоне разломов приурочена зона Манычских прогибов, заложившаяся на северной окраине Скифской плиты и наиболее активно развивавшейся в поздней перми–триасе.

При составлении структурно-тектонической основы кровли герцинской поверхности были учтены все имеющиеся в настоящее время материалы региональной геофизики, в первую очередь материалы сейсморазведки, и материалы по буровым скважинам, вскрывшим фундамент. Стратоизогипсы кровли герцинской поверхности отражают сложную морфологию поверхности палеозойского фундамента, обусловленную наличием продольных и поперечных разломов. Блоковое строение отразилось в рельефе в виде чередующихся структур типа грабенов и горстов различной ориентировки. В пределах описываемой территории поверхность палеозойского фундамента располагается на глубинах от $-2\ 800$ до $-3\ 200$ м на севере и юге листа до $-6\ 200$ м в его центральной части.

Индосинийский (переходный) структурный этаж представлен отложениями, образующими переходный СВК от фундамента к осадочному чехлу Предкавказья. В пределах Скифской эпигерцинской плиты имеет повсеместное распространение и может быть представлен различными своими частями. Области его максимального развития выделены в Восточно-Предкавказскую зону рифтогенных прогибов, приуроченную к северо-восточной части листа и которая выполняет роль межблоковых впадин как в пределах Скифской плиты, так и вдоль ее северного ограничения. Преобладающими породами в составе этажа являются молассовые отложения, формирование которых проходило в сравнительно узких рифтогенных эпиконтинентальных структурах типа грабенов и впадин. В соответствии с легендой Скифской серии [206] территория данного листа отнесена, большей частью, к Манычско-Прикумской СФЗ, в которой с учетом фациальных особенностей выделено две подзоны: Восточно-Манычская и Арзгир-Прикумская, каждая из которых отличается строением и полнотой разрезов. Северо-восточная часть листа отнесена к СФЗ кряжа Карпинского. Отложения с несогласием перекрывают нижележащий СВК, частично унаследовав и нивелируя рельеф палеозойского фундамента.

Как отмечалось, лист L-38-XXVIII в современной (альпийской) структуре расположен в пределах Скифской эпигерцинской платформы, в доюрском фундаменте которой выделяются следующие структуры первого порядка: кряж Карпинского и Скифская (Предкавказская по А. И. Летавину, В. Е. Хаину и др. [51, 100]) герцинская плита. Последняя включает зону Манычских прогибов и Прикумскую систему поднятий. Региональные структуры и составляющие их структурные элементы высоких порядков разделяются четко выраженными по комплексу геофизических методов границами, которые интерпретируются как разломы, проявляющиеся как в герцинском складчатом основании, так и в триасовом переходном комплексе пород [51, 67, 203].

КРЯЖ КАРПИНСКОГО

Расположен в северо-восточной части листа в пределах Восточно-Калмыцкого блока Донецко-Каспийского рифта, кристаллический фундамент которого является основанием для герцинского этажа, характеризуется повышенной мощностью консолидированной коры и пород герцинского фундамента. В его южной половине, частично входящей на площадь листа, породы фундамента сопровождаются зоной магнитных минимумов, обнаруживая в целом обратную корреляцию с положительным гравитационным полем.

Герцинский структурный этаж кряжа Карпинского в изученной бурением верхней части (северо-восточнее площади листа) представлен терригенными флишoidными отложениями верхней части карбона (мощностью 6–7 км и более), накопление которых протекало в обстановке линейного Донецко-Каспийского рифтогенного прогиба. Развитые здесь плотные аргиллиты с углефицированным растительным детритом, алевролиты и песчаники интенсивно дислоцированы. Более глубокие горизонты, по геофизическим данным [18, 45], представлены терригенным, терригенно-вулканогенным комплексом рифея (?)–нижнего палеозоя (силур) (мощностью до 12 км), в целом сходным с образованиями аналогичного возраста Восточно-Европейской платформы [168]. Поверхность доюрского фундамента, в пределах южной части кряжа Карпинского повышается от –3 200–3 000 м у южной границы до –2 800 м на севере. Южным ограничением кряжа Карпинского является Северо-Манычский разлом (СМ), протягивающийся по азимуту 290–300°. По морфологическому типу нарушение, по-видимому, представляет собой субвертикальный сброс с опущенным юго-западным блоком. Амплитуда перемещения по разлому эрозионной поверхности герцинид и отложений переходного комплекса ориентировочно оценивается в 200–250 м.

Отложения **индосинийского этажа** в пределах кряжа Карпинского отличаются незначительной мощностью (до 160 м) и представлены кизлярской, зурмутинской свитами. Далее к северо-востоку они полностью выклиниваются, что подтверждается сейсморазведкой и бурением [245]. Считается, что в его пределах образования герцинского этажа надвинуты на индосинийский и перекрывают его. Произошло это, вероятно, в поздне триасовое–раннеюрское время, когда кряж испытал подъем, сопровождавшийся эффузивной деятельностью, на что указывает наличие эффузивных образований в области сочленения зоны Манычских прогибов с кряжем Карпинского [246].

СКИФСКАЯ ЭПИГЕРЦИНСКАЯ ПЛИТА

В пределах Скифской эпигерцинской плиты основанием для герцинского этажа является кристаллический фундамент Восточно-Предкавказского мегаблока. Здесь он имеет пониженную мощность консолидированной коры (28 км), в том числе и «гранитного» слоя (6–8 км). При этом мощность герцинского комплекса имеет относительно повышенные значения (10–12 км). В пределах листа образования кристаллического фундамента скважинами не вскрыты, на смежной с юга территории (лист L-38-XXXIV) скважиной 1-Достлукской в интервале 4 824–5 724 м вскрыты кристаллические сланцы кварц-эпидот-амфиболовые, хлорит-серицитовые, гранат-кварц-серицитовые и кварциты с редкими горизонтами базальтов, которые и подстилают породы герцинского этажа (нижний–средний карбон). Установленные в скважинах Маньчской-2, Достлукской-1 и Кунаковской-1 милониты, ультрамилониты и филлониты позволяют предполагать наличие региональной поверхности шарьирования, по которой происходили горизонтальные перемещения и скучивания СВК верхнего подэтажа. При этом разломы гасятся основной тектонической поверхностью шарьирования и на глубину не трассируются [168].

В градиентном гравитационном поле, как уже отмечалось, на общем фоне непрерывного понижения силы тяжести в южном направлении, отмечаются линейные аномалии с линейными преимущественно субширотной и северо-восточной ориентировки. В магнитном поле здесь выделяется Восточно-Маньчская зона максимумов, которая, вероятно, трассирует крайний шов кристаллического фундамента Скифской плиты и обусловлена, по мнению Л. А. Липиной и др. [171], приуроченными к нему массивами гипербазитов и вулканогенных образований, что делает возможным эту зону интерпретировать как офиолитовую. Скифская плита сохранила тенденцию к прогибанию и в последующем, обусловив формирование индосинийской Восточно-Маньчской рифтогенной зоны, а также опущенных зон в осадочном чехле, развиваясь вплоть до четвертичного времени.

Герцинский структурный этаж залегает на кристаллическом основании Восточно-Предкавказского мегаблока, представляет собой гетерогенное образование, основу которого составляет коллаж горизонтально расслоенных различных по возрасту и составу блоков и пластин, «проплавленных» гранитоидами верхнего палеозоя [168] и имеет двухъярусное строение. Формирование терригенных образований проходило в пределах Северо-Предкавказского синклинария [51], располагавшегося к югу от Маньчских градиентов магнитного поля и Северо-Маньчского разлома взбросового типа.

Нижний раннегерцинский подэтаж сложен интенсивно дислоцированными отложениями девона–нижнего карбона, в пределах листа скважинами не вскрыт. На смежной с юга территории (лист L-38-XXXIV) скважиной 1-Достлукской выше кристаллического фундамента вскрыты отложения карбонатно-терригенной формации (достлукская свита), представленной чередованием мраморизованных известняков и мраморов с известковыми и известково-углисто-кварцевыми филлитами. Анализ имеющихся по рассматриваемой территории сейсмологических данных свидетельствует о том, что структурные элементы нижнего подэтажа имеют субширотную ориентировку и незначительно отличаются от структур перекрывающего этажа.

Верхний позднегерцинский подэтаж на описываемой территории вскрыт скважинами повсеместно, представлен черносланцевым формационным комплексом нижнего и среднего карбона (**ШПС₁₋₂**). Сложен углисто-глинистыми сланцами, алевролитами, редко – песчаниками, сформировавшимся в двух фациальных зонах, отражающих обстановки осадконакопления в позднем палеозое. В Предкавказской СФ зоне шло образование углисто-глинисто-сланцевой толщи, вскрытой мощностью до 1 545 м, а в Прикумской – песчано-аргиллитовой, вскрытой мощностью более 700 м. Породы интенсивно дислоцированы, углы падения составляют 20–40°. По геофизическим данным [220] выделяются ряд интрузивных тел гранитного и гранодиоритового состава (**ПЗС₂**), глубина их залегания оценивается в интервале от 4,6 до 8,2 км.

Индосинийский (переходный) структурный этаж. В основании разреза залегает пестроцветная молассовая формация (**КРТ₁**) (куманская свита), сложенная песчаниками с горизонтами конгломератов и конглобрекций мощностью от 0 до 580 м. Выше следует формация (**КРТ₁₋₃**) карбонатно-терригенная туффитовая (нефтекумская, култайская, демьяновская, кизлярская, новоколодезная и закумская свиты) мощностью до 2 691 м. Завершает разрез индосинийского этажа терригенно-туффитовая, базальт-риолитовая (**КРТ₃**) формация (ногайская и зурмутинская свиты) мощностью до 1 865 м. Наиболее активные преобразования СВК пород произошли в индосинийский тектоно-магматический цикл. Причем их максимум приходится на поздне-риасовое время.

В региональном плане поверхность индосинийского СВК наклонена с северо-запада на юго-восток [245]. Основными структурами этажа являются структуры, унаследованные от герцинского фундамента и вновь образованные локальные структуры более низкого порядка.

Структурами первого порядка Скифской эпигерцинской плиты в пределах изученной территории, как отмечалось, являются зона Манычских прогибов и Прикумская система поднятий (рис. 11).

ЗОНА МАНЫЧСКИХ ПРОГИБОВ

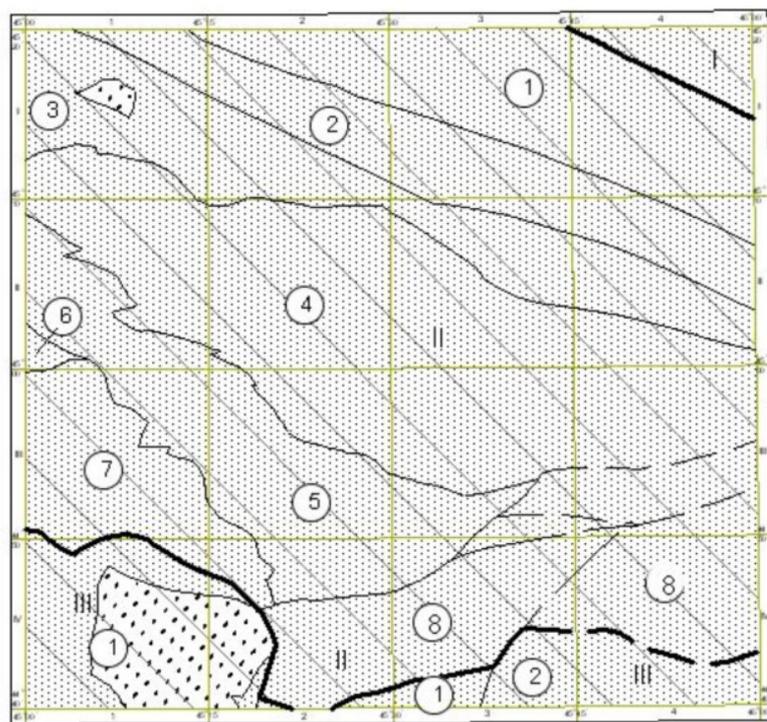
Зона Манычских прогибов охватывает большую часть описываемого листа, ширина зоны – до 70 км. На севере структура граничит с кряжем Карпинского, на юге по сложной системе разломов – с Прикумской системой поднятий. В региональном плане поверхность кристаллического фундамента в пределах зоны прогибов при общем наклоне к северо-востоку ступенчато погружается с северо-запада на юго-восток [220].

Зона прогибов хорошо выражена в физических полях и характеризуется резким понижением с юга на север гравитационного и интенсивным повышением магнитного полей, что может быть обусловлено наличием в фундаменте интрузий основного состава [67]. По поверхности фундамента зона представляет протяженную линейную структуру, осложненную системой так же линейно ориентированных поднятий и прогибов типа горстов и грабен. Глубина залегания кровли фундамента колеблется в широких пределах от 3 200 м на поднятиях до 6 200 м в прогибах. Преобладающими значениями являются глубины от 4 200 до 5 600 м. Зона Манычских прогибов характеризуется наибольшей полнотой стратиграфического разреза индосинийского этажа. При этом, имея сложное внутреннее строение триасового СВК, поверхность представляет слегка всхолмленную моноклиналию структуру [245]. Зона прогибов на описываемой площади представлена рядом структур второго порядка, из которых наиболее изученными являются (с севера на юг): Северо-Манычская моноклиналия, Восточно-Чограйский прогиб, Дадынский вал, Восточно-Манычский прогиб, Величаевско-Максимокумский вал, Новоколодезная перемычка, Величаевско-Озексуатская впадина и Надеждинская ступень.

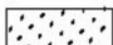
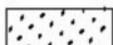
Северо-Манычская моноклиналия расположена в северной части зоны и непосредственно граничит с кряжем Карпинского. Ширина ее – до 12–15 км, протяженность – до 50 км, простирание субширотное. Поверхность фундамента в пределах моноклиналии полого воздымается с юга от –4000 м на север до –3200 м. На временных разрезах сейсмопрофилей Северо-Манычская моноклиналия не прослеживается и, как правило, объединяется с южным бортом кряжа Карпинского [203]. Образования индосинийского СВК на доюрской поверхности представлены выходами пород кизлярской–ногайской свит.

Восточно-Чограйский прогиб расположен к югу от Северо-Манычской моноклиналии, имеет субширотное простирание и протягивается на 73 км при ширине 6–8 км. Поверхность фундамента полого погружается в юго-восточном направлении от –4 400 до –5 000 м. Поверхность имеет пологое ложе, углы падения в его бортах – до 5–10°. В пределах прогиба наблюдается наиболее полный разрез триасовых образований, на доюрской поверхности обнажаются породы закумской и ногайской свит.

Дадынский вал расположен к югу от Восточно-Чограйского прогиба, ограничивается на севере Северо-Дадынским (СД), а на юге – Южно-Дадынским (ЮД) разломами. Эти нарушения представляют собой крутонаклоненные субвертикальные сбросы с азимутом простирания 275–300°. На поверхности герцинского структурного этажа вал представлен в виде горста, вытянутого в субширотном направлении на расстоянии более 80 км при ширине от 2,5 до 10 км. Эрозионная поверхность фундамента, погружаясь в юго-восточном направлении, залегает на глубине от –4 800 м на юго-востоке до –3 200 м на северо-западе. Поверхность вала имеет пологий слабо расчлененный свод и сравнительно крутые (4–10°) крылья [67]. Образования индосинийского СВК в пределах Дадынского вала представлены сокращенным разрезом триасовых отложений с незначительными мощностями в пределах наиболее поднятых частей. Разломами субширотного–северо-западного простираний вал разбит на ряд мелких блоков. В пределах листа выделяются восточная часть Приозерско-Турксадского выступа, Северо-Дадынский, Южно-Дадынский и Рагулинский блоки. В их границах отмечаются брахиантиклинальные поднятия (Арбалинская, Светлоярская, Калининская, Озерная), перспективные на размещение углеводородов [203]. Первые два блока являются наиболее приподнятыми, здесь наблюдаются выходы на эрозионную поверхность герцинского фундамента, перекрытого лишь породами куманской свиты, а на склонах нефтекумской и кизлярской, на которых залегает ногайская свита. Мощность триасовых отложений в скв. Арбалинская-12 не превышает 49 м, к юго-востоку отмечаются более полные разрезы триасовых образований.



Условные обозначения

-  Неоавтохтон платформенного чехла:
(среднеюрский - неогеновый)
-  Зона Манычских прогибов и Прикумская система поднятий
-  Автохтон триасового переходного комплекса
-  Восточно-Предкавказская система рифтогенных прогибов
-  Палеоавтохтон палеозойского фундамента
-  Восточно-Предкавказский мегаблок

Структуры доюрского фундамента и их номера
Скифская эпигерцинская платформа

- I. Кряж Карпинского
- II. Зона Манычских прогибов
 - 1. Северо-Манычская моноклираль
 - 2. Восточно-Чограйский прогиб
 - 3. Дадынский вал
 - 4. Восточно-Манычский прогиб
 - 5. Величаевско-Максимокумский вал
 - 6. Новоколодезная перемычка
 - 7. Величаевско-Озексуатская впадина
 - 8. Надеждинская ступень
- III. Прикумская система поднятий
 - 1. Озек-Суатское поднятие
 - 2. Таловская ступень

Границы структур:
(структурные швы)

(а - достоверные, б - предполагаемые)

- | | |
|---|--|
| Главные | Второстепенные |
| а  | а  |
| б  | б  |

 Геологические границы

Рис. 11. Схема тектонического районирования.

Восточно-Маньчский прогиб расположен в центральной части описываемого листа, центральное положение он занимает и в пределах зоны Маньчских прогибов. На севере он ограничен Дадынским валом, на юге – Величаевско-Максимокумским, соответственно северная граница проходит по Южно-Дадынскому, а южная – по Южно-Маньчскому разломам. Восточно-Маньчский прогиб имеет асимметричное строение со сравнительно пологим южным и крутым северным бортами, амплитуда смещения палеозойской поверхности по разломам в северной части достигает 1 000 м, в южной – до 500 м. Ширина прогиба – до 20–25 км, протяженность – до 80 км, простирание северо-западное–субширотное. К северо-западу на сопредельной территории он выклинивается, сменяясь Арзгирским прогибом. Гипсометрия поверхности герцинского СВК соответствует глубинам от –5 000 до –6 200 м, и только на крайнем западном ограничении глубина уменьшается до –4 000 м. Восточно-Маньчский прогиб осложнен рядом тектонических нарушений с амплитудой до 200 м, что придает ему блоковое строение. В центральной части прогиба выделяются Плавненская и Красно-Буденновская впадины (грабены), в северном обрамлении Ново-Арбалинская, а в южном – Эбелекская ступени. По замкнутым изогипсам –6 200 и –6 000 м в пределах впадин оконтуриваются локальные понижения величиной 12×12 км, расположенные на уровне их центральных частей. Во впадинах отмечается полный разрез индосинийского СВК, имеющего здесь максимальную мощность до 2 500–3 000 м при этом наибольшую мощность (более 1 500 м) здесь имеют вулканогенно-терригенные образования ногайской свиты. Глубина залегания кровли индосинийского структурного этажа – до 3 250 м. Вдоль южной границы Восточно-Маньчского прогиба, в пределах Эбелекской ступени наблюдается система мелких антиклинальных поднятий (Эбелекское, Плавненское, Саджинское и др.), вероятно имеющих приразломный характер, вдоль глубинного Южно-Маньчского разлома. В центральной части некоторых из поднятий отмечаются выходы на дотриасовую поверхность гранитоидных массивов, внедрение которых произошло в верхнепалеозойское время и было связано с завершением герцинского тектогенеза [67, 201]. Локальные брахиантиклинальные поднятия проявились и в образованиях платформенного чехла. Восточно-Маньчский прогиб хорошо выражается в физических полях, к его центральной части приурочена отрицательная гравиметрическая аномалия, а также отрицательные аномалии эффективной плотности нижнего и верхнего подэтажей фундамента.

Величаевско-Максимокумский вал расположен в юго-западной части описываемого листа и является наиболее изученной структурой. Протягивается в субширотном направлении на 65 км вдоль южного борта Восточно-Маньчского прогиба при ширине от 5 до 20 км. Юго-западным ограничением вала служит Величаевский разлом, протягивающийся по азимуту 310–315°. Нарушение представляет собой субвертикальный сброс с опущенным южным блоком. Амплитуда перемещения герцинского складчатого основания и переходного комплекса варьирует в пределах 50–200 м [67], породы платформенного чехла нарушением не затрагиваются. Северо-восточная граница вала проходит по Южно-Маньчскому разлому, на юго-востоке он ограничен системой впадин и поднятий Надеждинской ступени. Эрозионная поверхность герцинского этажа в пределах вала находится на глубинах –4 200–4 800 м и только на крайнем северо-западном погружении отмечаются локальные глубины до –5 000–5 400 м. Поверхность вала осложнена серией тектонических нарушений субширотного, северо-восточного и северо-западного простираний, обусловивших его сложное блоковое строение. Это обстоятельство могло послужить причиной становления на индосинийском этапе структур типа брахиантиклиналей. В пределах Величаевско-Максимокумского вала мощность индосинийского СВК достигает 1 000 м, кровля его залегает на глубинах 3 000–3 300 м. В центральной части вала обнажаются образования нефтекумской свиты, на его крыльях – породы от култайской до закумской свит, при этом в северо-западном направлении наблюдается выклинивание вначале култайской и демьяновской свит, затем кизлярской и новокумской, и на нефтекумской свите залегают образования закумской свиты. Вал осложнен поднятиями типа брахиантиклиналей, хорошо изученных по результатам глубокого бурения. Наиболее крупными из них являются Колодезно-Величаевская, Правобережно-Зимнеставкинская, Восточно-Безводненская, Русский Хутор Северный, Русский хутор Центральный, Сухокумская [202]. К Величаевско-Максимокумскому валу приурочена положительная гравиметрическая аномалия и относительно повышенные значения магнитного поля. По характеру физических полей он имеет сходные черты с расположенными южнее структурами Прикумской системы поднятий (Озек-Суатское поднятие).

Величаевско-Озексуатская впадина расположена юго-западнее Величаевско-Максимокумского вала на границе зоны Маньчских прогибов с Прикумской системой поднятий. Представлена в пределах листа своей основной частью, северо-западное ее окончание расположено на смежном с запада листе (L-38-XXVII). Протяженность впадины – до 30 км, ширина – от 2,5 до

15 км. Эрозионная поверхность герцинского структурного этажа устанавливается на глубинах от –4 200 до –5 800 м. Внутренняя часть структуры разломами разделена на три блока, представляющих собой изолированные прогибы, хорошо выраженные в рельефе по замкнутой стратозогипсе –5 800 м. Мощность индосинийского СВК в ее пределах – до 1 500 м, кровля располагается на глубинах 3 200–3 300 м.

Надеждинский прогиб расположен на восточном окончании зоны Маньчских прогибов. С юга он ограничен Прикумской системой поднятий, на северо-западе граничит с Величаевско-Максимокумским валом, на северо-востоке – с Восточно-Маньчским прогибом. Внутренняя часть прогиба разбита системой разломов, которые делят его на отдельные изолированные прогибы. Отмечается плавное погружение поверхности позднегерцинского структурного этажа с запада от –4 000 м на восток до –5 200 м. В пределах Надеждинского прогиба отмечается ряд более мелких впадин (Молодежненский грабен и др.) и поднятий (Русский хутор и др.). На дотриасовой поверхности имеются выходы гранитоидов, наиболее крупный из них – в районе Южно-Буйнакской площади. В западной части прогиба, в пределах Молодежненского грабена отмечается сокращенный разрез триасовых отложений (от куманской до демьяновской свит), полный разрез наблюдается в его восточной части. К юго-восточной части Надеждинской ступени приурочена осевая часть крупной положительной гравиметрической аномалии, охватывающей и северный край структур Прикумской системы поднятий (Таловской ступени). В магнитном поле к прогибу приурочено юго-западное крыло крупной отрицательной магнитной аномалии с мощной градиентной зоной в юго-западной части структуры.

ПРИКУМСКАЯ СИСТЕМА ПОДНЯТИЙ

Прикумская система поднятий в пределах описываемого листа имеет ограниченное площадное распространение и расположена к югу от зоны Маньчских прогибов, граница с которой, как упоминалось ранее, проходит по сложной системе разломов, ограничивающих различные структуры. Основная часть структуры находится на смежных с запада и юга листах. Ширина структуры в пределах листа – от 2,5 до 17 км, протяженность – до 70 км. Поверхности фундамента и переходного структурного этажа испытывают общее погружение в восток-юго-восточном направлении. Так глубина залегания поверхности герцинского структурного этажа в западной части находится на глубине до –3 300 м, а в восточной части погружается до –5 200 м. В пределах Прикумской системы поднятий, ограниченной рамками описываемой территории, выделены с учетом анализа гипсометрической поверхности фундамента, Озек-Суатское поднятие и Таловская ступень.

Озек-Суатское поднятие расположено в юго-западном углу описываемого листа. На большей части поднятия индосинийский СВК отсутствует. Поднятие представляет собой выходы палеозойских отложений на триасовую поверхность, залегающих на глубине 3 300–3 500 м. Лишь на его склонах отмечаются породы переходного комплекса мощностью от 150 до 743 м. В плане поднятие имеет изометричную форму 20×17 км, в разрезе форма в виде останца с крутым северным склоном, более пологим западным и почти с ровной поверхностью кровли по стратозогипсе –3 400 м. По данным П. А. Петренко [204] поднятие представляет собой антиклиналь, вытянутую в северо-восточном направлении с крутыми (20–45°) углами падения пород в северо-западном крыле и более пологими (5–10°) – в юго-восточном. В физических полях Озек-Суатское поднятие характеризуется относительно повышенными значениями как гравиметрического, так и магнитного полей, которые плавно уменьшаются в западном–юго-западном направлениях.

Таловская ступень расположена в юго-восточном углу описываемого листа и в восточной части системы Прикумских поднятий. Имеет широтное простирание и представлена в пределах листа своим западным окончанием. Ширина ее здесь – до 7 км и протяженность – до 27 км. Эрозионная поверхность нижнего этажа находится на глубинах от –4 200 м на западе структуры и до –5 200 м на востоке. Индосинийский СВК в ее пределах имеет специфические особенности литологического состава (толщи более песчанистые) и фациальной изменчивости, что обуславливает его нефтегазоносность при прочих равных условиях. Характеризуется высокими значениями гравиметрического поля (осевая часть положительной гравиметрической аномалии) и градиентной зоной понижения значений магнитного поля.

ПЛАТФОРМЕННЫЙ ЧЕХОЛ

Платформенный чехол северной части Скифской молодой платформы, в пределах которой расположен лист L-38-XXVIII, представлен юрскими, меловыми, палеогеновыми и неогеновыми

ми образованиями, сформированными в эпиконтинентальном бассейне (рис. 12). В составе платформенного чехла различаются киммерийский (средняя юра) и альпийский (позднеюрско-плиоценовый) структурные этажи, формирующие киммерийско-альпийский структурный комплекс. Платформенный чехол с резким угловым несогласием перекрывает доюрский фундамент и характеризуется простым тектоническим строением, устойчивым моноклинальным, практически горизонтальным ($0-2^\circ$), залеганием пород с их общим падением на юг. Разрывные нарушения в образованиях этажа не прослеживаются, в нем проявляются только многочисленные малоамплитудные (от 5–8 до 100–200 м, в основном – 15–40 м), пологие (углы наклона крыльев – $1-2^\circ$) локальные поднятия небольшой площади (1–20 км²). Отложения платформенного чехла в большинстве своем не унаследуют или слабо унаследуют структуры фундамента и переходного комплекса. Отмечается постепенное затухание вверх по разрезу амплитуды структурных элементов, смещение осей по латерали и появление новых локальных структур в выше-залегающих, молодых комплексах.

Киммерийский структурный этаж представлен песчано-глинистой формацией средней юры, объединяющей джанайскую и артезианскую свиты мощностью до 405 м, формировавшихся в пределах зоны Калмыцких прогибов. Среднеюрские образования с угловым несогласием перекрывают как образования переходного комплекса, так и герцинского фундамента. Его накоплению предшествовала структурная перестройка, положившая начало становлению платформенных условий в Предкавказье. Структура киммерийского этажа рассматривается на примере поверхности подошвы средней юры.

В составе **альпийского структурного этажа** выделяется раннеальпийский (позднеюрско-эоценовый) и позднеальпийский (олигоцен–плиоцен) подэтажи.

Раннеальпийский подэтаж представлен карбонатно-терригенными образованиями поздней юры–эоцена. Они с угловым несогласием перекрывают породы герцинского фундамента и переходного комплекса (в западной части листа) и со стратиграфическим несогласием перекрывают породы киммерийского структурного этажа.

Позднеальпийский подэтаж представлен терригенными образованиями олигоцена–плиоцена, согласно перекрывающих подстилающие образования. Структура раннеальпийского этажа рассматривается на примере опорных поверхностей подошвы нижнего и кровли верхнего мела.

Сравнивая разновозрастные структурные поверхности платформенного чехла, отмечается одна их общая морфологическая особенность, заключающаяся в наличии на всех возрастных уровнях в северной части площади моноклинального залегания пород. Воздымание пород здесь происходит в северо-восточном направлении. Эта часть выделена в Манычско-Дадынскую моноклиналию, к югу от которой расположена зона с неустойчивым залеганием пород, отнесенная к Чограйско-Сухокумской зоне поднятий и прогибов.

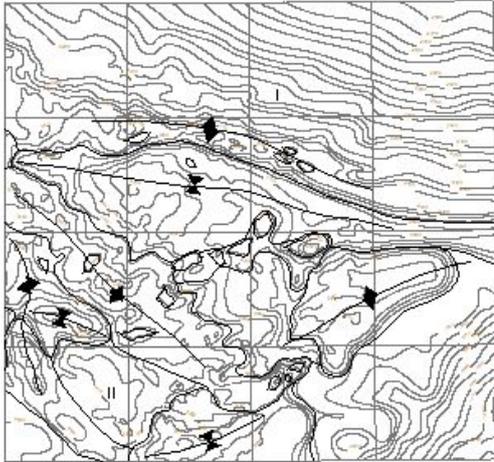
Внутренняя структура **Скифской платформы** лишь в целом наследует основной структурный план доюрского фундамента и обусловлена знакопеременными движениями отдельных блоков фундамента по фиксируемым здесь сейсморазведкой продольным и поперечным нарушениям. В соответствии с разработанным тектоническим районированием [168], в структуре Скифской платформенной области на альпийский этап выделяются: кряж Карпинского за площадью работ, зона Манычских прогибов и Скифская плита Предкавказья (рис. 7). В составе последней выделены Азово-Кубанская и Терско-Кумская впадины и разделяющий их Ставропольский свод. В пределы листа попадает лишь фрагмент Терско-Кумской впадины.

Зона Манычских прогибов выполняет роль краевого прогиба между Скифской плитой Предкавказья и кряжем Карпинского. В общих чертах она унаследована от индосинийского рифтогенного прогиба, испытав существенные преобразования. В осадочном чехле в пределах изученной территории она представлена *Манычско-Дадынской моноклиналию*.

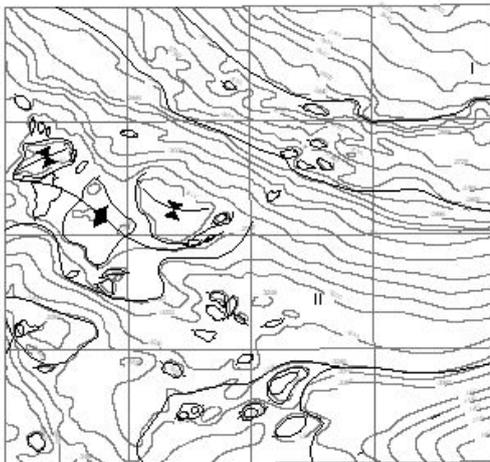
Терско-Кумская впадина, являющаяся восточным сегментом **Скифской плиты Предкавказья**, на западе ограничена *Ставропольским сводом*, за площадью листа, на восток она протягивается в акваторию Каспийского моря. Ее северная часть, на уровне фундамента выделяется в *Прикумское (или Прикумско-Нефтекумское) поднятие*. В пределах изученной территории в осадочном чехле здесь выделяется *Чограйско-Сухокумская зона поднятий и прогибов*.

Как отмечалось, рассмотрение структуры осадочного чехла целесообразно проводить не в целом, а на отдельных возрастных уровнях. Набор опорных поверхностей определялся наличием по ним, геофизической и структурно-геологической информации. Наиболее информативными, на площади листа, оказались три поверхности. Это подошва средней юры (джанайская и артезианская свиты объединенные), подошва нижнего мела (терригенная толща, баксанская, жанхотекская, лашкутинская, гунделенская, кичмалкинская свиты объединенные) и подошва верхнего мела (джегутинская и зольская свиты объединенные).

СТРОЕНИЕ ПЛАТФОРМЕННОГО ЧЕХЛА НА СТРУКТУРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОДОШВЫ СРЕДНЕЙ ЮРЫ



СТРОЕНИЕ ПЛАТФОРМЕННОГО ЧЕХЛА НА СТРУКТУРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОДОШВЫ НИЖНЕГО МЕЛА



СТРОЕНИЕ ПЛАТФОРМЕННОГО ЧЕХЛА НА СТРУКТУРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КРОВЛИ ВЕРХНЕГО МЕЛА

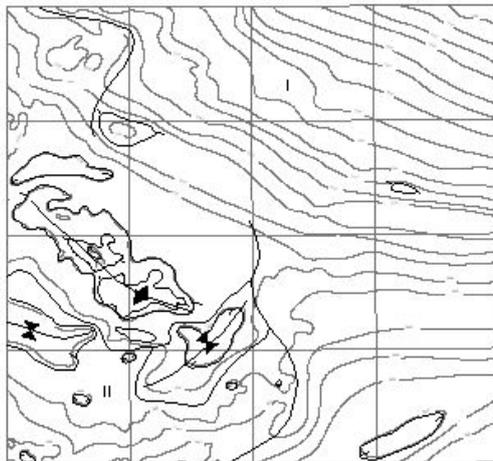


Рис. 12. Строение платформенного чехла на структурной поверхности подошвы средней юры, подошвы нижнего мела, кровли верхнего мела.

Среднеюрская опорная поверхность представлена подошвой джанайской и артезианской свит. В целом, на структурном плане, отчетливо отражается северо-восточное простирание пород комплекса, угол падения юго-западный. На фоне общего регионального перекрытия структур нижележащих комплексов устанавливаются отдельные структуры, отражающие структуры фундамента в пределах зоны Маньчских прогибов. Так, в центральной части листа, в пределах Чирчикско-Сухокумской зоны поднятий и прогибов угадываются контуры Восточно-Маньч-

ского прогиба, при этом, в северной части выделяется локальное поднятие – Качинская структура. С юга прогиб ограничен узким валом, в пределах которого расположено несколько локальных поднятий. Последние вытянуты в широтном направлении и с запада на восток представлены Поварской, Эбелекской, Плавненской структурами. На восточном окончании вала выделяются два поднятия, объединяющие Камышовую, Клиновую и Вишневскую локальные структуры.

На севере прогиб граничит с *Дадынским валом*, смещенным, по отношению к своему положению в фундаменте, к югу. При этом его северо-западная часть более смещена, в отличие от юго-западной. В пределах вала, в средней его части, выделяется группа локальных структур, это Закумская, Батырская и Ногайская. В северо-западной части, у границы с Восточно-Манычским прогибом выделяется Тырсайская структура.

К северу от Дадынского вала отмечается обширная *Манычско-Дадынская моноклинали*, воздымающаяся к северо-востоку, простирается северо-западное или восточное.

К юго-западу от Восточно-Манычского прогиба, в области Чограйско-Сухокумской зоны поднятий и прогибов, выделяется *Величаевско-Максимокумский вал* с изменившимся юго-западным ограничением. Протяженность вала – до 55 км, простирается субширотное. В пределах вала на уровне среза подошвы средней юры выделяются локальные поднятия брахиантиклинального облика с размером 2,5×2,5 и 5×1,5 км. Северо-западная из них – Величаевская структура, а к юго-востоку – Зимнеставкинская и к северу от последней – Поварковская структуры. На юго-восточном окончании Величаевско-Максимокумского вала выделяется группа локальных поднятий от 2×2 до 1×1 км, соответствующие структурам Русский Хутор Северный и Восток.

На западной рамке листа в области развития, по фундаменту, *Величаевско-Озексуатской впадины* выделяются меридиональное поднятие и субширотный прогиб. На фоне унаследованных структур фундамента выделяются и элементы, присущие только данному комплексу.

На юго-восточном окончании Восточно-Манычского прогиба четко выделяется локальный прогиб юго-западной ориентировки величиной 25×7 км и амплитудой до 80 м.

Структуры, выделенные в фундаменте в пределах Прикумской системы поднятий, на среднеюрском уровне представлены лишь *Озек-Суатским поднятием*. Последнее почти не изменилось в размерах, на уровне –3 400 м находится и его поверхность. *Таловская ступень* на среднеюрском уровне проявляется в виде обширной валообразной структуры, охватывающей весь юго-восточный угол листа. Ступень северо-восточной ориентировки, протяженностью до 20–25 км при ширине до 20 км, амплитуда – до 400 м, погружается в юго-восточном направлении.

Нижнемеловая поверхность отражает подошву объединенных свит (терригенной толщи, баксанской, жанхотекской, лашкутинской, гунделенской, кичмалкинской). В структурном отношении площадь листа на этом уровне четко делится на две части, по горизонтали –3 080 м. На севере это Манычско-Дадынская моноклинали, а к югу от нее – Чограйско-Сухокумская зона поднятий и прогибов.

Манычско-Дадынская моноклинали с северо-западным простираем воздымается к северо-востоку, на юго-западе круто, на северо-востоке полого, амплитуда – до 720 м. В средней ее части, в пределах *Дадынского вала* и *Восточно-Чограйского прогиба* фундамента, отмечается складчатая зона с простираем, аналогичным моноклинали. Здесь выделяются локальные поднятия брахиантиклинального облика и прогибы протяженностью до 2–2,5 км по длинной оси.

Область *Чограйско-Сухокумской зоны поднятий и прогибов* в структурном отношении неоднородна и отличается строением от описанного среднеюрского уровня и по фундаменту. У западной границы зоны, в центральной части листа выделяется вал с дугообразной осью пологий неправильной формы, вытянутый в субширотном направлении в пределах листа на 40 км при ширине до 12–15 км с амплитудой до 40 м. В пределах вала выделяется группа локальных поднятий с преобладанием меридионального простираем величиной от 1,5×1 до 13×13 км, амплитуда – до 20 м. В южной части вала расположена структура, которая отвечает поднятию Зимняя Ставка. На этом уровне оно объединяет два мелких валообразных поднятия. К северу расположено наиболее крупное поднятие, Величаевская структура, а к северо-западу выделяется локальное поднятие Колодезной структуры. При этом в северо-восточной части вала выделяется довольно крупный прогиб (17×10 км) субширотного простираем. Прогиб, но меньших размеров, выделяется и в северо-западной части основной структуры. Его простираем субмеридиональное, величина – 8×4 км. К югу от вала отмечается пологое погружение поверхности в южном направлении. Структура, расположенная в юго-восточном углу листа, соотносится с валообразной ступенью, отмеченной на возрастном срезе подошвы юры. Простираем ее широтное, амплитуда – 240–280 м, протяженность – до 27 км, на севере она постепенно сливается

с Манычско-Дадынской моноклиналию. Данная структура является наиболее погруженной частью на этом возрастном уровне в пределах листа. К западу от описанного прогиба на нижнемеловом уровне выделяются локальные поднятия с простиранием близким к широтному, их величина – до 7,5×4 км, амплитуда – 10–30 м.

Верхнемеловой структурный план комплекса характеризуется стратоизогиписами по кровле джегутинской и зольской объединенных свит. Поверхность на этом возрастном уровне в общих чертах аналогична таковой нижнемелового комплекса. В региональном плане породы сохраняют субширотное простирание, падение юго-западное под углом 1–1,5° [204].

По горизонтали –2 320 м на площади листа также выделяются две различные структуры. К северу это *Манычско-Дадынская моноклиналию*, полого воздымающаяся к северо-востоку с амплитудой 600 м. В северо-западной части этой структуры, на фоне моноклиналию залегания отмечается флексуобразный изгиб амплитудой 40 м, протяженностью до 10 км. В южной части, в пределах *Чограйско-Сухокумской зоны поднятий и прогибов* структурный план верхнего мела неоднороден, на фоне общего погружения к югу в юго-восточной части выделяется пологая ступень субширотного простирания с амплитудой до 280 м, протяженность по длинной оси – до 40–45 км (рис. 12). Данная ступень отмечалась и на более низких уровнях (юра и нижний мел), но на данном срезе ее размеры максимальные.

На северо-западе ступень ограничена валом, вытянутым в субширотном направлении, с пологим северо-восточным и более крутым юго-западным склонами. Перепад высот в последнем случае – до 40 м. Центральная часть вала замыкается по горизонтали –2 320 м и совпадает с контуром Величаевско-Максимокумского вала в фундаменте. В пределах вала расположены локальные поднятия широтного простирания протяженностью от 6 до 13 км. Поднятия имеют неправильную форму и отвечают (с северо-запада на юго-восток) Колодезной, Величаевской, Правобережной и Зимняя Ставка структурам [204]. На юго-восточном окончании вала выделяется прогиб субмеридионального простирания протяженностью до 12 км. И к югу от вала по горизонтали –2 400 м выделяется локальный прогиб протяженностью до 12 км и шириной до 7 км субширотного простирания.

Коллизионные альпийские тектонические движения, проявившиеся в начале олигоцена в расположенной южнее Большекавказской мобильной зоне, привели также к преобразованию ранее существовавших структур Предкавказья [168]. В раннеколлизионный этап тектогенеза произошло перераспределение характера вертикальных тектонических движений, нисходящие движения сохранились в зоне Манычских прогибов и Скифской плите Предкавказья, тогда как Донецко-Каспийский рифт на севере и Большекавказское горное сооружение на юге были вовлечены в поднятие. В схеме тектонического районирования Предкавказья отмечаются изменения, связанные со снижением гипсометрического уровня ранее существовавших тектонических элементов. Внутренняя структура последних была существенно сглажена и затушевана за счет накопления большой мощности (более 2 000 м) относительно пластичных преимущественно глинистых отложений олигоцена–нижнего миоцена и активного вовлечения всей Предкавказской части в прогибание. Это привело к образованию обширной *Терско-Кумской впадины*, охватившей зону Манычских прогибов и Скифскую плиту Предкавказья, а так же к изоляции последней от *Ставропольского свода*. По кровле олигоцен-нижнемиоценовых (терско-сулакская серия) отложений, Терско-Кумская впадина представляет собой обширный прогиб с устойчиво погружающимся на юг и юго-восток днищем [168]. В миоцен-плейстоценовый период в пределах Терско-Кумской впадины продолжают нисходящие движения на фоне активно поднимающегося Ставропольского свода за площадью работ. Наибольшая амплитуда нисходящих движений установлена на месте ранее существовавших положительных структур, в том числе и в Прикумской системе поднятий.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения широко развиты в доюрском фундаменте и практически отсутствуют в осадочном чехле. В доюрском фундаменте они играют важную структуроформирующую роль в образовании валов и крупных горстовидных блоков и фиксируются в виде очень узких, линейно-вытянутых и протяженных нарушений однородности геофизических полей. На хорошо разбуренных участках (северная и западная части территории) наличие разломов подтверждается геологическими построениями.

В пределах листа по комплексу геолого-геофизических данных выделены две продольных глубинных зоны – *Северо-Манычская* и *Южно-Манычская* и одна поперечная – *Ардонская* [171]. Среди наиболее значительных региональных зон разломов, выделение которых в определенной степени обосновано структурными, вещественными, геофизическими и буровыми

данными, по пространственной ориентировке выделяются северо-западная (300–340°) и субширотная (275–290°) системы, реже встречаются разломы северо-восточного (15–45°) и субмеридионального (350–5°) простирания.

К тектоническим нарушениям первого порядка, в пределах листа, относятся разломы, ограничивающие структуры первого порядка, это **Северо-Манычский** и **Северо-Прикумский**. Разломы второго порядка объединяют нарушения ограничивающие структуры более низкого порядка – *Северо-Дадынский*, *Южно-Дадынский*, *Южно-Манычский*, *Величаевский*. По геофизическим данным можно ориентировочно оценить амплитуды перемещения по Северо-Манычскому и Южно-Манычскому разломам, для герцинских образований они составляют 500–1 000 м. Амплитуды остальных разрывных нарушений для рассматриваемого диапазона значительно меньше. Для триасового комплекса отложений перемещение по всем установленным разломам не превышает 250 м и обычно колеблется в пределах 50–200 м. Амплитуда перемещения по разломам различна для герцинид и переходного комплекса пород. В разрезах некоторых скважин, пробуренных вблизи разрывных нарушений, в каменноугольных и триасовых отложениях фиксируются крутые (до 90°) углы падения слоев, тектонические брекчии, зеркала скольжения и проявления гидротермальной деятельности.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Приведенная выше характеристика геологического и тектонического строения листа позволяет воссоздать историю геологического развития рассматриваемой и сопредельных территорий. На территории листа развитие получили почти все структурно-вещественные комплексы, характерные для Северо-Кавказского региона и Предкавказья, однако наиболее изученными являются образования верхней части герцинского фундамента, переходного индосинийского комплекса и киммерийско-альпийского осадочного чехла, позволяющие более или менее достоверно осветить историю геологического развития. Учитывая полную закрытость территории, представления о ее развитии, палеотектонические реконструкции опираются, главным образом, на разрезы буровых скважин, данные сейсмопрофилирования и сейсморазведки, региональной геофизики (гравиметрия, магнитка). Относительно слабая изученность глубоких горизонтов значительно затрудняет воссоздание истории ее развития на догерцинском (добайкальском и байкальском) этапе. Это обстоятельство предполагает необходимость рассмотрения их формирования в контексте истории развития Скифской платформы в целом и Восточного Предкавказья в частности. Современная структура Предкавказья сформировалась, в основном, в результате герцинских, индосинийских, киммерийских и альпийских тектонических движений и геологическая история развития его тесным образом связана с эволюцией древних океанов – Палеотетиса (на герцинском этапе) и Тетиса (на киммерийском и альпийском этапах развития). Догерцинская история развития Восточного Предкавказья связана со становлением континентальной коры Донецко-Каспийского складчато-блокового поднятия и Восточно-Предкавказского мегаблока Скифской эпигерцинской плиты. Образования кристаллического фундамента здесь вскрыты единичными скважинами и вопросы о возрасте, геологических взаимоотношениях и генезисе пород до сих пор являются дискуссионными и могут быть рассмотрены только в вероятностном варианте.

Добайкальский этап развития связан со становлением эпикарельской Восточно-Европейской платформы (ВЕП), южная граница которой доходила до центральной части зоны Маньчжунского прогиба [51] и суперкрупных комплексов микролит зоны Главного хребта и кристаллических мегаблоков Скифской плиты, включая и Восточно-Предкавказский мегаблок (ВПМБ). Байкалиды юга России связаны с развитием Прото-Тетиса. В рифее на южном и юго-восточном флангах Восточно-Европейской платформы заложилась система рифтов трехлучевой и щелевой морфологии [168], включая Донецко-Каспийский рифт, отчленивший Ростовский выступ от Воронежского кристаллического массива. В его пределах происходило накопления преимущественно терригенных осадков (песчано-сланцевых толщ с вулканитами), что подтверждается материалами сейсмопрофилирования и данными бурения. Более южные районы, отвечающие Скифской эпигерцинской плите, входили в состав обширного бассейна, геодинамическая обстановка которого не поддается однозначной расшифровке. Имеющиеся данные по кристаллическому фундаменту позволяют считать, что Прото-Тетис представлял собой область преимущественного терригенного или терригенно-вулканогенного осадконакопления в линейных прогибах. По представлениям А. И. Летавина [51] в течение рифея, венда и начала раннего палеозоя эта территория была заполнена складчатыми образованиями байкалид, преимущественно терригенного и вулканогенно-терригенного состава. Вскрытые на сопредельных территориях (скв. Достлукская параметрическая и др.) породы кристаллического фундамента представлены кварцитами, филлитами, сланцами, магматическими породами типа микродиоритов и диорит-порфиринов [203], характеризуются зеленосланцевой фацией регионального метаморфизма, однотипными условиями залегания и характером деформации слагающих их пород (плойчатые структуры).

К концу протерозоя–началу палеозоя байкальский Донецко-Каспийский рифт замкнулся, в его пределах и южнее проявились процессы байкальской складчатости, которая сопровождалась наращиванием континентальной коры блоков карельской консолидации. После проявле-

ния байкальского этапа складчатости наступил новый режим интенсивной денудации и пенепленизации, просуществовавший до силура (?) либо девона.

Герцинский этап начинается с девона и достигает своего максимума в позднем девоне – начале раннего карбона. Для него характерно неоднократное проявление деструкции земной коры и коллизионные взаимодействия отдельных ее элементов в южной части Скифской плиты и относительно спокойное развитие в северной, Предкавказской, части, являющейся в этот отрезок геологического времени частью северной активной окраины Палеотетиса.

Начало этапа характеризуется формированием в Предкавказье морского бассейна – рифтогенного на севере и окраинно-морского на юге. На южной окраине ВЕП в раннегерцинский этап происходит повторное раскрытие Донецко-Каспийского рифта, которое сопровождалось вулканической деятельностью. В это время Донецко-Каспийский рифт представлял собой глубоководный бассейн, в пределах которого накопились в девоне тонко отмученные терригенные отложения, а в карбоне – толща терригенного флиша мощностью 7–10 км. С раскрытием Донецко-Каспийского рифта связано заложение зоны Манычского глубинного разлома, на основе которого, впоследствии, была образована зона Манычских прогибов. Территория Предкавказья к югу от Донецко-Каспийский рифта, включая и изученный регион, также была вовлечена в прогибание с образованием обширного Предкавказского (окаинно-морского) бассейна. Геодинамические условия образования отложений герцинского фундамента основываются на строении слагающих его структурно-вещественных комплексов (СВК), изученных по результатам параметрического и поискового бурения, как в пределах описываемого листа, так и на смежных территориях, где они вскрыты на глубину от –176 до –1 665 м. В пределах площади листа детально изучена верхняя часть разреза, нижняя здесь скважинами не вскрыта.

В пределах Предкавказского бассейна в шельфовых, относительно глубоководных условиях, на сопредельной территории, начиная с девона до раннего карбона, накапливается мощная толща карбонатно-терригенных отложений, выделяемая в качестве достлукского горизонта. Эти отложения образуют нижнюю часть герцинского фундамента и, в силу своего состава, рассматриваются как один из наиболее перспективных стратиграфических объектов, с которыми могут быть связаны эффективные коллекторы для скопления УВ. В ранне-среднекарбонное время в пределах мелководного внутреннего шельфа формируется верхняя его часть герцинского фундамента, представленная терригенной, песчаниково-черносланцевой формацией, включающей толщи углисто-аргиллитового и песчано-аргиллитового состава (**ШПС₁₋₂**). Песчаниково-черносланцевая формация максимально распространена в пределах Предкавказья, мощность ее в данном районе достигает 1 665 м. Начавшееся в девоне прогибание продолжалось здесь и в ранне-среднем карбоне.

В конце палеозойского времени начинается новый период развития территории – позднегерцинский орогенный этап, приведший к образованию складчатой структуры герцинского фундамента. Отложения нижнего-среднего карбона были деформированы, сорваны с догерцинского основания, интенсивно расслоены с образованием чешуйчато-надвиговых зон. В конце палеозойского времени, на завершающей стадии герцинского этапа тектогенеза проходит внедрение гранитных массивов малкинского комплекса. Позднегерцинский этап развития региона привел к окончательному формированию Скифской эпигерцинской плиты.

В северной части Скифской плиты в предпермское время замкнулся Предкавказский бассейн и регион был также вовлечен в зону складчатости и орогенеза. В раннепермское время в Предкавказье происходит коллизия, обусловленная столкновением Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты. Под воздействием тангенциального сжатия флишоидные толщи Донецко-Каспийского рифта были деформированы и вовлечены в орогенез с образованием одноименной складчато-глыбовой зоны. На южном ограничении орогена Донецко-Каспийской складчатой зоны происходит образование Манычского прогиба, имевшего характер предгорного прогиба. В течение перми и до накопления осадков куманской свиты раннего триаса характеризуемая территория представляла собой слабо пенепленизированную приподнятую поверхность, сформированную на денудированном палеозойском основании и, местами, на массивах гранитоидов. Рельеф имел расчлененную, валообразную поверхность, осложненную системой поднятий [175].

Имеющиеся многочисленные геологические материалы [51, 60, 78, 100 и др.] об особенностях истории развития Скифской плиты Предкавказья на **индосинийском этапе** свидетельствуют о том, что смена условий сжатия условиями растяжения, соответственно смена платформенной обстановки процессом «рассеянного» рифтогенеза, в регионе приходится на начало триасового времени, и образование триасового комплекса осадков происходило в условиях дифференцированно прогибающегося бассейна. В результате континентального рифтогенеза, проявившегося в индосинийский этап, образовалась система Восточно-Предкавказских рифто-

генных прогибов (Предкавказская тафрогенная провинция по А. И. Летавину [51]). Грабенообразные локальные впадины и горстообразные прогибы приурочены к межблоковым шовным зонам субширотного, северо-западного и северо-восточного простирания, окаймляющим Восточно-Предкавказский мегаблок герцинского фундамента и в значительной мере наследуют структуру герцинид. Наибольшее погружение и, соответственно, наиболее полные разрезы триасовых отложений большой мощности, характерно для грабенообразных прогибов фундамента (Чограйский и Восточно-Маньчский). В пределах горстообразных поднятий (Озек-Суатское, Дадынское и Величаевско-Максимокумское) наблюдаются сокращенные маломощные разрезы триаса.

В северных районах Скифской плиты начинают формироваться узкие линейные зоны растяжения и прогибания, не приведшие к полному разрыву земной коры. Дальнейшая эволюция рифтогенеза привела к формированию рифтогенного бассейна субширотного простирания, открывающегося в юго-восточном направлении. С запада он ограничивался восточным склоном Ставропольского сводового поднятия, на севере – Северо-Маньчским уступом, на юге, частично, ограничивался Озек-Суатским поднятием. Учитывая, что к началу триасового времени полной пенепленизация герцинской поверхности не произошло, палеоструктуры фундамента играли существенную роль в размещении и накоплении триасовых осадков.

В индское–раннеоленёкское время во впадинах на фоне расчлененного рельефа началось накопление грубообломочной красноцветной континентальной молассы куманской свиты (КРТ₁), залегающей со стратиграфическим и угловым несогласием на подстилающем СВК фундамента. В раннеоленёкское время продолжают процессы растяжения и расширения впадин с вовлечением новых участков в прогибания и, как следствие, несогласное залегание как нефтекумской, так и вышележащих образований на породах фундамента. Глубина седиментационного бассейна, как и его размеры не были постоянными, о чем свидетельствуют резко меняющиеся мощности отложений на незначительных интервалах, так и отмечающиеся частые и сложные фациальные изменения по латерали образований (нефтекумской, култайской, демьяновской, кизлярской, новоколодезной и закумской свит), слагающих карбонатно-терригенную формацию (КРТ₁₋₃). В глубоководной части бассейна шло образование карбонатных осадков нефтекумской свиты, слагающих нижнюю часть формации. Мощность карбонатной толщи меняется от 0 до 563 м, что указывает на нестабильность тектонической обстановки. На завершающей стадии формирования нефтекумской свиты проявилась эффузивная деятельность, о чем свидетельствуют прослой пепловых туфов в ее верхней части. Периодически приподнятые блоки выводились на поверхность, и верхние горизонты свиты подвергались размыву [75], после чего морские условия седиментации восстановились. Породы нефтекумской свиты рассматриваются как один из наиболее перспективных стратиграфических объектов, с которыми могут быть связаны эффективные коллекторы для скопления УВ.

В течение среднего и позднего триаса в бассейне с нормальной соленостью шло формирование терригенных осадков култайской, демьяновской и кизлярской свит. В среднем триасе происходит обмеление бассейна и некоторое его опреснение, на что указывает появление пресноводной фауны и исчезновение морской. Обломочный материал поступал по широко развитой речной сети и за счет временных водотоков [77]. Бассейн обмелел, и сократились его контуры, образовалась лагуна, заливаемая морем. В этих условиях образовались породы песчано-алевролитовых фаций с более грубым составом обломочного материала, слагающие верхнюю часть карбонатно-терригенной формации (КРТ₁₋₃ – новоколодезная и закумская свиты). В ладинское время (новоколодезная свита) на фоне обмеления бассейна шло накопление пестроцветных отложений с прослоями туфов, что говорит о непродолжительной эффузивной деятельности на этом отрезке времени [75].

К концу индосинийского этапа, начиная с позднекарнийского времени, приурочены значительные изменения в геодинамической обстановке региона. Активные восходящие тектонические движения обусловили перестройку структурного плана, перерыв в осадконакоплении и активизации вулканической деятельности, выразившейся в формировании мощных горизонтов лав и туфов кислого, среднего и основного составов. В это же время внедрились субвулканические пластовые тела и дайки диабазов и диабазовых порфиритов. Состав вулканитов типичен для среднекалиевой известково-щелочной серии. Базальтоиды по содержанию петрогенных элементов так же близки умереннощелочной серии. В норийское время в бассейн осадконакопления, наряду с вулканогенными образованиями, поступало большое количество грубообломочного материала (конгломераты и гравелиты), их общая мощность (ногайская свита) достигает 1 545 м.

Предзурмутинское время характеризуется тектонической активизацией района, сжатием бассейна осадконакопления, перемещением по заложившимся ранее разломам. Образовался

средний структурный ярус (переходный комплекс) эпигерцинской Скифской плиты. В конце позднего триаса, в рэтское время, отмечается кратковременная стабилизация тектонического режима. На отдельных участках, кратковременно покрываемых внутриконтинентальными водоемами, в условиях озерно-болотно-аллювиальной равнины [75] отлагаются глинистые осадки с богатым растительным детритом (зурмутинская свита). В эту эпоху окончательно сформировался переходный комплекс.

Эффузивные образования с пластами и пачками конгломератов и глины озерно-болотных фаций выделены в терригенно-туффовую, базальт-риолитовую формацию (**КРТ₃** – ногайская и зурмутинская свиты). Ряд признаков, в т. ч. структура и состав пород, резкое преобладание продуктов эксплозивных извержений, ассоциация с молассовыми отложениями, позволяют предполагать, что вулканы терригенно-туфтовой, базальт-риолитовой формации могут относиться к известково-щелочной серии активных континентальных окраин [96]. При этом некоторые исследователи [96] отмечают, что с учетом латеральной зональности поздне триасовых вулкаников, ее направленность позволяет предполагать, что данные образования составляют фрагмент вулканического пояса, ориентированного согласно простиранию основных структур Кавказа и протягивающегося на большие расстояния.

В дальнейшем, до начала юрского периода, рассматриваемый район и сопредельные с ним территории, будучи вовлеченными в общее воздымание, сформировали обширное Северо-Ставропольское поднятие. Последнее в юрское время и в течение большей части раннего мела до альбского века включительно являлось областью денудации.

Киммерийский и альпийский (платформенный) этап развития описываемой территории, приведший к образованию платформенного осадочного чехла, начался с ранней юры и продолжается до настоящего времени. В соответствии с изменениями геодинамической обстановки формирования, слагающих его СВК, выделяются следующие этапы: киммерийский (ранняя и средняя юра) и альпийский с подэтапами – раннеальпийским (мальм-эоценовый) и позднеальпийским (олигоцен-плиоценовый).

В раннеюрское время большая часть Предкавказья, включая площадь листа, оставалась приподнятой и представляла собой сушу [113]. И только начиная с аалена здесь установилась обстановка эпиконтинентального морского бассейна, в условиях шельфа которого начинает формироваться осадочный чехол Скифской плиты. На протяжении всей средней юры на фоне мелководного бассейна идет формирование глинисто-песчаной формации (джанайская и артезианская свиты), образующей основание мезозойско-кайнозойского этажа. Отложения глинисто-песчаной формации отмечены на всей площади, в пределах зоны Калмыцких прогибов, где их мощность до 405 м. К концу среднеюрского времени большинство структур, унаследованных от поверхности фундамента и переходного комплекса, были нивелированы.

После непродолжительного перерыва в осадкообразовании, пенепленизации и размыва, охватившего, частично, среднюю и позднюю юру, в раннеальпийский период в регионе установился морской режим. В пределах Скифской эпигерцинской плиты в условиях шельфа эпиконтинентального морского бассейна происходит формирование терригенно-карбонатной формации.

В это время в южной и юго-восточной частях листа, начинает формироваться терригенно-карбонатная формация поздней юры мощностью до 257 м (бажиганская и таловская свиты). Северная и западная части площади, на этом временном отрезке представляют собой сушу. С конца киммериджа и в титонское время происходит существенное сокращение размеров позднеюрского бассейна до размеров площади Прикумско-Кочубеевской структурно-фациальной подзоны, мощность сокращается до 153 м. В пределах Восточно-Маньчской подзоны титонские отложения отсутствуют.

В начале меловой эпохи территория продолжала интенсивно подниматься. Море на площади листа было представлено заливом, вытянутым в восток-северо-восточном направлении на 80 км при ширине 16–18 км. Располагался он в южной части площади, где в сравнительно мелководных условиях отлагались карбонатно-терригенные осадки берриас-валанжинского возраста (терригенная толща и баксанская свита).

Начиная с готерива, береговая линия последовательно начала продвигаться на север. Данное обстоятельство послужило поводом выделения двух СФ подзон в Кумской СФЗ. На юге это Ачикулак-Прикумская, представленная всеми ярусами нижнего отдела и отличающаяся более тонким составом отложений. На севере отложения нижнего мела выделены в Шагрынско-Закумскую подзону. Здесь из разреза выпадают последовательно осадки от берриасса до баррема, при этом имея грубую размерность. К концу аптского времени море покрывало почти всю площадь листа. Лишь на самом севере единичные площади оставались приподнятыми.

Активизация восходящих движений в конце барремского времени привела к частичному размыву отложений этого возраста (кичмалкинская свита), а так же к угловому и стратиграфическому несогласию с осадками апта (шагирская и кубинская свиты). В конце альбского времени трансгрессия достигла максимума, и море покрывало всю площадь листа. Об этом свидетельствует повсеместное распространение терригенных осадков дарьинской и абрексской свит.

В поздне меловое время морская обстановка сохраняется. В условиях эпиконтинентального бассейна и аридного климата происходит интенсивный карбонатный седиментогенез. При этом, однако, отмечается неустойчивый тектонодинамический режим описываемой территории. Так, воздымание отдельных участков привело к перерыву осадконакопления в туроне. В результате были размывы низы туронского и почти весь сеноманский ярус. Наличие отложений последнего отмечено лишь к востоку от центральной части листа, в пределах района ограниченного площадями Джужгунской на севере, Надеждинской на юге и Горбуновской на востоке. О нестабильности обстановки говорит и частичный или полный размыв коньяк-сантонских отложений. И только в кампан-маастрихтское время обстановка стабилизировалась, о чем свидетельствует повсеместное распространение осадков этого возраста. В течение поздне мелового времени была сформирована мергельно-известняковая формация.

В начале палеогеновой эпохи продолжалась обстановка относительной тектонической стабилизации с локальным углублением бассейна. Последнее обстоятельство послужило причиной накопления глин и мергелей, с небольшой долей пород из обломочного материала. Общая мощность отложений – до 240 м, и представлены они удобненской серией, черкесской свитой и суворовской серией. В целом, палеоцен-эоценовое время ознаменовалось постоянством как условий седиментации, так и состава (глинисто-мергельный), не только в пределах описываемого листа, но и на большей части Скифской плиты. Формированию олигоцен-раннемиоценовых образований предшествовала существенная структурная перестройка, связанная с коллизионными альпийскими тектоническими движениями в расположенной южнее Большекавказской мобильной зоне. В этот период южная окраина Скифской плиты вовлекается в процесс орогенеза, на северной окраине орогена происходит заложение краевых прогибов (Терско-Кумский и Чернолесско-Кабардинский, последний за пределами площади), в пределах которых начинается накопление молассовых образований. Глобальные структурные перестройки на юге, в Предкавказье проявились лишь в незначительном преолигоценном поднятии территории, что выразилось в несогласном налегании нижней части терско-сулакской серии (хадумская свита) на размывтую поверхность белоглинской. Кроме того, в это время происходит структурная перестройка района, результатом которой явилось накопление толщи темных, обогащенных органическим веществом, преимущественно глинистых осадков с прослоями алевролитов и песчаников терско-сулакской серии (нижняя моласса). Нижняя часть этой молассы представлена формацией «черных глин» с незначительными прослоями алевролитов и песчаников мощностью до 2112 м (терско-сулакская серия). В олигоцен-раннемиоценовое время Скифская плита испытывает стабильное погружение и превращается в обширный эпиконтинентальный бассейн. В Восточном Предкавказье это привело к образованию обширной Терско-Кумской впадины, охватившей зону Манычских прогибов и Скифскую плиту Предкавказья.

В чокрак-сарматское время в пределах Терско-Кумской впадины продолжают нисходящие движения на фоне активно поднимающегося Ставропольского свода (за площадью работ) и происходит формирование верхней части морской молассы. Граница между верхней и нижней частями ознаменовалась понижением уровня бассейна и частичным размывом верхних горизонтов нижней части (верхи терско-сулакской серии). В северо-восточном углу листа образовалась суша в виде небольшого острова. Предсарматский бассейн был не глубоким, на что указывают частые прослои песчаников и известняков в северодагестанской и каргалинской толщах. Бассейн на сарматское время был более глубоким, в нем формировалась однородная глинистая толща с незначительными прослоями песчаников – русскохуторская толща. Мощность верхней части молассы – до 384 м. Общая мощность морской (нижней) молассовой формации – до 2496 м. С конца позднего сармата происходит общий подъем описываемой территории и отступление бассейна к югу и юго-западу. Образовавшаяся суша просуществовала до начала акчагыльского времени.

Последующая трансгрессия акчагыльского моря охватила всю южную часть описываемого листа, проникая глубоко на северо-запад по древним долинам. Средняя часть территории остается сушей. С этого времени начинает формироваться молассовая континентальная (верхняя моласса) формация. Последняя представлена мелководными осадками, вдали от береговой линии, на юге, это песчанистые глины с прослоями мергелей и ракушечников. Вблизи берега, на севере, отлагались песчаники с линзами галечников и конгломератов. Мощность верхней, континентальной молассы (тарумовская толща) – до 230 м.

Для четвертичного периода характерна ритмичность осадконакопления, обусловленная чередованием в течение всего квартала трансгрессивно-регрессивных циклов. Описываемая территория расположена во внеледниковой экстрагляциальной области, в пределах Прикаспийской, Терско-Кумской зон, и незначительная часть расположена в Маньчской зоне. Это определило характер и этапность формирования четвертичных отложений, специфической особенностью которых является их принадлежность к морской формации Каспийского моря. Но наряду с морскими разновозрастными образованиями в пределах листа присутствуют дельтовые, озерные, озерно-аллювиальные и другие генетические типы. В истории района выделяется два этапа его развития. Морской, охватывающий период от раннего эоплейстоцена до позднего неоплейстоцена, и континентальный – поздний неоплейстоцен–голоцен.

В эоплейстоцене вся территория описываемого листа в очередной раз оказалась в зоне обширной морской трансгрессии. В это время шло формирование апшеронского мариния, представленного мелководными осадками – глинами, песками и алевролитами мощностью до 520 м. После непродолжительного перерыва в осадконакоплении и размыва верхних горизонтов апшеронского мариния, в раннем неоплейстоцене наступает бакинская трансгрессия. Происходит формирование бакинского мариния в условиях мелководного бассейна, где отлагались глины, пески, алевролиты мощностью до 60 м. При этом мощность отдельных пачек песков и глин сокращалась и выклинивалась с востока на запад, в направлении обратном отступлению бассейна. Бакинские морские отложения являются наименее диагностируемыми стратифицированными образованиями в пределах описываемого листа.

В начале среднего неоплейстоцена территория была выведена из зоны аккумуляции. Вторая половина среднего неоплейстоцена ознаменовалась началом раннехазарской трансгрессии, которая продолжалась до конца среднего неоплейстоцена. В результате были сформированы отложения нижнехазарского мариния. Последние залегают на бакинских и представлены глинами, песчаниками глинистыми и песками мощностью от 12 до 30 м.

В позднем неоплейстоцене без явно выраженного перерыва в осадконакоплении в верхнехазарском бассейне формируется одноименный мариний, мощность которого меняется от 9 до 30 м. Его разрез представлен песками и глинами. С востока на запад разрез опесчанивается, что говорит об уменьшении глубины бассейна в этом направлении. Отложения этого возрастного интервала за площадью листа содержат богатый оритокомплекс с солонатоводными и теплолюбивыми пресноводными моллюсками. Выделяются трансгрессивная и регрессивная фазы позднехазарского бассейна.

Трансгрессивная фаза совпадает со временем термического оптимума в позднем неоплейстоцене. В трансгрессивный период палеотемпература составляла 21–22 °С; палеоклимат в это время летом был очень теплым и влажным [24].

Регрессивный этап соотносится с холодными климатическими условиями. Температура в это время понижалась на 5–6 °С, возрастали вариации солености бассейна. Палеоклимат в регрессивную фазу позднехазарского бассейна был более сухим и холодным [24].

После отступления позднехазарского бассейна наступает перерыв в формировании морской каспийской формации и на большей части площади устанавливаются континентальные условия. И со второй половины позднего неоплейстоцена происходит очередная трансгрессия, хвалынская, которая покрывала всю площадь листа. В мелководном бассейне формируется нижний (трансгрессивный) и верхний (регрессивный) хвалынский мариний. Последний несогласно и с размывом залегают на верхнехазарском маринии, представлен песками, глинистыми песками, супесями и глинами общей мощностью от 17 до 85 м. Хвалынский мариний зачастую залегают на дневной поверхности, при этом отложения, распространенные выше абсолютной отметки 0 м, отнесены к нижнехвалынским, а ниже – к верхнехвалынским. Максимальные стадии раннехвалынской трансгрессии достигали абсолютных отметок +45–50 м [24]. Установлено, что в целом в хвалынском бассейне и, особенно, в его максимальной фазе температура воды и ее соленость были близки к современным. Несмотря на то, что время существования хвалынского бассейна соотносится со средневалдайским безледным режимом и с поздневалдайским оледенением (или его отступлением), считается, что ледниковая вода с севера Европейской России вряд ли поступала в хвалынский бассейн [24].

К концу нижнехвалынской регрессии приурочено и формирование отложений дельтовых фаций. На площади они имеют ограниченное распространение и расположены в основном на востоке описываемого листа. Максимальные площади их выходов в междуречье рр. Маныча и Кумы. Образовался данный генетический тип отложений в результате слияния дельт рек (в основном Маныча и Кумы) вдоль береговой линии позднехвалынской трансгрессии. Представлены отложения песками с примесью глинистого материала как морского, так и аллювиального генезиса мощностью до 20 м. Река Маныч в это время имела юго-восточное направление тече-

ния, и ее дельта сливалась с дельтой р. Кумы. При этом реки уже не имели выраженных долин, а образовывали обширные разливы, не исключено, в этих районах и наличие подпрудных озер, которые сообщались с открытым, отступившим к востоку, позднехвалынским бассейном.

В конце позднего неоплейстоцена–голоцене, после отступления хвалынского моря и подъема Скифской плиты начинается формирование континентальных образований. Происходит перестройка речных долин, так р. Маныч меняет направление с юго-восточного на восточное. На первично морской хвалынской низменности в результате деятельности рек и плоскостных размывов формируются аллювиальные и аллювиально-озерные образования с наложением озерных, лёссовых и озерно-аллювиальных и эоловых гентипов.

В голоцене процессы континентального осадконакопления продолжаются. В наиболее пониженных ложбинах, представленных остатками русел и рукавов, за счет паводковых вод формируется лимний как хемогенного, так и нефеловидного типов. В голоцене происходит интенсивное выдувание и переотложение образований аллювиомариния дельтовых фаций и хвалынского мариния, при этом формируются эоловые формы рельефа. Эти процессы продолжаются и в настоящее время.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В геоморфологическом отношении в пределах листа L-38-XXVIII выделяются две морфогенетические структуры: Прикаспийская и Терско-Кумская аллювиально-морские равнины и Маньчская аллювиально-морская и озерная равнина (рис. 13). Являясь для данной территории структурами первого порядка, они занимают определенное гипсометрическое положение и характеризуются своими, присущими им чертами рельефа.

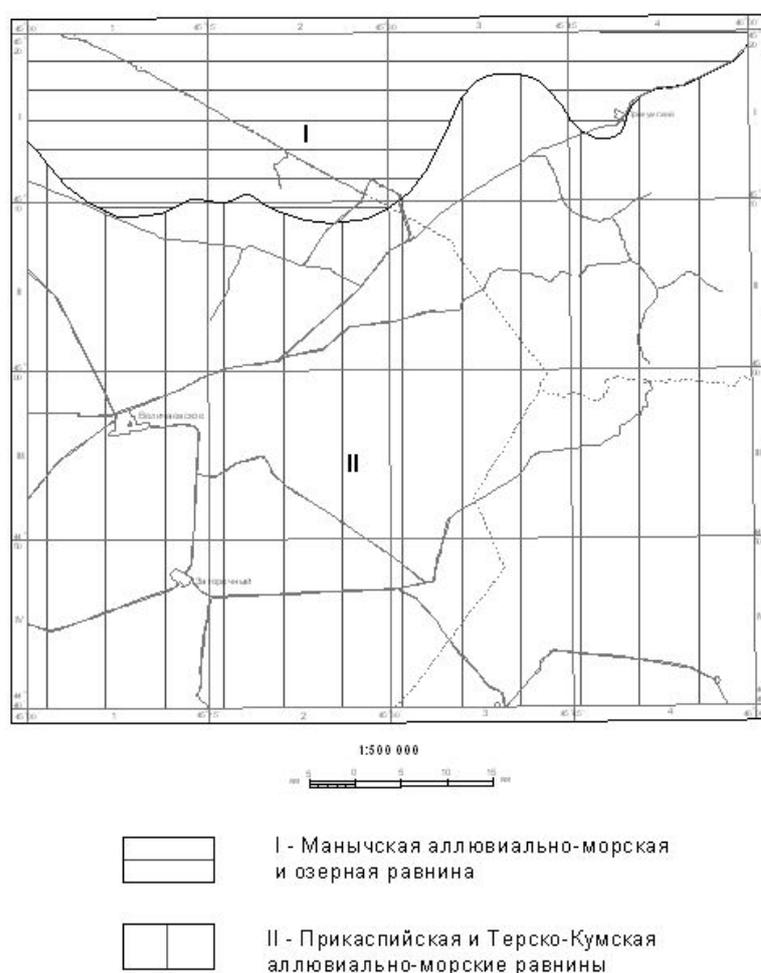


Рис. 13. Схема геоморфологического районирования.

Маньчская аллювиально-морская и озерная равнина (I) имеет ограниченное распространение и выделяется только на севере площади, протягиваясь от озер Малое и Большое Дадьинское на восток, охватывая бассейн р. Восточный Маньч. Сформирована на морских и озерно-аллювиальных отложениях. В пределах равнины, в условиях преобладающих нисходящих процессов формировался преимущественно аккумулятивный рельеф, характер которого в значительной мере определяется наложенными формами покровных суглинков. На поверхности равнины получили широкое развитие своеобразные понижения-саги. Это, хорошо видимые на местности обширные впадины с относительно крутыми бортами самой различной формы глу-

биной 1–3 м. Некоторые из них заболочены, пересыхая, поверхности покрываются соляной коркой. В наиболее крупных из них расположены озера: Большое и Малое Дадынское, Киркита и более мелкие.

Прикаспийская и Терско-Кумская аллювиально-морские равнины (II) занимают основную площадь листа, они сформированы на рыхлых глинисто-песчаных отложениях четвертичных трансгрессий Каспийского моря. Поверхность равнин существенно переработана эолово-дефляционными процессами. Морские хвалынские равнины осложнены фрагментами наложенных форм рельефа, это связано с тем, что на освободившейся от моря обширной территории шло формирование дельтовых отложений Маныча, Кумы и Сухой Кумы, выносивших большое количество тонкого песчаного материала, отлагавшегося в остаточных бассейнах отступающего моря, подвергавшегося впоследствии интенсивной эоловой переработке.

Обе равнины полого наклонены на север и восток. Абсолютные отметки снижаются от 30–40 м на западе до 5–15 м в центральной части и до 0 м на востоке площади. Для описываемой территории характерен аккумулятивный рельеф. Основные его черты определяются большой продолжительностью существования морских условий и формированием морских осадков апшеронской, бакинской, хазарской и хвалынской трансгрессий.

По роли экзогенных процессов в формировании рельефа, главными из которых являются деятельность моря, рек, выветривание, дефляция выделены следующие группы: аккумулятивная, эоловая (дефляционно-аккумулятивная) и техногенная. Аккумулятивная представлена речной, морской и их совместной аккумуляцией, а последняя группа отражает негативное влияние антропогенных факторов на рельеф. Все три группы рельефа характерны как для Манычской аллювиально-морской и озерной, так и для Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морских равнин. Каждому выделенному типу рельефа отвечает определенный комплекс поверхностей, особенности которых определяются сочетанием современной тектоники, геологического строения и часто нарушается наложенными формами озерного, озерно-аллювиального и эолового происхождения.

АККУМУЛЯТИВНАЯ ГРУППА

Аккумулятивный рельеф в пределах листа является сложным по генезису, в его формировании, как правило, принимают участие два процесса, это деятельность рек и озер, рек и моря и сравнительно простым созданным деятельностью одного моря или рек. В результате были сформированы аллювиальные, озерно-аллювиальные, аллювиально-морские и морские равнины.

Морские равнины образовались в результате морской аккумуляции. В современном рельефе выделяется две поверхности, разделенные береговой линией, соответствующей стадиям стояния раннехвалынского и позднехвалынского моря. При этом поверхность с абсолютными отметками выше 0 м отнесена к раннехвалынской, а ниже – к позднехвалынской.

Раннехвалынская морская равнина (1) (Q_{III}) в пределах листа имеет максимальное развитие и занимает основную часть площади. Ее поверхность слабоволнистая, что обусловлено наличием длинных узких понижений – ложбин стока. Последние развиты вдоль Восточного Маныча, Кумы и Сухой Кумы. В пределах равнины, в мелководном морском бассейне формировался нижнехвалынский мариний, представленный песками и глинистыми песками, слагающими основную часть поверхности. Максимальные стадии раннехвалынской трансгрессии достигали абсолютных отметок +45–50 м и простирались к западу, за пределы данной территории [24]. С поверхности нижнехвалынской поверхность перекрыта голоценовыми суглинками, супесями и эоловыми массивами. Вблизи последних отмечено множество мелких впадин дефляционного генезиса. В результате слива артезианских скважин на поверхности морской равнины образовались небольшие (150–200 м) округлые озера. В конце раннехвалынского времени море отступило к юго-востоку, что нашло отражение в смене отложений с морских фаций на аллювиально-морские, дельтовые.

Позднехвалынская морская равнина (2) (Q_{III}) в пределах листа имеет ограниченное распространение и расположена в крайней восточной его части, где прослеживается параллелью вдоль всей восточной границы описываемой территории шириной 5–8 км. Ее поверхность постепенно понижается от 0 до –5 м. Характеризуется сглаженным рельефом с незначительными (2–4 м) колебаниями высот, сложена равнина песками с прослоями суглинков.

Аллювиально-морская аккумуляция представлена также двумя поверхностями, формирование которых проходило в конце раннехвалынской и в конце позднехвалынской трансгрессий.

Прибрежно-морская раннехвалынская равнина (3) (Q_{III}) имеет ограниченное распространение и расположена в междуречье рр. Кумы и Сухой Кумы, площадь равнины имеет изометричную форму величиной 20×30 км. В тот период развития реки вероятно уже не имели выраженных долин, а образовывали обширные разливы, не исключено и наличие подпрудных озер, которые сообщались с открытым отступившим позднехвалынским бассейном. В аналогичных условиях, по-видимому, образовалась и данная равнина. Отложения, слагающие ее, представлены песками с примесью глинистого материала как морского, так и аллювиального генезиса.

К границе ранне- и позднехвалынской морских равнин приурочена *прибрежно-морская позднехвалынская равнина* (4) (Q_{III}). На площади имеет незначительное распространение и представлена отдельными, изолированными фрагментами поверхности, основная часть которой вероятно развееана. Распространена, в основном, на востоке и северо-востоке описываемого листа. Максимальные площади отмечаются в долине р. Кумы и в междуречье рр. Вост. Маныча и Кумы. Образование равнины вероятно произошло в результате слияния дельт рек, в основном Вост. Маныча и Кумы, вдоль береговой линии позднехвалынской трансгрессии. Река Вост. Маныч в это время имела течение юго-восточного направления. При этом реки не имели выраженных долин, а образовывали обширные разливы с образованием подпрудных озер, которые сообщались с открытым бассейном. Слагающие равнину отложения представлены песками с примесью глинистого материала как морского, так и аллювиального генезиса мощностью до 20 м.

Аллювиально-морская и озерная аккумуляция представлена одной поверхностью.

Аллювиально-морская и озерная равнина (5) (Q_{III-H}) имеет ограниченное распространение и выделяется в северо-западной части площади. Сложена аллювиально-морскими и озерными отложениями и имеет абсолютные отметки не выше 20 м. На ее поверхности отмечаются ложбины, понижения, остаточные озерные и лиманные котловины пересыхания, ныне занятые как мелкими, так и крупными озерами (Дадынское). К площадям остаточных котловин приурочены поля солончаков.

Озерно-аллювиальная и аккумуляция также представлена одной поверхностью.

Озерно-аллювиальные равнины (6) (Q_H) распространены по долинам основных рек – Вост. Маныча, Кумы и Сухой Кумы и в местах их слияния. Формирование данного типа рельефа проходило в условиях прерывистого чередования речных и озерных режимов. После отступления хвалынского моря на первично морской низменности в результате деятельности рек и плоскостных смыва формируются аллювиальные и аллювиально-озерные образования с наложением озерных, лёссовых и озерно-аллювиальных, эоловых гентипов. Данный тип рельефа представлен пониженными ложбинами, остатками русел и рукавов. В их пределах идет интенсивное формирование солончаков. Наибольшее распространение они имеют в северо-западной части листа (солончак Джанский). Где формируется лимний как хомогенного, так и нефеллоидного типов.

Речная аккумуляция представлена поймами.

Низкая и высокая поймы (7) (Q_H) неразделенные распространены по долинам основных рек и крупных водотоков. Речная система в пределах листа имеет прямолинейные, почти параллельные балочные долины с ящикообразным поперечным профилем. Расчленяет слабонаклоненную равнину на плосковершинные увалы. Река Вост. Маныч имеет постоянный водоток за счет сброса вод из Чограйского водохранилища. Тыловой шов пойменного уступа в рельефе четко выражен, высота его – до 3 м. В пределах поймы р. Кумы построена система дамб для затопления поймы с целью выращивания камыша и тростника. В связи с этим практически вся пойма подвержена подтоплению и заболачиванию, здесь тыловой шов в рельефе выражен слабо, граница низкой и высокой пойм не выделяется. В нижнем течении Кумы часто возникают фуркационные поймы, связанные с делением русла на рукава и образованием намывных островов. Река Сухая Кума не имеет постоянного стока, дождевыми и тальными водами заполняется только пониженные участки ее русла. Поймы рек Вост. Маныча, Кумы, Сухой Кумы обладают ровной поверхностью шириной от 100–300 м до 5–10 км (долина Вост. Маныча). Пойменная поверхность плоская с относительной высотой над урезом воды от 0,5 до 3 м (в р-не Дадынских озер). Зачастую поверхность поймы заболочена, на отдельных участках развиты солончаки. В пределах высокой поймы развиты саги, также заболоченные и засоленные. Разнообразные формы рельефа – русла, рукава, старицы, острова – образуют сложную гидрографическую сеть. Облик поверхности пойм во многом определяется эрозионной и аккумулятивной деятельностью русловых потоков. Здесь формируются относительно приподнятые и совершенно плоские локальные участки.

ЭОЛОВАЯ ГРУППА

В голоцене в процессе континентального осадконакопления происходит интенсивное выдувание и переотложение аллювиомариния дельтовых фаций и хвалынского мариния. В результате идет процесс формирования эоловых форм рельефа, начавшийся в конце позднего неоплейстоцена и продолжающийся до настоящего времени. Формирование отложений связано с развеванием хвалынских отложений различного генезиса. Широкое распространение эоловых процессов привело к образованию песчаных массивов Рыбачий, Прикумский, Рогулинско-Сладкоартезианский протяженностью до 15–20 км, ориентированных, как правило, в субширотном направлении. Они имеют асимметричные склоны, сливаясь основаниями, формируют массивы высотой до 7 м.

Рельеф представлен *бугристо-грядовыми массивами* полузакрепленных, закрепленных и незакрепленных песков с широким развитием дефляционных котловин. Наиболее протяженные из последних, в дождливые периоды превращаются в днища временных водотоков, а при наличии преград – во временные озера. Из вышеперечисленных наибольшим распространением пользуются грядовые формы песков, обычно закрепленных травянистой растительностью. Они приурочены к массивам Рыбачий и Прикумский. Межгрядовые *дефляционные понижения* являются по существу перевернутыми аналогами аккумулятивных гряд. Бугристые и бугристо-грядовые формы песчаных массивов хорошо закреплены, сложены желтыми и серовато-желтыми тонкозернистыми песками и имеют пологоволнистую поверхность. Дефляция здесь развита слабо. Развевание песков идет только возле кошар и вдоль дорог. На массивах с грядовым и грядово-бугристым рельефом возможно орошаемое земледелие в межгрядовых понижениях.

ТЕХНОГЕННАЯ ГРУППА

Техногенный рельеф (Q_n) приурочен к наиболее освоенным, подвергшимся сильному преобразованию участкам территории. Самыми распространенными техногенными формами в пределах листа, являются *дорожные выемки и насыпи, вдольбереговые искусственные валы и дамбы, ирригационные каналы*. Преобразование рельефа связано также с прокладкой газо- и водопроводов, рытьем котлованов, обработкой месторождений стройматериалов. Законсервированные *карьеры*, разработки нерудных месторождений в районе сс. Величаевское и Озек-Суат превратились в котловины выдувания, покрытые коркой соли.

Техноген аккумулятивный формируется в результате разведочных и эксплуатационных работ на нефть, последняя имеет повышенную радиоактивность, а также в местах нефтебаз, нефтехранилищ в пос. Зимняя Ставка, севернее пос. Величаевское, южнее с. Озек-Суат. Площади загрязнения почв нефтепродуктами на действующих и законсервированных нефтепромыслах составляет десятки км².

ВНЕМАСШТАБНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Плотины, вдольбереговые искусственные валы, ирригационные каналы, дорожные выемки и насыпи, искусственные острова оказывают негативное влияние на рельеф и провоцируют такие явления, как общее подтопление территории вдоль Сухокумского канала и на севере по берегам Вост. Маныча. По периферии песчаных массивов, в восточной и северо-восточной частях описываемого района отмечаются немногочисленные котловины выдувания размером 200–400 м.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ВОЗРАСТ РЕЛЬЕФА

Для четвертичного периода характерна ритмичность осадконакопления, обусловленная чередованием в течение всего квартала трансгрессивно-регрессивных циклов. Описываемая территория расположена в зоне Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морских равнин. Это определило характер и этапность формирования четвертичных отложений. Специфической особенностью которых, является их принадлежность к морской формации Каспийского моря. Здесь, наряду с морскими разновозрастными образованиями присутствуют дельтовые, озерные, озерно-аллювиальные и другие генетические типы. В истории района выделяется два этапа его развития. Морской, охватывающий период от раннего эоплейстоцена до позднего неоплейстоцена, и континентальный – поздний неоплейстоцен–голоцен.

Облик современного рельефа продолжает формироваться и в наши дни. Для голоценового возраста характерны дефляционные и абразионные формы рельефа. Современная дефляция обусловлена хозяйственной деятельностью человека. Так участки вокруг кошар и вдоль проселочных дорог, где уничтожен растительный покров, подвергаются интенсивной эоловой переработке. Наиболее сильно растительный покров разрушается при передвижении буровых вышек и оборудования, что приводит к дефляции не только в пределах эоловых массивов, но и на всей территории аллювиально-морской равнины. Абразия берегов отмечается на оз. Большое Дадынское. Здесь она связана с повышением уровня воды в озере, вызванном сбросом в озеро части воды из Кумо-Манычского канала. К современным формам относятся и площади солончаков, развитые на севере территории в пределах аллювиально-морской равнины.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Основные направления изучения рельефа в практических целях на данной площади связаны, главным образом, с поисками металлических россыпных полезных ископаемых и подземных вод. В неоплейстоцене, в результате активных процессов сноса и аккумуляции обломочного материала, приобретают большое значение вопросы поисков россыпей титановых минералов и циркона. Было установлено, что россыпные месторождения связаны как с континентальными, так и с прибрежно-морскими отложениями разного возраста [81, 82]. К прибрежно-морским отложениям приурочены титан-циркониевые россыпи Ставрополя. В восточных районах Ставрополя, а так же Калмыцкой и Дагестанской Республик из-за нехватки воды актуальным является решение проблемы водоснабжения за счет подземных вод. В грунтовых водах Терско-Кумской равнины, содержащих высокие концентрации солей, были выявлены плавающие линзы пресных вод, приуроченные к ложбинам с песчано-суглинистыми и эоловыми отложениями.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые листа представлены месторождениями горючих (нефть и газ), неметаллических (строительные материалы) полезных ископаемых, подземных минеральных промышленных и питьевых вод, проявлениями горючих полезных ископаемых, минеральных промышленных и лечебных, термальных вод.

Наибольший практический интерес представляют месторождения горючих полезных ископаемых, в первую очередь, месторождения нефти и газа. Большая часть их разведана и эксплуатируется. Проявлений металлических полезных ископаемых здесь не установлено. В процессе ГДП-200 были выявлены их косвенные признаки, шлиховые пробы и геохимические аномалии с повышенным содержанием отдельных минералов и химических элементов.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

В пределах изучаемой территории известно 24 месторождения нефти, 6 месторождений нефти и газа, 10 месторождений нефти и газоконденсата, 2 месторождения конденсата и газоконденсата, 13 аномалий волнового поля, благоприятных для размещения залежей УВ. Все они расположены в пределах нефтегазоносной области Манычских прогибов и Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области. В газонефтеносной области кряжа Карпинского месторождений углеводородов на площади листа не обнаружено.

Ниже приведено описание наиболее типичных месторождений площади, перечень остальных месторождений представлен в таблице 4.

НЕФТЬ

Месторождение Озек-Суат (IV-1-10) расположено в пределах одноименного поднятия, принадлежащего Прикумской системе поднятий. Сводовая часть поднятия осложнена тремя куполами широтного простирания. По кровле IX пласта нижнего мела (изогипса –3 160 м) поднятие имеет размер 7,7×5,0 км, амплитуду 40 м. Углы падения на крыльях поднятия составляют 1°00'–1°15'. Нефтеносными являются эоцен-олигоценные отложения, пласты IX и XIII₁ нижнего мела, II и III верхней юры и V средней юры (байос).

Участок Южный Озек-Суат (IV-1-17) находится к югу от предыдущего. Нефтеносными являются олигоценные отложения, по кровле которых (изогипса –2 350 м) поднятие имеет размер 8,5×4,2 км, амплитуду 40 м. Углы падения пород на крыльях до 2°.

Участок Приграничный Озек-Суат (IV-2-2) расположен к северо-востоку от участка Озек-Суат. Нефть приурочена к IX пласту нижнего мела и V пласту средней юры. По ним участок представляет собой пологое антиклинальное поднятие. По кровле V пласта средней юры (изогипса –3 315 м) это поднятие имеет размер 6×2,5 км, амплитуду 15 м, углы падения 1–2°. Оно осложнено 4 куполами; все они находят отражения по кровле IX пласта нижнего мела, однако общей изогипсой не объединяются, а амплитуда их сокращается до 3–8 м. От пласта V средней юры к IX пласту нижнего мела наблюдается смещение сводов поднятий на запад до 2 км.

Коллекторы на участке Озек-Суат терригенные трещинные, на участке Южный Озек-Суат – карбонатные трещинные, на участке Приграничном – терригенные поровые. На всех участках залежи пластовые сводовые. Режим их работы упруговодонапорный. Параметры пластов: открытая пористость – 7–23 %, нефтенасыщенность – 0,41–0,71, коэффициент извлечения нефти – 0,2–0,7, проницаемость – 0,043–0,171 км² (у хадумских пород – 0,006 км²).

Характеристика месторождений нефти и газа по состоянию на 1 января 2008 г. (по материалам Госбаланса РФ)

№ на карте	Индекс клетки	Название месторождения	Тип месторождения	Прод. отложения	Выработанность, %	Вид собственности (РФ – распределенный фонд, НФ – нераспределенный фонд)	Запасы нефти, тыс. т геологические/извлекаемые			Геолого-промышленная характеристика качества текущих запасов нефти				Запасы свободного газа			
							ABC ₁	C ₂	ABC ₁ +C ₂	Плотность, г/м ³	Проницаемость коллектора, м ² /км	Содержание серы, %	Содержание парафинов, %	AB	C ₁	ABC ₁	C ₂
2	I-2	Ильменское	Н	K ₁	96,5	РФ	1461/43	548/137	2009/180	0,82	0,12	<1	13,1	-	-	-	-
3	I-3	Комсомольское	Н	J ₂	100,0	РФ	74/2	-	74/2	0,81	0,24	<1	13,9	-	-	-	-
4	I-3	Северо-Комсомольское	Н	K ₁ , J ₂	82,2	РФ	3039/324	-	3039/324	0,81	0,7	<1	15,4	-	-	-	-
1	II-3	Калининское	Н	J ₂	82,7	РФ	676/70	-	676/70	0,81	1,3	<1	25,0	-	-	-	-
5	II-3	Батырское	Н	K ₁	-	НФ	298/75	-	298/75	0,81	0,04	<1	13,9	-	-	-	-
7	II-3	Майли-Харанское	Н	K ₁	86,5	РФ	771/56	-	771/56	0,81	0,09	<1	28,8	-	-	-	-
10	II-3	Шахметское	ГН	J ₂	16,3	РФ	387/139	-	387/139	0,82	0,1	<1	27,6	-	200	200	-
1	II-4	Манычское	ГН	J ₂	7,7	РФ	297/84	248/74	545/158	0,82	0,43	<1	26,8	-	217	217	-
2	II-4	Таша	Н	J ₂	62,8	РФ	213/42	117/47	330/89	0,82	0,5	<1	27,0	-	-	-	-
4	II-4	Сухановское	НГК	K ₁ , J ₂	44,0	РФ	1086/211	1752/455	2838/666	0,82	0,05	<1	16,0	-	230	230	157
3	III-2	Плавненское	Н	K ₁	30,7	РФ	415/113	-	415/113	0,82	0,17	<1	15,0	-	-	-	-
7	III-2	Эбелекское	Н	K ₁	31,5	РФ	1152/280	-	1152/280	0,82	0,11	<1	13,0	-	-	-	-
10	III-2	Байджановское	Н	K ₁ , T ₁	94,9	РФ	1411/263	-	1411/263	0,82	0,11	<1	28,0	-	-	-	-
17	III-2	Надеждинское	Н	K ₁ , J ₂	52,9	РФ	2722/453	-	2722/453	0,82	0,03	<1	25,0	-	-	-	-
1	III-3	Камышовое	Н	K ₁ , J ₂	55,0	РФ	4148/459	501/159	2649/618	0,82	0,65	<1	20,0	-	-	-	-
1	IV-1	Урожайненское	ГН	K ₂ , J ₁ , T ₁	86,6	РФ	6261/206	365/110	7226/316	0,82	0,02	<1	20,0	-	181	181	-
3	IV-1	Южное	Н	K ₁	75,4	РФ	3220/280	1257/406	4477/686	0,82	0,05	<1	20,6	-	-	-	-
16	IV-1	Нефтекумское	Н	K ₁	59,9	РФ	2566/477	-	2566/474	0,810	0,068	<1	20,5	-	-	-	-
19	IV-1	Белозерское	Н	K ₁	69,1	РФ	4919/550	741/163	5660/719	0,810	0,04	<1	11,9	-	-	-	-
8	IV-2	Полевое	Н	J ₂	71,9	РФ	1329/131	-	1329/131	0,83	0,03	<1	14,1	-	-	-	-
7	IV-2	Молодежное	Н	K ₁ , J ₂	64,8	РФ	1423/137	351/70	1774/207	0,85	0,04	<1	20,1	-	-	-	-
6	IV-2	Ковыльное	Н	K ₁	66,7	РФ	3353/418	-	3353/418	0,82	0,05	<1	21,0	-	-	-	-
13	IV-2	Култайское	Н	K ₁	48,5	РФ	1124/242	-	1124/242	0,82	0,12	<1	20,5	-	-	-	-
5	IV-3	Русский Хутор Северный	НГК	T ₁ , J ₂	88,7	РФ развед.	10508/510	206/57	10714/667	0,82	0,03	<1	18,0	242	1365	1607	24
9	IV-3	Восход	НГК	T ₂	91,6	НФ законс.	73/10	-	73/10	0,85	0,04	<1	28,3	-	14	14	-
17	IV-3	Катраное	НГК	J ₂	51,2	РФ	57/20	-	57/20	0,82	0,05	<1	25,6	-	-	-	139
25	IV-3	Южно-Сухокумское	Н	K ₁ , J ₂	93,1	РФ	7419313	-	7419313	0,82	0,05	<1	25,1	-	-	-	-
26	IV-3	Мартовское	Н	K ₁ , J ₂	99,8	РФ	1683/4	-	1683/4	0,82	0,06	<1	24,4	-	-	-	-

Окончание табл. 4

№ на карте	Индекс клетки	Название месторождения	Тип месторождения	Прод. отложения	Выработанность, %	Вид собственности (РФ – распределенный фонд, НФ – нераспределенный фонд)	Запасы нефти, тыс. т геологические/извлекаемые			Геолого-промышленная характеристика качества текущих запасов нефти				Запасы свободного газа			
							ABC ₁	C ₂	ABC ₁ +C ₂	Плотность, г/м ³	Проницаемость коллектора, м ² /км	Содержание серы, %	Содержание парафинов, %	AB	C ₁	ABC ₁	C ₂
3	IV-4	Гаруновское	ГК	T ₂	-	РФ	-	-	-	-	-	-	-	-	419	419	-
8	IV-4	Восточно-Сухокумское	НГК	T ₂	75,4	РФ	518/70	-	518/70	0,83	0,13	<1	27,3	-	152	152	132
12	IV-4	Тианетское	НГК	K ₁ , T ₂	61,2	РФ	525/100	103/41	628/141	0,84	0,14	<1	35,2	-	-	-	72
13	IV-4	Солончаковое	НГК	K ₁ , T ₂	85,7	РФ	1497/128	458/137	1955/265	0,82	0,28	<1	29,0	-	119	119	-

Нефти всех пластов, кроме олигоцена, характеризуются примерно одинаковым качеством: плотность – 0,814–0,831 г/см³, вязкость в пластовых условиях – 0,36–0,49 мПа·с, содержание серы – 0,02–0,07 %, парафина – 16,9–28,5 %, смол силикагелевых и асфальтенов – 2,8–6,2 %, пластовая температура – 131–145 °С, температура застывания – 17,3–23 °С. Нефть олигоцена отличается более высокой вязкостью в пластовых условиях (0,64 ССТ), содержаниями серы (0,94 %), смол и асфальтенов (8,68 %) и заниженными по сравнению с другими нефтями данного месторождения содержаниями парафина (6,3 %), пластовой температурой (116 °С) и температурой застывания (15 °С). Плотность ее находится в тех же, в общем, пределах, что и у других, приближаясь к их верхнему пределу (0,830 г/см³). Отмеченные различия в качестве нефти сохраняются и для растворенных в них газов: плотность по воздуху газа в нефтях из юрско-нижнемеловых отложений – 0,848–1,084 г/см³, газа в нефтях из олигоценых отложений – 1,238 г/см³; низшая теплотворная способность, соответственно, 46 250–56 809 кДж, содержание азота – 1,15–4,8 и 0,4 %. Сероводорода во всех газах – «следы», углекислого газа – 2,15–7,4 %. Запасы на 1 января 2009 г. по категории А+В+С₁ составляют 27 603 тыс. т, забалансовые – 6 410 тыс. т, добыча – 110 тыс. т.

НЕФТЬ И ГАЗ

Месторождение Величаевско-Колодезное (II-1-4) расположено в северной части Величаевско-Максимокумского вала зоны Манычских прогибов. Приурочено к вытянутому в северо-западном направлении двухкупольному поднятию с пологими углами падения крыльев. Промышленная нефтегазоносность впервые установлена в середине 1956 г., эксплуатация начата в 1960 г. По кровле IX пласта нижнего мела, по изогипсе –3 070 м Величаевское поднятие имеет размер 6,9×15 км с амплитудой 37,3 м; Колодезное – 7,2×3,2 км и амплитуду 19,6 м. На месторождении продуктивными являются пласты от олигоцена–нижнего миоцена (Терско-Кумская серия) до нижнего триаса (нефтекумская свита) включительно. Пласты III и IV олигоцена–нижнего миоцена содержат залежи свободного газа, остальные – залежи нефти (с попутным газом). Верхнемеловые и нижнетриасовые залежи приурочены к карбонатным коллекторам, прочие – к терригенным гранулярным. Все залежи пластовые сводовые, в нефтекумской свите – массивные. Открытая пористость в терригенных коллекторах равна 14,4–24,2 %, в нефтекумской свите – всего 1,5 %. Проницаемость коллекторов – 0,012–0,150, нефтенасыщенность – 0,58–1,0. Коэффициент извлечения нефти – 0,35–0,66. Начальное пластовое давление возрастает сверху вниз – от 270·10⁸ до 318·10⁸ мПа. Дебит нефти – от 10 до 155 т/сут при работе скважин на штуцерах диаметром 5 и 6 мм. Все нефти месторождения подразделяются на два типа, резко различающихся по своим свойствам и составу. Первый тип характерен для верхнего продуктивного комплекса в диапазоне от верхний мел – верхний альб (I пласт нижнего мела), второй тип – для нижнего продуктивного комплекса в диапазоне от низов альба (IV пласт нижнего мела) по триас включительно. Нефти первого типа метаново-нафтеновые, наиболее тяжелые (плотность – 0,8564–0,8588 г/см³), малосернистые (серы – 0,234–0,225 %), смолистые (смол силикагелевых – 7,84–11,03 %, асфальтенов – 0,97–2,12 %), парафинистые (твердых парафинов – 9,38 %). Плотность их в пластовых условиях – 0,775 г/см³, давление насыщения – 66,66·10⁸ мПа, газовый фактор – 47,9 м³/т. Нефти второго типа метановые, легкие (плотность – 0,8189–0,8442 г/см³), малосернистые (серы – 0,029–0,139 %), малосмолистые (смол силикагелевых – 2,16–4,95 %, асфальтенов – 0,55–1,19 %), высокопарафинистые (твердых парафинов – 20,66–39,43 %). Плотность их в пластовых условиях – 0,668–0,774 г/см³. Давления насыщения в пластовых условиях – (60,6–181,8)·10⁸ мПа, газовый фактор – 22,8–127,5 м³/т. В среднем по месторождению выход базового масла – 20 %, пластовая температура – 128–148 °С, температура застывания нефти – 4–45 °С. Содержание бензиновых фракций (до 200 °С) – до 12–29 %, общий выход светлых (до 300 °С) – 29–52 %. Растворенный в нефтях газ жирный, содержит 47–52 % метана, 30–43 % тяжелых углеводородов. Плотность его по воздуху – 1,0–1,083, низшая теплотворная способность – 50 662–57 704 кДж, содержание сероводорода в нем – от «следов» до 0,21 %, азота – 2,32–4,73 %, углекислого газа – 2,34–5,06 %. Мощность газонасыщенной толщи (III и IV пласты) олигоцена–нижнего миоцена с залежами свободного газа равна, соответственно, 1,0 и 5,2 м, открытая пористость – 29 и 30 %, газонасыщенность – 0,3 и 0,63. Плотность газа по воздуху – 0,568–0,571, низшая теплотворная способность – 32 340 кДж, содержание азота – 0,68 %, углекислого газа – 0,1 %. Запасы на 1 января 2009 г. по категории А+В+С₁ составляют 61 586 тыс. т, добыча – 240 тыс. т в год.

Месторождение Зимне-Ставкинско-Правобережное (III-2-5) находится к юго-востоку от предыдущего, в той же административной и структурной обстановке. Состоит из четырех обособленных куполов – Зимне-Ставкинского, Правобережного, Пушкарского и Поварского. Ранее

каждая из этих структур рассматривалась как самостоятельное месторождение, но оказалось, что Зимняя Ставка соединяется с Правобережным общей залежью в VIII пласте, с Поварским – общими залежами в VIII и IX пластах, а Поварское с Пушкарским – по VIII пласту. По кровле VIII пласта (общая изогипса –3 080 м) поднятие имеет размеры в плане 19×11 км, амплитуду 50 м. Эти размеры меняются вверх и вниз по разрезу. Углы падения крыльев поднятий – 1°–1°30'. Промышленная нефтегазоносность установлена в широком стратиграфическом интервале – от олигоцена–нижнего миоцена по нижний триас (нефтекумская свита) включительно. Пласты III и IV олигоцена–нижнего миоцена содержат залежи свободного газа, I пласт верхнего мела, пласты VIII, IX, X, XII нижнего мела, пласт III верхней юры, V пласт средней юры, продуктивные пласты зурмутинской и нефтекумской свит – залежи нефти. Пласт I верхнего мела и нефтекумская свита сложены карбонатными трещинными коллекторами, остальные – терригенными поровыми. Открытая пористость среднемайкопских продуктивных пластов – 28–31 %, коэффициент газонасыщения – 0,3–0,68, текущее пластовое давление – $(127,53–147,15) \cdot 10^7$ мПа. Параметры нефтеносных пластов проявляют четкую связь с типами слагающих их пород. Открытая пористость карбонатных коллекторов – 1–3 %, терригенных коллекторов – 10–24 %. Коэффициент нефтенасыщения – 0,2 у I пласта верхнего мела и 0,53–0,74 у продуктивных пластов, сложенных терригенными породами. Исключение составляют карбонатные породы нефтекумской свиты, коэффициент нефтенасыщения которых равен 0,75–0,8. Такое аномально высокое для карбонатных пород значение его объясняется их рифогенной природой и брекчированностью пород. Наиболее высокие проницаемость ($0,179–0,241$ мкм²) и коэффициент извлечения нефти (0,21–0,6) отмечается у VIII, IX и X пластов нижнего мела, что объясняется хорошей отсортированностью слагающих их песчаников. Проницаемость остальных нефтеносных пластов месторождений – 0,02–0,8 мкм², коэффициент извлечения нефти из них – 0,15–0,33. Всего на месторождении выявлено 5 залежей свободного газа и 41 залежь нефти. Залежи пластовые сводовые, иногда литологически ограниченные или массивные. Газовые залежи имеют длину 1,5–5,5 км, ширину 0,8–2,5 км. Высота их – 3–5 м, газонасыщенная толща пластов – до 1,8–3,9 м, в среднем – 0,6–1,2 м. Длина залежей нефти – от 0,5 до 27 км, ширина – 0,5–10 км. Нефтенасыщенная толща пластов не превышает обычно первых метров, иногда – до 21,5–59,3 м, в единичных случаях (в нефтекумской свите) – до 120 м. Нефти описываемого месторождения легкие (плотность дегазированной нефти – 0,814–0,858 г/см³, пластовой – 0,650–0,766 г/см³). Давление насыщения – $657,27 \cdot 10^7–264,87 \cdot 10^8$ мПа, газовый фактор – 54–398 м³/т. Выход светлых фракций при 300 °С – до 38–68 %. Вязкость в пластовых условиях – 0,34–0,44 мПа·с, а у нефтей нефтекумской свиты – 0,78–0,85 мПа·с. Содержание серы во всех нефтях – 0,12–0,23 %, в нефтях из юрских и триасовых отложений – 0,0–0,07 %. Нефти парафиновые (содержание его – до 36,9 %), малосмолистые (содержание смол и асфальтенов – 2,74–12,8 %), пластовая температура закономерно возрастает от 112 °С в I пласте верхнего мела до 145 °С в нефтекумской свите. По температуре застывания все нефти подразделяются на 3 группы: первая – нефти I пласта верхнего мела (–2 °С), вторая – нефти с VIII пласта нижнего мела по юрские пласты (+19–23 °С), третья – нефти зурмутинской и нефтекумской свит (+30–37 °С). Дебит нефти – от 2 до 128 м³/сут. Режим работы залежей упруговодонапорный. Способ эксплуатации фонтанный и газлифтный. Плотность по воздуху свободных газов – 0,566–0,57, низшая теплотворная способность – 32 340 кДж, содержание азота – 0,63–0,68 %, углекислого газа – 0,1 %. Нефтяные газы жирные, этанпропановые. Плотность их по воздуху – 0,907–1,031, низшая теплотворная способность – 46 288–55 398 кДж, содержание серы – от «следов» до 0,57 %, азота – 0,75–4,19 %, углекислого газа – 2,99–4,57 % (в нефтях триасовых отложений – 7,79–9,23 %). Запасы по категории А+В+С₁ составляют: нефти – 61 413 тыс. т, газа рассеянно – 270 млн м³, свободного – 102 млн м³; С₂ – соответственно 10 543 тыс. т и 115 млн м³.

Месторождение Восточно-Безводненское (III-2-15) расположено в южной части Величаевско-Максимокумского вала зоны Маньчских прогибов и представляет собой два антиклинальных поднятия, выделенных по поверхности нефтекумской свиты – Восточное и Безводненское. Размеры Восточного – 3,8×2,9 км, амплитуда – 153 м; Безводненского – 6,2×3,0 км, амплитуда – 100 м. Углы падения пород на их крыльях – 1–2°. Формирование поднятий продолжалось по нижнемиоценовое время включительно. Залежь нефти в пласте VIII нижнего мела является общей для обоих поднятий, что дало основание объединить их в единое Восточно-Безводненское месторождение. Нефтегазоносными являются I пласт верхнего мела, VIII, IX, XI пласты нижнего мела, III пласт верхней юры, V пласт средней юры, зурмутинская, кизлярская и нефтекумская свиты. Всего на месторождении выявлено и разведано более двух десятков залежей нефти. Залежи пластовые сводовые, коллекторы поровые и трещинные. Режим работы залежей упруговодонапорный, способ эксплуатации фонтанный. Открытая пористость всех продуктивных пластов – от 3 до 26 %, коэффициент извлечения нефти из них – 0,1–0,54, проницаемость

их – $2,04 \cdot 10^{-5}$ – $8,16 \cdot 10^{-4}$ мкм². Плотность нефтей – 0,853–0,796 г/см³. Они слабо- или среднегазонасыщенные, малосмолистые (содержание смол силикагелевых – 17,7–0,67 %), парафинистые (твердых парафинов – 17,65–28,1 %), малосернистые (0,09–1,0 %). Пластовая температура их – 112–130 °С. Вязкость в пластовых условиях – 0,36–1,0 мПа·с, температура застывания – от –15 °С у нефти из I пласта верхнего мела до 27–34 °С у нефтей юрских и триасовых отложений. Наблюдается определенная закономерность в изменении качества нефти с глубиной. Она выражается в уменьшении вниз по разрезу от I пласта верхнего мела к нефтекумской свите – плотности, вязкости в пластовых условиях, содержания серы, асфальтенов и, наоборот, увеличении содержания парафина, пластовой температуры и температуры застывания нефти. Растворенный в нефтях газ жирный пропан-этанового типа с незначительным содержанием геля. Плотность его по воздуху – 0,925–1,0, низшая теплотворная способность – 48 229–60 875 кДж, содержание сероводорода – «следы», азота – 1,13–4,78 %, углекислого газа – 1,56–10,9 %. Запасы на 1 января 2009 г. по категории А+В+С₁ составляют 14 352 тыс. т, добыча – 69 тыс. т в год.

НЕФТЬ И ГАЗОКОНДЕНСАТ

Месторождение Русский-Хутор (уч. Центральный) (IV-3-11) приурочено к западной части Надеждинской ступени зоны Манычских прогибов. Продуктивными на данном месторождении являются пласты: VI, VIII, IX, X олигоцена–нижнего миоцена с залежами свободного газа; пласты I, VIII, IXа, IX, X нижнего мела (I, IXа, IX, X – с залежами нефти, VIII – с нефтегазоконденсатными залежами); I и II пласты верхней юры с залежами газа и конденсата; V пласт средней юры и зурмутинская свита с залежами нефти. Коллекторы терригенные поровые, в пласте X нижнего мела – терригенно-карбонатные, в I пласте верхней юры – карбонатные кавернозные. Мощность пластов – от 2–8 до 50 м, эффективная – от 1,6–5 до 23–42,5 м. Среднее значение открытой пористости пласта I – 3–13 %, остальных – 12–27 %. Проницаемость пород – до $301,92 \cdot 10^{-3}$ мкм². Начальное пластовое давление – $(151–183) \cdot 10^8$ мПа в продуктивных пластах олигоцена–нижнего миоцена и $(337–368) \cdot 10^8$ мПа в остальных, пластовая температура соответственно 75–91 °С и 134–138 °С в юре–триасе. Первоначальные дебиты: свободного газа – 55–117 тыс. м³/сут, конденсата – 56–75 т/сут, нефти – 5–200 т/сут (штуцеры диаметром от 3 до 8 мм). Газовый фактор (для попутного газа) – 249–424 м³/т. Залежи пластовые сводовые, в пласте I – массивные. Размеры их: протяженность – 1,3–7,5 км, ширина – 0,9–3,5 км, высота – 6–54 м. Режим работы залежей упругий, упруговодонапорный или смешанный. Нефти легкие (плотность дегазированной нефти – 0,805–0,824 г/см³), вязкость их при температуре 50 °С – 2,84–6,39 сСт, выход фракций до 350 °С – 47–70,5 %. Они малосернистые (16,5–26 %), содержат 3,28–3,58 % смол силикагелевых и 0,44–0,61 % асфальтенов. Только нефти I пласта нижнего мела имеют показатели, отличные от приведенных, в основном, в сторону завышения: плотность – 0,8606 г/см³, вязкость – 10,5 сСт, выход фракций до 350 °С – 51 %, содержание серы – 0,2 %, парафина – 10,94 %, смол силикагелевых – 11,78 %, асфальтенов – 3,71 %. По углеводородному составу все нефти метановые. Физико-химические свойства конденсатов: плотность – 0,7765–0,7959 г/см³, вязкость – 1,51–6,04 сСт, температура застывания – 4–6 °С, содержание серы – 0,015–0,14 %, парафина – 6,21–14,72 %. Свободные газы по своим свойствам подразделяются на две группы: 1) из олигоцен-нижнемиоценовых отложений: плотность абсолютная – 0,737 г/см³, по воздуху – 0,57 г/см³, содержание метана – 97,52 %, этана – 0,62 %, пропана – 0,2 %, изобутана – 0,05 %, н-бутана – 0,03 %, пентана+высшие – 0,07 %, углекислого газа – 0,25 %, азота – 1,26 %, сероводорода – 0,0003 %, гелия – 0,0107 %; 2) из прочих продуктивных пластов: плотность абсолютная – 0,886–1,321 г/см³, плотность по воздуху – 0,685–1,022 г/см³, содержание метана – 51,55–80,4 %, этана – 9,2–18,62 %, пропана – 3,43–11,08 %, изобутана – 0,47–2,82 %, н-бутана – 0,81–4,35 %, пентана+высшие – 0,37–3,1 %, углекислого газа – 1,04–3,66 %, азота – 2,63–7,28 %, сероводорода – 0,0007–0,0028 %, гелия – до 0,014–0,0199 %.

Сухокумское месторождение (IV-3-14) выявлено на Таловской ступени Прикумской системы поднятий и приурочено к своду локального поднятия площадью более 42 км² и амплитудой 10–80 м, осложненного тремя небольшими брахиантиклиналями. Продуктивные пласты разведаны в триасовых и нижнемеловых отложениях в интервале 3 950–3 250 м. Нефтяная залежь на глубине 3 950 м вскрыта в известняках анизийского яруса среднего триаса (величаевская серия) общей и эффективной мощностью 5,8 м. Пористость трещинно-кавернозных коллекторов – 11 %, проницаемость – 50 мД. Залежь пластовая площадью 9,86 км², высотой 54 м. Нефть легкая (0,820 г/см³), малосернистая (0,02 %), газовый фактор – 82 м³/т. Нефтяная залежь на глубине 3 820 м разведана в базальном горизонте нижней юры. Общая и эффективная мощности коллекторов – 4,6 м, пористость – 12 %, проницаемость – 50 мД. Залежь пластовая сводовая

площадь 2,28 км², содержит легкую (0,826 г/см³) малосернистую (0,05 %) нефть. Газовый фактор – 167 м³/т. Нефтегазоконденсатная залежь в интервале 3 650–3 600 м приурочена к песчаникам байосского яруса средней юры (аргиллито-песчаниковая толща). Общая нефтенасыщенная мощность коллекторов составляет 3,7 м, газонасыщенная – 4,3–8,3 м. Эффективные мощности изменяются в пределах 3,7–8,3 м, пористость составляет 11–15,8 %, проницаемость – 226 мД. Площадь залежей – 0,6–3,94 км². Нефть легкая (0,809 г/см³), малосернистая (0,08 %), газовый фактор – 200 м³/т. Газ сухой, включает 1,72 % сероводорода. Содержание стабильного конденсата составляет 165–680 см³/м³, дебит – 64,5 т/сут. Газоконденсатная залежь в интервале 3 440–3 340 м приурочена к коллекторам оксфорда–кимериджа (таловская и кочубеевская свиты). Эффективная мощность отложений – 1,75–3,8 м, пористость – 10–17 %. Газ жирный (метана – 52 %, ТУ – 36,6 %), содержит до 0,7 % сероводорода и стабильный конденсат в количестве 106 см³/м³. Дебит конденсата – 262 т/сут. Газоконденсатная залежь в интервале 3 340–3 330 м имеет эффективную мощность до 5 м, пористость – 10 %, проницаемость – 57 мД. Залежь пластовая сводовая, содержит стабильный конденсат в количестве 106 см³/м³, дебит – 145 т/сут. Газоконденсатная залежь в интервале 3 330–3 326 м отмечена в берриасских известняках нижнего мела (аликоновская серия). Эффективная мощность – 5,6–10 м, пористость – 12,4 %, проницаемость – 30 мД. Площадь залежи – 2,46 км². Содержание стабильного конденсата – 106 см³/м³, дебит – 184 т/сут. Нефтяная залежь на глубине 3 320 м приурочена к песчаникам валанжина (аликоновская серия). Общая и эффективная мощности пород – 1 м, пористость – 15,9 %, проницаемость – 40 мД. Площадь залежи – 0,72 км². Нефть легкая (0,824 г/см³), малосернистая (0,08 %), растворенный газ жирный (метана – 49,8 %, ТУ – 44,6 %). Нефтяная залежь на глубине 3 330 м объединяет пласты песчаников барремского яруса (аликоновская серия) общей и эффективной мощностью 44 м. Пористость пород – 17 %, проницаемость – 27,5 мД. Залежь пластовая сводовая площадью 3,22 км². Содержит легкую (0,816 г/см³) малосернистую (0,08 %) нефть и растворенный газ. Нефтяная залежь на глубине 3 250 м связана с песчаниками апта (кисловодская серия) общей и эффективной мощностью 1,8–3,9 м. Пористость коллекторов – 15–17 %, проницаемость – 16,5 мД. Залежь пластовая сводовая площадью 3,36 км². Нефть легкая (0,814 г/см³), малосернистая (0,09 %). Сопутствующие микрокомпоненты – бром, йод, литий, рубидий и другие элементы. Их извлечение возможно при эксплуатации нефтяных залежей. Запасы нефти на 1 января 2007 г по категории А+В+С₁ составляют 6 680 тыс. т, забалансовые – 721 тыс. т, добыча – 29 тыс. т.

КОНДЕНСАТ И ГАЗОКОНДЕНСАТ

Месторождение Южно-Буйнакское (IV-4-5) расположено в пределах Надеждинской ступени зоны Маньчских прогибов. Приурочено к структуре, выраженной в триасовых отложениях двумя куполами. Юго-восточный купол имеет размеры 2,5×1,25 км по замыкающей изогипсе –4 720 м, амплитуда – 30 м; северо-западный несколько приподнят относительно юго-восточного и имеет размеры 1,85×0,8 км. Продуктивной является кизлярская свита среднего триаса. Коллектор карбонатный, смешанный. Открытая пористость – 14,4 %, проницаемость – 6,1 мД. Площадь газовой части – 4,69 км², глубина в своде кровли – 4 449 м, подошвы – 4 457 м. Мощность общая – 8 м, эффективная – 6,7. Тип залежи по флюиду газоконденсатный, по характеру ловушки – пластовый, тектонически экранированный. Пластовая температура – 162 °С. Начальное пластовое давление – 493,89·10⁸ мПа. Начальный дебит газа – 6 тыс. м³/сут, конденсата – 10 м³/сут при 12 мм штуцере. Плотность газа абсолютная – 0,871 г/л, по воздуху – 0,698 г/л. Низшая теплотворная способность его – 36 161 кДж. Газ состоит из 83,96 % метана, 3,82 % этана, 1,4 % пропана, 0,53 % изобутана, 0,61 % н-бутана, 0,74 % пентана+высшее. Кроме того, в нем содержится 0,0004 % сероводорода, 1,39 % азота и 7,45 % углекислого газа. Начальный дебит конденсата – 3,2 м³/сут, плотность его – 0,740–0,778 г/см³, содержит от 5,44 до 11,3 % парафина, 0,18 % серы. Углеводороды метановые – 89,8 %, нафтеновые – 7,3 %, ароматические – 2,9 %. Режим работы залежи упруговодонапорный. Запасы сырья на 1 января 2007 г. по категории А+В+С₁ составляют 12 млрд м³, забалансовые – 73 млрд м³.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Металлические полезные ископаемые на листе представлены шлиховыми пробами с повышенными содержаниями минералов титана, а также циркона, халькопирита, галенита, церуссита, сфалерита, арсенопирита, реальгара, самородного золота, геохимическими (Cu, Zn, Pb, Ag, Bi, As, Mo, W, Mn, Cr, Zr, Be, Y, Yb, Nb) и радиоактивными аномалиями.

ЧЕРНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

В пределах района выявлены повышенные содержания суммы титано-циркониевых минералов в шлиховых ореолах, отдельных шлиховых пробах из аллювия современных водотоков и минералогических пробах из горных выработок и скважин. В шлиховых пробах их содержание низкое, менее 100 г/т.

По результатам минералогического опробования выделено семь *шлиховых ореолов* (I-4-1; II-3-2; II-4-3; III-3-7; III-4-4; IV-3-12; IV-4-4) площадью от 16 до 80 км² и средним содержанием суммы титан-циркониевых минералов от 183 до 1 172 г/т с максимальным содержанием 2 843 г/т (с-92). Наиболее контрастные ореолы приурочены к песчаным грядам нижнехвалынского и верхнехвалынского мариния в восточной части листа.

Разрозненные единичные минералогические пробы с аномальными содержаниями Ti-Zr минералов (более 140 г/т) также локализуются в восточной и северо-восточной частях листа.

Геохимические аномалии в коренных породах представлены точечными аномалиями низкой контрастности циркония, расположенными в северной части листа, в пределах Манычской зоны.

Геохимические аномалии в рыхлых отложениях представлены низкоконтрастным вторичным ореолом рассеяния циркония, точечными низкоконтрастными аномалиями циркония, марганца и хрома. Площадная аномалия циркония (ВГХО I-1-2) овальной формы площадью 12 км² расположена в северо-восточной части листа, в палеодолине р. Маныч, где под покровом озерных отложений развиты пески нижнехвалынского мариния. Точечные аномалии циркония, хрома, марганца также расположены преимущественно в Манычской зоне, на площади развития отложений нижнехвалынского мариния.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

В единичных шлиховых пробах из аллювия р. Кумы и минералогических пробах из горных выработок и скважин, установлены знаки халькопирита, галенита, сфалерита, церуссита, арсенипирита, реальгара.

Знаки халькопирита и арсенипирита встречены в русловом аллювии р. Кумы (шл. 21) и лимноаллювии палеодолины р. Сухой Кумы (с-16, 18), галенита, сфалерита, церуссита – в песках верхнехвалынского мариния (с-60) Манычской зоны, реальгара – в песках нижнехвалынского мариния (шл. 2063) Прикаспийской и Терско-Кумской зонах. Наличие перечисленных минералов связано с поступлением их из аллювиальных валунно-галечниковых отложений, имеющих широкое распространение на соседних листах, что подтверждается результатами шлихового опробования указанных осадков.

Геохимические аномалии в коренных породах представлены точечными аномалиями молибдена низкой контрастности и мышьяка, расположенными преимущественно в южной части листа.

Геохимические аномалии в рыхлых отложениях представлены площадными литохимическими аномалиями цинка, молибдена, вольфрама, мышьяка и висмута, отдельными пробами с повышенными содержаниями перечисленных элементов, а также меди, свинца. Площадная (10,7 км²) аномалия цинка (ВГХО I-3-1) средней контрастности расположена в северной части листа в Манычской зоне, на площади развития нижнехвалынского мариния. Аномалия комплексного состава, в отдельных пробах отмечены высокие содержания свинца (0,2 %) и серебра (0,3 %). Аномалия природного типа, неясного генезиса. Площадные аномалии молибдена, вольфрама, висмута, мышьяка пространственно взаимосвязаны и расположены в южной части листа. Единственная площадная (25 км²) аномалия молибдена (ВГХО III-1-8) низкой контрастности расположена в юго-западной части листа, западнее пос. Озек-Суат, на площади развития отложений современного лимноаллювия. Аномалия смешанного (природно-техногенного) генезиса. Наиболее широко развиты аномалии вольфрама (ВГХО III-1-6; III-4-1, 2), образующие полосу широтного направления шириной до 30–32 км. Западная граница проходит в 6 км западнее пос. Озек-Суат, северная – вблизи современного русла р. Кумы, с востока аномальная полоса не оконтурена и переходит на соседний лист. Это моноэлементные аномалии с единичными локальными ореолами висмута, мышьяка, фосфора, серебра, точечными аномалиями перечисленных элементов, а также молибдена, цинка, ниобия. Наиболее крупная (672 км²) и контрастная аномалия вольфрама (ВГХО III-1-6) с извилистыми контурами и апофизами расположена в центре полосы, а ее высококонтрастные ореолы с содержанием до 0,01–0,02 % – в районе пос. Зимняя Ставка, на площади развития отложений аллювиомариния неоплейстоцена. Площадные (12–17 км²) аномалии висмута (ВГХО III-2-4, 13; IV-4-6) низкой контрастности

располагаются в контурах аномалий вольфрама. Площадные аномалии мышьяка (*ВГХО* I-1-3; IV-3-3, 7, 18; IV-4-7, 10) расположены в южной части листа, по периферии аномалий вольфрама. Наиболее крупная из них (IV-3-3) площадью 52 км² приурочена к Восточно-Безводненской, Русский Хутор Северный, Дахадаевской нефтегазоносным площадям. Аномалии смешанного (природно-техногенного) генезиса; происхождение техногенной составляющей связано с загрязнением окружающей среды при разработке нефтегазовых месторождений и селитерным загрязнением населенных пунктов.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Геохимические аномалии низкой контрастности в коренных породах и рыхлых отложениях представлены точечными аномалиями циркония, ниобия, иттрия. Если аномалии циркония локализованы в северной части листа, в пределах Манычской зоны, то для других элементов такой приуроченности не отмечено, и они рассеяны по всему листу.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Знаки самородного золота встречены в минералогических пробах из скважин, пробуренных в палеодолинах рр. Маныч (с-31, 33), Кумы (с-13), Сухой Кумы (с-14), где развиты пески нижнехвалынского мариния и аллювиомариния, местами перекрытые голоценовыми озерными отложениями мощностью до 2,5–7 м. Точечные геохимические аномалии золота (3–5 мг/т) в коренных породах, вскрытых при ГДП-200 мелкометражными скважинами и горными выработками, на листе развиты довольно широко, включая и перечисленные выше палеодолины. Некоторое скопление аномальных проб отмечается в районе пос. Русский Хутор и приурочено к пескам аллювиомариния нижнехвалынского. В перекрывающих их рыхлых отложениях Манычской зоны также выявлены повышенные (3–6 мг/т) содержания золота (пр. 6008–6009).

СЕРЕБРО

Точечная аномалия серебра низкой контрастности в коренных породах, вскрытых скважиной (с-42) в северной части листа, приурочена к пескам нижнехвалынского мариния. Такие же содержания серебра отмечены и в перекрывающих их рыхлых отложениях (пр. 6008). Площадные локальные аномалии серебра средней (*ВГХО* I-1-1) и высокой (*ВГХО* I-2-1) контрастности в рыхлых отложениях развиты в северной части листа на площади развития нижнехвалынского мариния, местами перекрытого озерными отложениями. Первая из них пространственно ассоциирует с площадной аномалией циркония. Генезис этих аномалий природный. Низкоконтрастные аномалии серебра площадью 13–43 км² известны в южной части листа, на площади развития нижнехвалынского мариния и аллювиомариния. Они преимущественно профильные, вытянутые в субмеридиональном (*ВГХО* III-2-14; IV-2-11), северо-восточном (IV-2-3) и широтном направлениях (IV-4-11); генезис аномалий природно-техногенный.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

Урановое оруденение Предкавказья приурочено к олигоцен-нижнемиоценовому и неоген-плейстоценовому стратиграфическим уровням. На листе известны только площадные и точечные аномалии общей радиоактивности в коренных породах и точечные гидрохимические аномалии урана в подземных водах, выявленные при бурении скважин.

В олигоцен-нижнемиоценовых отложениях на листе известно 2 площадные (*РА* II-3-9; IV-1-4) и 7 точечных аномалий общей радиоактивности, вскрытые на глубине от 777 до 1 389 м и расположенные, преимущественно, в западной и центральной частях листа. Все они с низкой, реже, средней интенсивностью радиоактивности и содержанием урана не более 0,005 %. Аномальная радиоактивность приурочена к прослоям глин с рыбным детритом мощностью от 0,8 до 5 м [151, 152, 190, 234, 235].

В неоген-плейстоценовом стратиграфическом уровне радиоактивные аномалии приурочены к отложениям эоплейстоцена и неоплейстоцена. В песках и глинах эоплейстоцена (мариний апшеронский) они представлены одной площадной (*РА* III-2-22) и 8 точечными аномалиями, расположенными в западной части листа и залегающими на глубине от 86 до 123 м. Все аномалии с низкой и средней интенсивностью радиоактивности приурочены, в основном, к прослоям глин среди песков. Мощность интервалов с повышенной радиоактивностью колеблется от 0,8–2,0 до 12 м [115, 134, 149, 152, 236]. В неоплейстоценовых глинах и песках (мариний нижневерхнехазарский) известно 5 точечных литохимических радиоактивных аномалий низкой контрастности, расположенных, преимущественно, в западной и центральной частях листа. Мощность интервалов с повышенной радиоактивностью, залегающих на глубине 71–104 м, составляет 0,7–1,0 м [148, 152, 182, 190].

В подземных водах бакинского водоносного горизонта также известна одна точечная гидрохимическая аномалия с содержанием урана $1,4 \cdot 10^{-5}$ г/дм³ [148].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические полезные ископаемые на листе представлены химическим сырьем, минеральными удобрениями, строительными материалами. Химическое сырье и минеральные удобрения представлены лишь геохимическими аномалиями, строительные материалы – двумя месторождениями глинистых и обломочных пород.

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

В рыхлых отложениях известны площадные и точечные аномалии стронция низкой-высокой контрастности, точечные низко-среднеконтрастные аномалии бора. Генезис аномалий стронция и бора природный (ландшафтный).

ЦЕЛЕСТИН

Площадные аномалии стронция (*ВГХО* II-3-8; III-3-3; IV-2-15) развиты в центральной и южной части листа, на площади развития лимноаллювия озерных расширенных речных долин голоцена мощностью до 15 м. Первая, наиболее крупная и контрастная аномалия (153 км²), вытянутая в северо-западном направлении на 26 км, развита в долине р. Кумы, севернее пос. Бакрес. Это крупное понижение в рельефе с многочисленными солеными озерами, берега которых покрыты солонцами и солончаками, заливаемое весной водами р. Кумы.

БОРАТЫ

Точечные аномалии бора развиты преимущественно в северной части листа, в пределах Маньчжурской зон.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

В рыхлых отложениях известны площадные (*ВГХО* III-2-19; III-3-6) и точечные аномалии фосфора низкой контрастности. Первые, площадью 12–13 км², развиты в южной части листа, на площади развития нижнехвалынского аллювиомариния. Площадные и точечные аномалии фосфора расположены в центральной и южной частях листа, в пределах и по периферии аномалий вольфрама. Их генезис природно-техногенный.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Величаевское месторождение (III-1-11) суглинков расположено на северной окраине с. Величаевское. Полезная толща представлена суглинками нижнехвалынского мариния мощностью от 2 до 11 м (средняя – 5,1 м), перекрытых песками и супесью средней мощностью 1,8 м. В гранулометрическом составе преобладают фракции 0,25–0,1 мм – 0,25–55,2 %, 0,1–0,05 мм – 12,5–58,7 %, 0,05–0,01 мм – 32,7–52,5 %, 0,01–0,005 мм – 3,7–40,7 %. Суглинки легкие и средние II класса, легкоплавкие с числом пластичности 7,2–14,4, пригодны для изготовления кирпича марки «150». Ориентировочные запасы суглинков – 2 698 тыс. м³, балансом не учтены. Месторождение не эксплуатируется [116].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Месторождение Озек-Суат (III-1-13) расположено в 300 м к югу от пос. Озек-Суат, приурочено к аллювиомаринию нижнехвалынского и представлено вытянутой на 1,8 км при ширине 200–300 м с частыми пережимами пластообразной залежью мощностью 0,3–2,5 м. Мощность вскрышных пород – 0,4–1,7 м. Песок мелкозернистый глинистый желтовато-серого цвета с прослойками серой глины мощностью от долей до 5 см. В нем содержание частиц мельче 0,15 мм – от 78 до 98,2 %, содержания GUB – 20–75 % и слюды – 1–5 %. Средний химический состав песков (%): SiO₂ – 66,76; Al₂O₃ – 4,79; Fe₂O₃ – 5,92; CaO – 8,72; MgO – 2,0; K₂O+Na₂O – 2,69; п. п. п. – 7,34. Запасы не подсчитывались. На основании проведенных исследований сделаны выводы о непригодности их для строительных растворов и для производства силикатных изделий. Промышленного интереса месторождение не представляет, оно не эксплуатируется [116].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

На территории листа L-38-XXVIII выявлено 11 месторождений минеральных промышленных вод и 3 действующих водозабора с подсчитанными запасами, 36 проявлений минеральных промышленных и лечебных вод и 9 проявлений термальных вод, эксплуатируются 8 месторождений питьевых и слабосоленых вод, 14 действующих водозаборов питьевых подземных вод с подсчитанными и неподсчитанными запасами, приуроченных к различным водоносным горизонтам. Они входят в состав Восточно-Предкавказской, Ергенинской гидрогеологических областей. В первой выделяются Кумско-Кавказский и Ногайский, во второй – Бессточный гидрогеологические районы (ГТР) [168].

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Минеральные промышленные воды, среди которых выделяются борные, йодные, йодно-борные, йодно-бромные, литиево-стронциевые воды, являются попутными напорными водами нефтегазовых месторождений, вскрытых скважинами в породах нижнего миоцена, палеогена, мела, юры.

БОРНЫЕ

Борные воды вскрыты скважинами в южной части листа в нижнемеловых (кубинская и дарьинская свиты) и нижнесреднеюрских (джанайская свита) породах на *Камышовой* (III-3-2) и *Вольнской* (IV-2-12) площадях Ногайского ГТР. Воды хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией от 72,9 до 118,7 г/дм³ и содержаниями окиси бора 250–450 мг/дм³ [135].

ЙОДНЫЕ

Йодные воды на площади листа развиты довольно широко. В данный тип промышленных вод вошли воды с аномальными содержаниями йода при низких содержаниях других элементов. Так в нижнемеловых (кубинская и дарьинская свиты) отложениях они известны на *Восточно-Нефтекумской* (IV-1-18) и *Белозерской* (IV-1-20) площадях Ногайского ГГР. Воды по составу хлоридные кальциево-натриевые с общей минерализацией от 79,1 до 84,2 г/дм³ с содержаниями йода 20,9–21,1 мг/дм³ [135].

ЙОДНО-БРОМНЫЕ

Воды с промышленными содержаниями йода и брома вскрыты скважинами в обоих ГГР в верхне-нижнемеловых, верхне-среднеюрских и триасовых отложениях на глубинах от 2 414 м (кровля верхнемеловых отложений) на *Солнечной площади* (III-4-3) до 4 247 м (кровля нефтекумской свиты) на *Байджановском проявлении* (III-2-11). Водообильность пород изменяется в широких пределах – от первых долей до 300–350 м³/сут. Притоки из отдельных скважин *Величаевского месторождения* (II-1-7) достигают 1 450 м³/сут. Воды всех водоносных комплексов по составу хлоридные кальциево-натриевые с общей минерализацией от 61,3 г/дм³ (*Величаевское месторождение* (II-1-7)) до 145,5 г/дм³ (*Восточно-Безводненское месторождение* (III-2-16)). В них отмечены повышенные содержания йода (до 33,6 мг/дм³), брома (до 450–510 мг/дм³), иногда борной кислоты (до 450–490 мг/дм³), лития (до 30–45 мг/дм³), стронция (до 850–1 000 мг/дм³) [192].

На территории данного листа известно 10 месторождений и 13 проявлений промышленных вод. Месторождения выделены при поисково-оценочных работах на гидроминеральное сырье, проведенные ПГО «Севкавгеология» совместно с институтом ВСЕГИНГЕО в 1986–1988 гг. [178]. Среди них, на *Поварковском* (III-2-12), *Правобережном* (III-1-5), *Восточно-Безводненском* (III-2-16), *Пушкарском* (III-2-12) и *Зимне-Ставкинском* (III-2-6) месторождениях запасы подземных вод оценены по промышленным категориям, на *Колодезном* (II-1-3), *Величаевском* (II-1-7), *Озек-Суатском* (IV-1-5), *Русский Хутор Северный* (IV-3-4), *Южном* (IV-1-15) – по поисковой стадии. По категории запасов все месторождения промышленных вод малые. Расчетный срок подсчета запасов попутных вод составляет 30 лет и ограничен 50-ю годами; запасы федеральными и территориальными балансами запасов не утверждены [178].

Сведения о месторождениях промышленных вод, залежи которых оценены по промышленным категориям (Протокол № 142 НТС СК ПГО 1990 г.), приведены в таблице 5, на поисковой стадии (Протокол № 2378-к ГКЗ 1989 г.) – в таблице 6.

Попутные воды нефтяных месторождений являются ценным гидроминеральным сырьем для комплексного извлечения элементов и их солей. Технологическими исследованиями, проведенными ВСЕГИНГЕО и рядом специализированных институтов, доказана возможность извлечения из попутных вод в промышленных масштабах товарной продукции (магнелии жженной, углекислых стронция и лития, соли поваренной, извести строительной, гипохлорита кальция, натра едкого жидкого, бромида кальция, йодного раствора, пербората натрия). Для организации производства были разработаны технико-экономические показатели добычи и переработки промышленных вод [178].

Краткое описание *проявлений* йодно-бромных вод (I-3-2; II-1-1; III-2-1, 11; III-3-4, 5; III-4-3; IV-2-1, 5, 10, 16; IV-3-8; IV-4-2) приведено в приложении 3.

ЙОДНО-БОРНЫЕ

Йодно-борные воды вскрыты скважинами в верхнемеловых (заюковская свита), нижнемеловых (от терригенной толщи до дарьинской свиты), среднеюрских (джанайская свита) и триасовых (нефтекумская свита) отложениях в центральной и южной частях листа. Это *проявления* (II-2-2; II-3-3; III-1-9; IV-1-2, 21; IV-2-9, 17; IV-3-2) с содержаниями йода 12,2–27,4 мг/дм³ и окиси бора 250–575 мг/дм³; воды в них по составу хлоридные кальциево-натриевые с общей минерализацией от 31,9 до 132 г/дм³ [135].

ЛИТИЕВО-БРОМНЫЕ

Литиево-бромные воды с промышленными содержаниями лития (26,7–53,0 мг/дм³), брома (290–439 мг/дм³) развиты в южной части листа и представлены 6 *проявлениями* (IV-3-10, 13, 19, 23; IV-4-9, 14).

Таблица 5

Характеристика месторождений промышленных вод, залежи которых оценены по промышленным категориям

Индекс клетки и № на карте	Название месторождений и участков	Индексы продуктивных пластов	Глубина залегаания кровли пласта, м	Общая минерализация, г/дм ³	Средние содержания полезных компонентов в водах месторождений, мг/дм ³	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м ³ /сут		
						В	С ₁	Всего
III-1-5	Правобережное	VIII - K ₁ IX - K ₁	3051 3093	102,1 111,3	I - 9,74; Br - 237; Na - 34549; Ca - 5210; Mg - 423; Li - 23,4; Sr - 550; B - 81,5		1,16	1,16
III-2-2	Поварковское	VIII - K ₁ IX - K ₁	3070 3095	100,3 111,5	I - 11; Br - 259; Na - 34237; Ca - 6457; Mg - 556; Li - 25,3; Sr - 618; B - 83,4	0,78		0,78
III-2-6	Зимняя Ставка	VIII - K ₁ IX - K ₁ III - J ₂ T ₁	3050 3079 3173 3520	103,4 106,7 87,9 64,8	I - 9,5; Br - 226; Na - 28867; Ca - 4537; Mg - 471; Li - 21; Sr - 564; B - 63	1,43	0,62	2,05
III-2-12	Пушкарское	VIII - K ₁ III - J ₂ VII - T ₃ T ₁	3075 3208 3429 3532	102,4 87,9 77,0	I - 9,4; Br - 237; Na - 30932; Ca - 5204; Mg - 462; Li - 25; Sr - 608; B - 62		4,35	4,35
III-2-16	Восточно-Безводненское	VIII - K ₁ IX - K ₁ IX _a - K ₁ III - J ₂ T ₁	3085 3131 3120 3226 3589	99,7 106,6 106,5 127 101,4	I - 7,75; Br - 243; Na - 31882; Ca - 4947; Mg - 439; Li - 28,4; Sr - 612; B - 62	0,60	1,54	2,14
Итого:						2,81	7,67	10,48

Таблица 6

Характеристика месторождений промышленных вод, залежи которых оценены на поисковой стадии

Индекс клетки и № на карте	Название месторождений и участков	Индексы продуктивных пластов	Глубина залегания кровли пласта, м	Общая минерализация, г/дм ³	Средние содержания полезных компонентов в водах месторождений, мг/дм ³	Эксплуатационные запасы по категориям, тыс. м ³ /сут		
						C ₁	C ₂	Всего
II-1-3	Колодезное	IV - K ₁ VI - K ₁ VIII ₁₋₂ - K ₁ VIII ₃₋₄ - K ₁ IX - K ₁	2831 2978 3062 3077 3090	92,8 96,7 101,3 105,5 110,4	I - 9,0; Br - 221; Ca - 4436; Mg - 437; Li - 20,1; Sr - 457; B - 59	2,432		2,432
II-1-7	Величаевское	VIII ₁₋₂ - K ₁ VIII ₃₋₄ - K ₁ IX - K ₁ VII - T ₃ T ₁	3073 3075 3085 3445 3520	107,9 107,1 112,7 88,6 61,3	I - 10,5; Br - 269; Ca - 5443; Mg - 444; Li - 21,0; Sr - 504; B - 60	2,272	0,419	2,691
IV-3-4	Русский Хутор Северный	IX - K ₁ XIII - K ₁ V - J ₂	3137 3227 3415	119,4 128,4 115,5	I - 7,7; Br - 306; Ca - 7753; Mg - 643; Li - 35,2; Sr - 849; B - 51	0,985	0,133	1,118
IV-1-5	Озек-Суат	IX - K ₁ XIII - K ₁ V - J ₂	3180 3260 3304	84,4 89,5 107,7	I - 8,15; Br - 172; Ca - 2867; Mg - 282; Li - 24; Sr - 409; B - 88,5	1,52	0,181	1,701
IV-1-15	Южное	IX - K ₁	3228	61,2	I - 8,2; Br - 171; Ca - 2801; Mg - 277; Li - 24,1; Sr - 388; B - 89		0,256	0,256
Итого:						7,209	0,989	8,198

Воды приурочены к отложениям нижнего мела (кубинская и дарьинская свиты, терригенная толща), средней юры (терригенная толща) и триаса (кизлярская и нефтекумская свиты). Воды по составу хлоридные кальциево-натриевые с общей минерализацией от 75 до 738,4 г/дм³. Кроме лития и брома промышленные содержания во всех проявлениях имеют кальций (до 11 700 мг/дм³) и магний (до 1 150 мг/дм³), а в водах нижнемеловых отложений *проявлений Русский Хутор Центральный* (IV-3-10) и *Сухокумское* (IV-3-13) – йод (10,0–10,9 мг/дм³) [178]. Для попутных вод Южно-Сухокумской группы нефтегазовых месторождений характерны также повышенные содержания рубидия (до 4,63 мг/л) и цезия (до 1,2 мг/л) [192]. По некоторым проявлениям подсчитаны запасы попутных вод по категории С₂, которые составили по *Сухокумскому* (IV-3-13) – 179 м³/сут, *Южно-Сухокумскому* (IV-3-19) – 188 м³/сут, *Русский Хутор Центральный* (IV-3-10) – 76 м³/сут, *Мартовскому* (IV-3-23) – 87 м³/сут, *Солончаковому* (IV-4-14) – 42 м³/сут [178].

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

На предмет лечебных подземные воды обследовались ЦНИИКиФ г. Москвы при комплексной оценке природных лечебных вод Ставропольского края [120] и Предкавказья [163]. В результате этих работ на площади листа выделены метановые йодно-бромные и сероводородные минеральные лечебные воды.

МЕТАНОВЫЕ

Метановые йодно-бромные воды представлены 2 *проявлениями* (III-2-8, 9) в отложениях олигоцена–нижнего миоцена (терско-сулакская серия) центральной части листа. Воды хлоридные натриевые с минерализацией 22–27,6 г/дм³, по газовому составу – метановые, зачастую термальные. Сведения о дебите водоносных пластов не приводятся. Глубина кровли водоносного комплекса колеблется от 666 до 960 м, содержание йода составляет 22–31 мг/дм³, брома – 74–87 мг/дм³ [120, 135].

СЕРОВОДОРОДНЫЕ

Сероводородные воды, вскрытые скважинами в акчагыльских (тарумовская толща) отложениях, представлены 3 *проявлениями* (II-1-6; IV-1-7; IV-3-22) в центральной части листа. Воды хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридно-сульфатные натриевые с минерализацией (5,5–22 г/дм³), термальные (21–39 °С) с содержанием сероводорода 7,1–32 мг/дм³ и дебитом до 2,5 дм³/с. Раньше на базе этих вод функционировали водолечебницы при поселковых больницах [163].

ТЕРМАЛЬНЫЕ (ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ)

Термальные воды представлены *проявлениями* с температурой от 20 до 70 °С (II-1-5; II-3-4, 6; III-1-1, IV-2-4, 14; IV-3-21, 24) и 70–100 °С (II-1-2) в акчагыльских (тарумовская толща), верхне- (заюковская свита) и нижнемеловых (песчаниково-алевролитовая толща, гунделенская и кичмалкинская свиты) отложениях с пластовой температурой от 112 до 138 °С. По химическому составу термальные воды хлоридно-натриевые и хлоридно-кальциево-натриевые, высокоминерализованные и рассольные; по газовому составу – метановые. Дебит скважин – от 1,2–3 до 568 м³/сут [135, 191].

ПИТЬЕВЫЕ

Среди питьевых вод на 01.01.2010 г. в районе работ отмечаются 3 месторождения и 5 участков пресных и 1 месторождение слабосоленых подземных вод, а также 11 действующих водозаборов.

ПРЕСНЫЕ

Пресные воды представлены восточным флангом Северо-Левокумского, Озек-Суатским и Нефтекумским месторождениями и 5 участками подземных вод.

Северо-Левокумское месторождение (II-1-4а) расположено в западной части листа, в пределах Кумско-Кавказского ГГР, захватывая и соседний лист. Продуктивные водоносные отложения представлены песками мариния апшеронского, песчаниками и ракушечниками акчагыла (тарумовская толща), верхнего сармата (бешпагирская свита) общей мощностью 145–234 м и дебитом от 1,7 до 89 $\text{дм}^3/\text{с}$. Воды гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридные натриевые с минерализацией 0,5–0,7 $\text{г}/\text{дм}^3$. Качество подземных вод по всем нормируемым показателям и компонентам отвечает требованиям ГОСТа 2874-82. Балансовые запасы подземных вод (Протокол № 9674 ГКЗ 1985 г.) составляют категории А – 106,9 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, В – 128,9 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, С₁ – 68,5 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$ [231]. Месторождение крупное, законсервировано. Водозабор ППО Калмсельхозводопровод ГУ ЖКХ и ВГ Республики Калмыкия около с. Левокумское на стадии строительства.

Озек-Суатское месторождение (IV-1-22) расположено в западной части листа, в 2,5 км западнее пос. Затеречного. Продуктивными являются эоплейстоценовые и нижнечетвертичные отложения (песчаные прослои среди глин) суммарной мощностью более 200 м с глубиной залегания кровли от 270 до 320 м. Воды гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,5–0,9 $\text{г}/\text{дм}^3$ и удельным дебитом 0,5–1,5 $\text{дм}^3/\text{с}$. Качество подземных вод по всем нормируемым показателям и компонентам отвечает требованиям ГОСТа 2874-82. Балансовые запасы воды (Протокол № 6 ТКЗ 1964 г.) составляют категории А – 3,876 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, В – 8,54 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, С₁ – 7,603 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$ [210]. Месторождение малое, законсервировано.

Нефтекумское месторождение (уч. *Восточно-Нефтекумский*) (IV-1-25) находится в юго-западной части листа, в 3 км к востоку от г. Нефтекумска. Водоносные отложения представлены песками с прослоями глин эоплейстоцена мощностью 51–63 м с глубиной залегания кровли 230,5–232,5 м [197]. Воды горизонта пресные с минерализацией 0,4–0,6 $\text{г}/\text{дм}^3$, дебит скважин – 3,5–14,0 $\text{дм}^3/\text{с}$. Качество подземных вод по всем нормируемым показателям и компонентам отвечает требованиям ГОСТа 2874-82. Исключение составляет пониженное содержание фтора. Балансовые запасы воды (Протокол № 8 ТКЗ 1991 г.) составляют категории А – 4,51 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, В – 3,99 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$ [196]. Месторождение малое, эксплуатируется с 1992 г. Количество извлеченной воды на 01.01.2009 г. составило 1,0027 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$ [174].

Кроме месторождений, ОАО «НК Роснефть» разведано 6 участков пресных подземных вод: *Величаевский 3* (II-1-9) для ОРЗ, *Величаевский 1* (III-1-12) для ХПВ; *Зимне-Ставкинский* (III-2-20), *Восточный* (III-3-8), *Затеречный* (IV-1-23) и *Камыш-Бурунский* (IV-1-27) для ТПВ. Все они приурочены к водоносному эоплейстоценовому (апшеронскому) водоносному горизонту. Участки эксплуатируются, разведанные запасы по ним по категории С₁ составляют соответственно 0,00153, 0,09329, 0,08672, 0,00597 и 0,13272 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$ [20].

СЛАБОСОЛОНОВАТЫЕ

Слабосоленоватые воды представлены Комсомольским месторождением слабосоленоватых вод хозяйственно-питьевого назначения Кумско-Кавказского ГГР.

Комсомольское месторождение (II-3-11) расположено в северо-восточной части листа, в 47 км юго-западной пос. Комсомольский. Водовмещающие отложения – пески с прослоями глин апшерона мощностью 7–39 м, с глубиной залегания кровли 100–122 м [197]. Воды горизонта от пресных до солоноватых с минерализацией 0,7–2,7 $\text{г}/\text{дм}^3$, содержащей повышенные содержания Fe (до 2,4 $\text{мг}/\text{дм}^3$), NO_3 (48,34 $\text{мг}/\text{дм}^3$), NH_4 (до 50 $\text{мг}/\text{дм}^3$). Дебит скважин – 0,1–13,9 $\text{дм}^3/\text{с}$. Балансовые запасы воды (Протокол № 365 ТКЗ 1985 г.) составляют категории В – 8,3 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$, С₁ – 1,0 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$. Месторождение малое, оно эксплуатируется с 1958 г. [146, 197].

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВОДОЗАБОРЫ

Все действующие водозаборы эксплуатируются на напорных водах артезианских бассейнов, изливающихся из пробуренных скважин. Одни из них эксплуатируются на одиночных скважинах (ОСК), другие – на группах скважин (ГСК). Воды водозаборов используются для питьевого (ПТВ), хозяйственно-питьевого (ХПВ), орошения земель (ОРЗ) и смешанного водоснабжения. Водозаборы с подсчитанными запасами функционируют на подземных водах Комсомольского и Нефтекумского месторождений. Краткая характеристика действующих водозаборов с подсчитанными и неподсчитанными запасами (12 водозаборов) приведена в таблице 7 [174].

Характеристика действующих водозаборов с подсчитанными и неподсчитанными запасами

Индекс клетки	№ на карте	Наименование водозабора, дата сооружения	Тип, количество эксплуатационных скважин	Литологический состав и геологический индекс водовмещающих пород	Тип вод по использованию	Минерализация, г/дм ³	Количество извлеченной воды, м ³ /сут
<i>Водозаборы с подсчитанными запасами</i>							
Комсомольское месторождение							
II-3	12	Водозабор МУП Черноземельского МПОКХ, 1958	ГСК, 10	Песок с прослоями глины, Q _Е	ХПВ	1,1-3,7	Н.с.
Нефтекумское месторождение							
IV-1	26	Водозабор уч-ка Подкачка, 1992	ГСК, 11	Песок, Q _Е	ХПВ, ПТВ	0,4-0,9	1002
Водозаборы с неподсчитанными запасами							
II-1	8	Водозабор СКП Величаевское, 1936	ОСК, 15	Переслаивание песка, известняка, глины, (N ₁ S ₂ -N ₁ S ₃)+Q _Е	Н.с.	0,6-2,6	Н.с.
II-2	3	Водозабор СХКП Овцевод, 1932	ОСК, 28	Переслаивание песка, песчаника, глины, (N ₁ S ₂ -N ₁ S ₃)+Q _Е	ХПВ, ПТВ	0,4-4,6	638,3
III-1	4	Водозабор с. Величаевского, н.с.	ОСК, 3	Переслаивание песка, известняка, глины, (N ₁ S ₂ -N ₁ S ₃)+Q _Е	ХПВ, ПТВ, ОРЗ	0,46-0,85	388,2
III-1	14	Водозабор СПК Озек-Суат, н.с.	Н.с.	Пески, Q _Е	ХПВ, ПТВ	Н.с.	Н.с.
III-2	21	Водозабор уч-ка Зимняя Ставка, н.с.	ГСК, 1/2	Переслаивание песка, глины, Q _Е	ХПВ, ПТВ	0,4-0,7	52
IV-1	24	Водозабор уч-ка Затеречный, 1904	ОСК, 17	Переслаивание песка, песчаника, глины, Q _Е	ХПВ, ПТВ	0,4-5,1	87,7
IV-1	28	Водозабор уч-ка Камыш-Бурун, 1954	ГСК, ¼	Переслаивание песка и глины, Q _Е	ХПВ, ПТВ	0,2-0,5	32,3
IV-3	27	Водозабор Ногайского лесхоза, 1966	ОСК, 3	Пески, Q _Е	ОРЗ	0,5	83,8
IV-3	28	Водозабор Ногайского УОС, 1929	ОСК, 48	Пески, Q _Е	Потери	0,9	28830
IV-3	29	Водозабор ГУП Кунбатарский, 1961	ОСК, 4	Пески, Q _Е	ХПВ	0,5	734
IV-3	30	Водозабор совхоза Уйсалганский	ОСК, 2	Пески, Q _Е	ХПВ	0,47	83,3
IV-4	15	Водозабор ОАО «НК Роснефть», Южно-Сухокумский, 1983	ОСК, 7	Пески, Q _Е	Потери	Н.с.	131,5

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Из выявленных к настоящему времени месторождений полезных ископаемых на изученной площади наибольшее экономическое значение имеют нефть и газ. Расположение территории в засушливом климате (зона полупустынных и пустынных ландшафтов) предъявляет повышенные требования в обеспеченности ее питьевыми и техническими водами. Не утратили своего значения строительные материалы, минеральные промышленные и термальные подземные воды.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Изучаемая территория находится в пределах **Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазонасной провинции**. Большая часть площади принадлежит нефтегазонасной области Манычских прогибов и лишь относительно небольшие участки захватывают части Восточно-Предкавказской нефтегазонасной области и газонефтеносной области кряжа Карпинского.

Газонефтеносная область кряжа Карпинского (3 Гз,Н/J₂-К₁) и его составляющая – **Промысловский газонефтеносный район** (3.1 Гз,Н) – в пределах листа занимает небольшой фрагмент площади. В структуре фундамента ему соответствует тектонически осложненный склон крупного поднятия – кряжа Карпинского, а в структуре осадочного чехла – северо-восточное тектонически осложненное продолжение Северо-Манычской моноклинали. Месторождений и проявлений на этой площади не выявлено, но ее оценка может быть проведена по аналогии со смежной площадью. В составе Промыслового ГНР выделяется *Прикумская зона нефтенакпления* (ЗНН) (3.1.1), соответствующая *Прикумской ЗНН* (3.1.1а) осадочного чехла.

Нефтегазонасная область Манычских прогибов (4 Н,Гз/T₁-N₁) в пределах рассматриваемой территории представлена **Восточно-Манычским НГР** (4.1 Н,Гз) и локализована в северной и центральной частях площади листа. В тектонической структуре фундамента и переходного комплекса выделенным таксонам соответствуют Северо-Манычская моноклираль и Восточно-Чограйский прогиб, Дадынский вал, Восточно-Манычский прогиб, Величаевско-Максимокумский вал, Величаевско-Озексуатский прогиб и Надеждинская ступень. В ряде работ и публикаций прошлых лет [168] площадь НГО Манычских прогибов (Манычская НГО [168]) ограничивается Северо-Манычской моноклиалью и Восточно-Чограйским прогибом (Маныч-Чограйский уступ). Остальная территория зоны Манычских прогибов присоединялась к Прикумскому НГР Восточно-Предкавказской НГО. Близкая по форме схема принята и в легенде Скифской серии листов [206].

В составе НГР по фундаменту и переходному комплексу выделяется *Дадынская прогнозируемая* (4.1.1), *Ильменско-Комсомольская* (4.1.2) *зоны нефтенакпления* (ЗНН), *Величаевско-Максимокумская* (4.1.4), *Надеждинская* (4.1.6) *зоны нефтегазонакпления* (ЗНГН) и прогнозируемые зоны нефтегазогенерации, транзита и локального нефтегазонакпления (ЗНГТ) – *Восточно-Манычская* (4.1.3) и *Арзгирская* (4.1.5).

В составе осадочного чехла выделяется *Дадынская* (4.1.1а), *Ильменско-Комсомольская* (4.1.2а), *Арбалинская* (4.1.3а), *Камышанская* (4.1.3б) *зоны нефтенакпления* (ЗНН), *Величаевско-Максимокумская* (4.1.4а), *Арзгирская* (4.1.5а) и *Надеждинская* (4.1.6а) *зоны нефтегазонакпления* (ЗНГН). Нефтегазонасность охватывает широкий диапазон отложений – от нижнего триаса до нижнего неогена включительно, однако основные залежи нефти и газоконденсата связаны с отложениями средней и верхней юры и нижнего мела.

Дадынская ЗНН (4.1.1) приурочена к одноименной тектонической структуре – Дадынскому сложному валу. Нефтеносность установлена по горизонтам нижнего триаса (нефтекумская свита), а в отложениях осадочного чехла (4.1.1а) – средней юры (базиганская свита) и нижнего

мела (апт-альбские ярусы). В пределах ЗНН расположены месторождения нефти Маньчское и Таша, а также Жариковская, Ширяевская, Рясная, Турксадовская и др. разведочные площади.

Ильменско-Комсомольская ЗНН (4.1.2) охватывает фрагмент площади, приуроченный к Чограйскому прогибу и Северо-Маньчской моноклинали. Нефтеносность установлена в отложениях нефтекумской свиты (Озерная площадь, скв. 4) и прогнозируется вдоль всего южного борта ЗНН. В отложениях осадочного чехла (4.1.2а) нефтеносность установлена в песчано-алевролитовых пачках средней юры и нижнего мела. В ее пределах расположены Ильменское, Комсомольское и Северо-Комсомольское месторождения, а также ряд разведочных площадей – Маньчская, Шелгурская, Худукская, Прикумская, Южная и др.

Восточно-Маньчская ЗНГТ (4.1.3) приурочена к Восточно-Маньчскому прогибу. Нефтеносность установлена в ниже-среднетриасовых отложениях (Эбелекская площадь, кизлярская–нефтекумская свиты), верхнетриасовых (зурмутинская свита) и приурочена к локальным тектонически осложненным выступам в фундаменте. По горизонтам осадочного чехла локальные потенциально нефтегазоносные структуры приурочены к прибортовым частям прогиба (Арбалинская и Камышанская зоны нефтенакопления) и также контролируются разломными зонами в фундаменте и переходном комплексе. На площади Восточно-Маньчской зоны установлено одно малое месторождение нефти – Эбелекское, и расположен ряд потенциально продуктивных площадей – Плавненская, Камышовая, Фроловская и др. По осадочному чехлу в составе ЗНГТ выделяется *Арбалинская ЗНН* (4.1.3а) и *Камышанская ЗНН* (4.1.3б). Продуктивны по нижнемеловым отложениям (шагиртская и кубинская свиты).

Величаевско-Максимокумская ЗНГН (4.1.4) приурочена к Величаевско-Максимокумскому сложному валу в виде тектонически ограниченной положительной структуры и разделяет две крупные нефтегазогенерирующие структуры – Восточно-Маньчскую и Арзгирскую. Нефтегазоносность связана со всем комплексом отложений от нижнего триаса до нижнего неогена включительно. В пределах рассматриваемой площади в отложениях осадочного чехла (4.1.4а) расположено 5 месторождений нефти, из них наиболее крупными являются Величаевско-Колодезное и Зимнеставкинское. Продуктивны среднеюрские (бажиганская свита), нижнемеловые (шагиртская и кубинская свиты) и, частично, палеогеновые (хадумская свита) отложения.

Арзгирская ЗНГТ (4.1.5) приурочена к юго-восточной части Арзгирского прогиба (Величаевско-Озексуатской впадине). Нефтегазоносность ее в фундаменте и переходном комплексе в пределах листа не установлена, а в осадочном чехле концентрируется в прибортовых частях прогиба и связана с отложениями средней юры и нижнего мела (апт-альбские отложения), предполагается в отложениях палеогена и нижнего неогена. Здесь выделяется одноименная ЗНГН (4.1.5а). Нефтегазопроявления концентрируются над локальными поднятиями в фундаменте, зачастую тектонически осложненными. В пределах зоны расположены Обуховская, Можарская, Пушкарская разведочные площади.

Надеждинская ЗНГН (4.1.6) является тектонически осложненным восточным продолжением Величаевско-Максимокумской ЗНГН и приурочена к Надеждинской ступени – тектонически осложненному валу в юго-восточной части борта Восточно-Маньчского прогиба. Залежи нефти и конденсата установлены в отложениях нижнего и среднего триаса (нефтекумская и кизлярская свиты), а в осадочном чехле (4.1.6а) – в отложениях средней юры (джанайская и артезианская свиты), верхней юры (объединенные бажиганская, таловская, кочубеевская свиты) и нижнего мела (терригенная объединенная толща баксанской–кичмалкинской свит). В пределах зоны расположены месторождения Русский Хутор, Восход, Восточно-Безводненское, Южно-Буйнакское и целый ряд перспективных разведочных площадей – Северо-Сухокумская, Буйнакская, Солнечная.

Прикумский НГР (5.1 Н,Гз) **Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области** (5 Н,Гз/Т₁–N₂) расположен в южной части описываемой территории и приурочен к Прикумской системе поднятий. В пределах рассматриваемого листа расположен небольшой фрагмент *Кумской прогнозируемой ЗНГТ* (5.1.1), *Озек-Суатской* (5.1.2) и *Таловской (Восточно-Сухокумской)* (5.1.3) *ЗНГН*, а в осадочном чехле – *Кумской* (5.1.1а) и *Таловской (Восточно-Сухокумской)* (5.1.3а) *ЗНН*, *Озек-Суатской ЗНГН* (5.1.2а). Всего в пределах площади листа в Прикумском НГР открыто 11 месторождений нефти, газа и конденсата. Большинство месторождений находится на периклинальных склонах Озек-Суатского поднятия и прибортовых тектонически нарушенных по фундаменту и переходному комплексам склонах Восточно-Сухокумского поднятия. Месторождения, как правило, многопластовые, содержат несколько продуктивных комплексов и связаны с погребенными малоамплитудными (1–80 м) поднятиями размерами 1,4–42 км². Залежи пластовые, сводовые, массивные, литологически экранированные, часто комбинированного типа. Диапазон нефтегазоносности охватывает интервал от верхнего карбона до палеогена. При этом распределение нефти и газа крайне неравномерно. Нефтегазовые залежи

связаны, в основном, с терригенными песчано-глинистыми отложениями средней юры (джанайская и артезианская свиты), карбонатно-терригенными верхней юры (объединенные бажиганская, таловская, кочубеевская свиты), нижнего мела, в меньшей степени с карбонатными отложениями среднего триаса (кизлярская свита). По количеству запасов месторождения относятся к разряду малых, два месторождения – к средним. Наиболее крупными из них являются нефтяное Озек-Суатское и нефтегазоконденсатное Сухокумское месторождения (табл. 4).

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ И ЭТАПЫ

В Восточном Предкавказье нефтегазовый потенциал связан с формациями переходного триасового комплекса и осадочного чехла. Продуктивные нефтегазовые горизонты известны в широком стратиграфическом диапазоне – от триаса до плиоцена включительно. В герцинском фундаменте месторождения УВ к настоящему времени не установлены, однако имеющиеся признаки нефтеносности не исключают их перспектив. Большинство исследователей породы герцинского фундамента рассматривают в качестве вероятных генераторов газообразных УВ. Геохимические характеристики развитых здесь углисто-глинистых сланцев и углисто-кремнисто-глинистых сланцев, карбонатных толщ и образований терригенного флиша с элементами углефикации могут приводить к генерации газообразных и даже жидких УВ [201].

Основные промышленно нефтегазоносные комплексы представлены триасовыми, среднеюрскими, верхнеюрскими, нижнемеловыми, верхнемеловыми и палеоген-неогеновыми отложениями. Промышленные залежи прогнозируются и в фундаменте.

Герцинский нефтегазоносный комплекс представлен ниже-среднекарбовыми терригенными угленосными глинисто-алевролитовыми отложениями. В осевой и прибортовых частях Восточно-Манычского прогиба и Дадынского вала, а также в районе Таловской ступени они прорваны гранитами, предположительно, малкинского гранитного комплекса. Интрузии гранитов имеют развитые площадные зоны ороговикования. На смежной площади (лист L-38-XXXIV) в районе Юбилейного месторождения роговики несут в себе признаки нефтеносности (коллекторы трещинного и кавернозного типа). По данным исследований керна скв. 2-Приманьчской, а также скв. 1-Достлукской (на смежной площади) все породы в матричной форме практически непроницаемы и обладают низкой открытой пористостью ($K_{п} - 1,2-5,1 \%$). Фильтрационно-емкостные возможности потенциальных коллекторов могут быть обеспечены только вторичным пустотным пространством – трещиноватостью и кавернозностью. Природа их тектоническая.

Триасовый нефтегазоносный комплекс представлен карбонатными и терригенно-карбонатными отложениями в составе нефтекумской, кизлярской и новоколодезной свит, а также терригенными – в составе зурмутинской свиты. Коллекторы поровые, кавернозно-поровые, трещинные. Покрышки – плотные глинистые известняки, мергели и внутриформационные прослои глин. Почти все залежи нефти в отложениях нефтекумской свиты приурочены к биогермным (рифогенным) известнякам в верхней части свиты. К числу их особенностей относится повышенная пустотность в виде большого количества каверн, пор, трещин. Преобладающим типом ловушек УВ является структурный, менее распространенными являются ловушки стратиграфического типа, рифогенные и тектонически экранированные. В среднетриасовых отложениях кизлярской свиты нефтегазоносность связана с толщей пелитоморфных, оолитовых, органогенных известняков в кровле свиты. Коллекторы трещинно-поровые, литологически экранированные. В отложениях новоколодезной свиты, сложенной пестроцветной толщей песчаников и алевролитов с прослоями аргиллитов и известняков, нефтегазоносность связана с пластами песчаников (реперные пласты А и Б). Залежи массивные, коллекторы порово-кавернозные и порово-трещинные, ловушки литолого-стратиграфического типа в участках литологического срезания песчаных пластов, иногда тектонически экранированные. В верхнетриасовых отложениях нефтегазоносная зурмутинская свита представлена чередованием песчано-алевролитовых пластов с глинистыми прослоями. Выделяется VII и VI нефтегазоносные пачки-коллекторы в базальной и верхней частях свиты с хорошими коллекторскими свойствами.

Среднеюрский нефтегазоносный комплекс представлен чередованием песчано-алевролитовых пластов с глинистыми прослоями в составе джанайской и артезианской свит объединенных. Породы имеют линзообразный характер развития. Песчано-алевролитовые пласты объединяются в V и IV пачки-коллекторы УВ. Характеризуются резкой фациальной изменчивостью состава пород, частыми выклиниваниями и замещениями. Песчано-алевролитовые пачки характеризуются хорошими коллекторскими свойствами. Залежи нефти приурочены, как правило, к зонам несогласия и выклинивания пластов. Ловушки поровые литологически, стратиграфически и, зачастую, тектонически экранированные.

Средне-верхнеюрский нефтегазоносный комплекс представлен сероцветной аргиллито-алевролитовой толщей с линзовидными прослоями известняков (бажиганская, таловская, кочубеевская свит объединенных). Продуктивными являются I–III песчано-алевролитовые пачки. Наряду со сводовыми широко распространены пластовые литологически экранированные ловушки.

Нижнемеловой нефтегазоносный комплекс представлен в объеме всех ярусов: карбонатно-терригенными берриас-валанжинскими и готеривскими отложениями, терригенно-карбонатными барремскими и песчано-глинистыми апт-альбскими. Выделяется 13 песчано-алевролитовых промышленно нефтегазоносных пласта-коллектора (за исключением VII глинистого пласта). Трансгрессивная зональность распространения пластов в северо-западном направлении определяет и зональность распространения залежей УВ. Характерно большое разнообразие ловушек УВ. Наряду со сводовыми развиты структурно-литологические, литологические и структурно-тектонические ловушки УВ.

Верхнемеловой нефтегазоносный комплекс представлен карбонатными отложениями всех ярусов. Основной продуктивной частью разреза является толща мелоподобных известняков маастрихта. Покрышкой являются глины палеогена. Характерными особенностями залежей являются массивный тип строения, выпуклые в подошве пласта водонефтяные контакты, приуроченность залежей к периклиналям современных структур, превышение объема залежи над объемом ловушки УВ. Коллекторы трещинно-кавернозные и порово-трещинные. Пористость колеблется от 13 до 22 %, вторичная пористость – от 0,1 до 10 %. Специфика залежей заключается в том, что все они являются водонефтяными, причем притоки нефти и воды в разных соотношениях (от 1 до 75 %) колеблются на всех гипсометрических уровнях резервуара.

Палеоген-неогеновый нефтегазоносный комплекс сложен мощной толщей (более 2 км) глинисто-мергельно-известняковых (палеоцен-эоцен), песчано-глинистых (олигоцен) и глинисто-алевролитовых (миоцен) отложений. В геологическом разрезе выделяется несколько этажей нефтегазоносности. Нижний связан с палеоцен-эоценовыми отложениями, средний – с олигоценовыми, верхний (преимущественно газоносный) – с миоценовыми отложениями. Залежи УВ тяготеют к тектонически активным зонам. Характеризуются специфическим типом коллекторов – разуплотненными (недоуплотненными) листоватыми и трещиноватыми глинисто-алевролитовыми породами, не контролируются формой антиклинальных структур и связаны с большим количеством неотектонических нарушений.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Определяющими факторами размещения месторождений нефти и газа являются литолого-стратиграфические, структурно-тектонические, палеогеографические, литолого-фациальные, геофизические, геохимические, гравифакторы.

Литолого-стратиграфические факторы, наряду со структурно-тектоническими, являются основными при рассмотрении закономерностей распространения нефтегазоносности. Зоны литологического выклинивания, литологического замещения, структуры шельфовой и глубоководной зон в значительной степени определяют распределение потенциально продуктивных структур по площади и по разрезу.

Основные закономерности формирования коллекторов нефтекумского резервуара связываются с палеогеографическими условиями накопления осадочных отложений, геотектоническим режимом существования раннетриасового палеобассейна и обусловленными этими процессами литофациальными закономерностями распространения осадков. Карбонатные нефтекумские отложения прослеживаются относительно узкой полосой на юге от Величаевской до Октябрьской площадей, а на севере развиты в пределах Восточно-Манычского прогиба, Дадынского вала (скв. Арбали-7, Ильменская-1) и в районе Чограйского прогиба. Петрографическая характеристика кернового материала позволяет сделать предположение, что в пределах шельфа происходило накопление карбонатных осадков с большим количеством глинистого материала. Это предопределило накопление слабопроницаемых пелитоморфных известняков с практически полным отсутствием первичной пористости и невысокими значениями вторичной пористости. Результаты испытания отложений свиты на смежной с юга территории (площадь Мектебская, скв. 1, 2) показали полное отсутствие коллекторов. Вместе с тем отмеченное поглощение глинистого раствора и приток пластовой воды с пленками нефти на смежной площади в скважинах 45-Ачикулакской, 8-Владимирской, 2-Зурмутинской указывает на наличие в разрезе свиты участков с неплохими коллекторскими свойствами. Их появление объясняется присутствием небольших пачек биогермных известняков или наличием локальных зон распространения эрозийных останцов. Целесообразно высказать и точку зрения, состоящую в том, что образование

локальных зон вторичных коллекторов может быть связано и с развитием поперечных зон тектонических нарушений по этим отложениям. В пределах указанных участков они широко развиты и отмечаются многими исследователями. Поглощение глинистого раствора вполне может быть связано с наличием ослабленных разломных зон трещиноватости, а интенсивное осветление, частичная перекристаллизация, псевдооолитовое текстуробразование и выщелачивание оолитов [77] – с деятельностью глубинных агрессивных вод, циркулирующих по разломным зонам.

Основные запасы углеводородов связаны с локальными участками коллекторов в верхней и средней частях нефтекумской свиты, несогласно перекрытых разновозрастными отложениями (от култайской свиты до среднеюрских). Участки группируются в узкую полосу, в тектоническом отношении приуроченную к северному склону Величаевско-Максимокумского вала и Таловской ступени. Именно с этим природным резервуаром связаны залежи нефти на Зимнеставкинском, Величаевско-Колодезном, Безводненском и др. месторождениях. Емкостно-фильтрационные свойства коллекторов на месторождениях обусловлены вторичной пористостью известняков и доломитов, связанной с их выщелачиванием и перекристаллизацией.

Отложения култайской и демьяновской свит нижнего триаса развиты спорадически. Отложения култайской свиты приурочены, в основном, к районам распространения органогенных известняков нефтекумской свиты, демьяновской – севернее границы распространения органогенных известняков. Это толщи компенсационного накопления, характеризующиеся сменой снизу вверх карбонатного состава на глинистый. Нефтегазоносность их проблематична, хотя ее признаки отмечаются в южной части Величаевско-Максимокумского вала.

Отложения кизлярской свиты в пределах Восточно-Маньчского прогиба и западной части Дадынского вала выполняют ряд глубоких впадин третьего порядка. Они также не везде перекрывают нижезалегающие образования култайской и демьяновской свит и полностью отсутствуют в пределах Маньчской (скв. 2), Величаевской (скв. 13), Озерной (скв. 1, 2) площадей. В составе кизлярской свиты выделяются нижняя карбонатно-терригенная и верхняя существенно терригенная глинисто-алевролитовая пачки. Наиболее мощная и глубоководная часть разреза приурочена к осевой части Восточно-Маньчского прогиба. К бортам прогиба мощность свиты сокращается вплоть до полного выклинивания. При этом внутри прогиба она резко и существенно изменяется. Предполагается, что в кизлярское время северо-восточнее Величаевско-Максимокумского вала существовали участки интенсивного прогибания с компенсированным осадконакоплением [246]. В пределах Северо-Маньчской моноклинали отложения свиты встречаются спорадически. Выявленные в отложениях кизлярской свиты залежи УВ, как и скопления их в нефтекумской свите, позволяют рассматривать ее как нефтегазоносный резервуар. Коллекторы приурочены к северному борту Величаевско-Максимокумского вала и характеризуются мозаичным строением: относительно небольшие участки с удовлетворительными коллекторскими свойствами (резервуары III класса) окружены слабопроницаемыми ($K_{пр} < 0,01$) карбонатными породами.

Отложения новоколодезной свиты отмечаются в районе современного Чограйского прогиба, в восточной части Арзгирского прогиба, в Восточно-Маньчском прогибе и северной части района Таловской ступени. Мощность свиты существенно возрастает в северном направлении: если на юге она составляет 50–200 м, то в районе Чограйского прогиба и северо-западнее она достигает 400 и более метров. В составе отложений свиты выделяется три литотипа пород: алевролито-аргиллитовый, алевролито-аргиллитовый с прослоями песчаников и известняков и песчаный. Первый литотип распространен севернее и северо-западнее рассматриваемой территории (Арзгирская, Красно-Камышанская, Светлаярская, Калиновская площади). Второго литотипа распространен в районе Ново-Колодезной, Колодезной, Обуховской, Затеречной площадей. Третий литотип наиболее перспективный в нефтегеологическом отношении распространен в виде полосы шириной 20–35 км субмеридионального простирания, охватывая западную часть Дадынского вала, юго-западную часть Восточно-Маньчского прогиба и северную часть Озек-Суатского поднятия. Песчаные породы развиты в пределах Эбелекской, Состинской, Джеланской, Южно-Буйнакской и Арбалинской площадей. Смешанный тип разреза, в котором помимо песчаников присутствуют вулканогенно-осадочные породы, развит на Надеждинской площади. Нефтеносность новоколодезной свиты приурочена к пластам песчаников. Залежи локализируются в сводах локальных поднятий в реперных пластах «А» и «Б» и эксплуатируются на Восточно-Сухокумском и Сухокумском месторождениях. Нефтепроявления установлены на Колодезной, Турксадовской площадях. Перспективной следует считать всю полосу распространения песчаников.

Отложения закумской свиты также сформировались в условиях распада бассейна осадконакопления на несколько водных пространств субширотного простирания, протяженность кото-

рых изменяется от 30 до 130 км, ширина – от 10 до 25 км [246]. Мощность отложений не превышает 200 м и лишь на отдельных площадях зафиксированы большие мощности (на Эбелекской, скв. 2 – 326 м, на Джеланской, скв. 2 – 690 м). Отложения свиты несогласно залегают на различных горизонтах среднего триаса (скв. 231-Величаевская, 1-Закумская и др.) и несогласно же перекрываются образованиями ногайской свиты (скв. 102э-Байджановская, 1-Клин, 5-Эбелекская и др.) или нижней юры (скв. 10-Байджановская, 39-Величаевская, 1-Джугунская, 2-Фроловская и др.). В Калмыкской части описываемой территории они присутствуют лишь на Комсомольской площади, в Дагестанской – отсутствуют. Осадки представлены терригенными, терригенно-карбонатными и на отдельных площадях – вулканогенно-осадочными образованиями. Нефтегазоносность этих, достаточно благоприятных для накопления УВ, пород не установлена.

Отложения ногайской свиты широко развиты в районе Дадынского вала, Чограйского и Восточно-Манычского прогибов. Залегают с резким стратиграфическим несогласием на отложениях: новоколодезной (скв. 1-Вишневская, скв. 4–11-Озерные, 1-Плавненская, 2-Буйнакской, 1-Батырской), кизлярской (1-Восточно-Песчаная) и куманской свит (2-Приманычская, 1-Курунтинская). Разрез представлен преимущественно набором терригенных пород (конгломераты, гравелиты, песчаники) с подчиненным количеством пирокластических и пепловых туфов кислого и среднего состава. Для туфов характерна высокая степень вторичных изменений, ожелезнение и гидрослюдизация, т. е. процессов, существенно повышающих их вторичную пористость. Распространен в северной части рассматриваемой территории в пределах Арзгирского, Чограйского и Восточно-Манычского прогибов и западных частях Величаевско-Максимокумского и Дадынского валов. Нефтегазоносность этого типа отложений остается мало изученной. На Фроловской площади из них получен фонтанный приток нефти. Кроме того, севернее рассматриваемой территории известна залежь газа на Бойчаровской площади. В целом, этот тип разреза можно считать достаточно благоприятным для размещения залежей УВ при наличии дополнительных структурно-тектонических факторов контроля нефтегазоносности.

Зурмутинская свита на площади работ распространена в восточной части описываемой территории, несогласно перекрывая отложения ногайской свиты. Представлена существенно терригенным разрезом гравелитов, песчаников, аргиллитов, насыщенных углефицированным растительным детритом. В составе свиты выделяется две песчано-алевролитовых пачки (VII–VI по местной промысловой номенклатуре), благоприятные для размещения залежей УВ. Характеризуются сильной фациальной изменчивостью, частыми выклиниваниями и замещениями как по простиранию, так и по разрезу. Отложений морского генезиса, содержащих остатки морской фауны, в свите не обнаружено, что позволяет предполагать формирование ее в континентальных прибрежно-дельтовых условиях. Залежи нефти в отложениях свиты известны на Колодезной, Урожайненской, Зимнеставкинской, Поварковской, Максимокумской, Правобережной и других площадях. Перспективы поисков новых залежей в зурмутинской свите связываются с доизучением VII пачки [211] в пределах западного и восточного флангов Урожайненско-Зурмутинского вала – структуры третьего порядка, осложняющей северный фланг Кумского прогиба, и, соответственно, юго-восточную периферию Величаевско-Озексуатской впадины, также с доизучением других нефтеносных структур в прибортовых зонах Кумского прогиба в зоне выклинивания зурмутинской свиты по горизонту VII пачки. В качестве примера перспективности этих участков можно привести смежную Нефтекумскую площадь (лист L-38-XXVII), на которой в целом ряде скважин (№ 5, 19, 21, 22, 24) получены прямые признаки нефтеносности. VI пачка на рассматриваемой площади существенно глинизирована и в качестве коллектора на площади листа малоперспективна. Коллекторские свойства пачки улучшаются в юго-восточном направлении в районе Курган-Амурской, Краевой, Южно-Сухокумской и др. структур (за пределами площади).

Отложения, относимые к среднеюрскому возрасту, выделяются в джанайскую и артезианскую свиты (объединенные). В составе разреза выделяется V–IV песчано-алевролитовые пачки-коллекторы, благоприятные для размещения УВ. V пачка распространена восточнее VI и VII пачек, относимых к верхнетриасовому возрасту. В волновом поле она отмечается в виде АВП, чередующихся по типу кровельного прилегания. Представлена неравномерным чередованием прослоев кварцевых песчаников и алевролитов. Развита в восточной части Величаевско-Максимокумского вала и Прикумской системы поднятий. Промышленно нефтеносна на Зимнеставкинском, Восточно-Безводненском, Русский Хутор Северный и др. месторождениях. IV пачка характеризуется улучшенными коллекторскими свойствами и относится к батскому времени. Распространена в северном борту Величаевско-Сухокумского вала и в районе структур, примыкающих к Кряжу Карпинского (северного борта Чограйского прогиба и Северо-Манычской моноклинали). Промышленная нефтеносность в ней установлена на Ильменской и

Северо-Комсомольской площадях. В палеоплане площади листа доюрская поверхность обрамляет отрог растущего Прикумского палеовыступа, в пределах которого юрские отложения либо не откладывались, либо были размыты и сохранились на периферийных зонах на востоке и северо-востоке. Очевидно, трансгрессивно-регрессивный режим осадконакопления и сложный блоковый характер строения юрского бассейна способствовал формированию большого набора сложно построенных ловушек УВ [166]: литологического замещения, баровых построек, конусов выноса, тел бокового прилегания; стратиграфически экранированных (связанных с зонами выклинивания под поверхностями стратиграфических несогласий и прилегания к эрозионным формам палеорельефа); тектонически экранированных.

Верхнеюрский комплекс на площади листа развит ограниченно. Зона распространения карбонатно-терригенной верхней юры (бажиганская, таловская, кочубеевская свиты объединенные) следует в виде полосы северо-восточного простирания вдоль южного склона Восточно-Маньчского прогиба, резко меняя направление в районе Надеждинской ступени. Восточнее и юго-восточнее указанной полосы на территории Равнинного Дагестана на домеловую поверхность выходят морские карбонатно-терригенные отложения, которые, сливаясь с подобными образованиями южнее рассматриваемой площади, образуют единую обширную литофациальную область [166]. На северном борту Восточно-Маньчского прогиба (Дадынский вал, Чограйский прогиб, Северо-Маньчская моноклинали) по данным сейсмических исследований наблюдается резкое сокращение мощностей комплекса вплоть до полного выклинивания по типу бокового прилегания нижней отражающей границы. В этом районе образования комплекса нефтеносны на Комсомольской площади. Несмотря на ограниченное распространение и небольшие мощности, верхнеюрские отложения являются регионально нефтегазоносными. Продуктивными являются песчано-алевролитовые пласты I–III пачек. Нефтеносность установлена на Безводненской (J_3III_{1-2}), Зимнеставкинской (J_3III), Камышовой (J_3III), Русский Хутор Северный и Южный (J_3III) и др. Наряду со сводовыми широко представлены пластовые литологически экранированные залежи. Структурная позиция этих отложений не совсем ясна. В общем случае они частично перекрывают доюрскую и среднеюрскую эрозионную поверхность, обрамляя периферию Прикумского палеовыступа, и сами испытали существенный размыв. Предполагается углубление мелководного верхнеюрского палеобассейна в южном направлении. Коллекторские свойства комплекса высокие. В местной промысловой номенклатуре выделяется 12 потенциально продуктивных пластов и пропластков.

Нижнемеловой нефтегазоносный комплекс является регионально нефтегазоносным. В наиболее общем структурном плане они формируют пологую, наклоненную на юго-восток моноклинали, осложненную пологой же, дискордантной к направлению падения моноклинали, складчатостью. Полнота и состав разреза нижнемелового комплекса определяется его трансгрессивным залеганием и, соответственно, трансгрессивной зональностью распространения и выклинивания отдельных стратиграфических подразделений нижнего и верхнего мела в северо-западном направлении. Для южных районов листа с относительно большой мощностью нижнемеловых отложений характерно равномерное чередование проницаемых (песчаники, алевролиты, известняки) и глинистых разностей.

Отложения берриасского яруса представлены терригенными породами. Распространены в пределах Озек-Суатского выступа, Таловской ступени, южной части Величаевско-Сухокумского вала и западной части Надеждинской ступени. В составе яруса выделяются XIII–XII пачки-коллекторы (по местной промысловой номенклатуре), нефтеносные на Русский Хутор Северный, Сухокумском и Южно-Сухокумском месторождениях и др.

Отложения валанжинского яруса, представленные терригенными породами, охватывают несколько большую площадь, распространяясь, помимо вышеперечисленных площадей, на юго-восточную часть Величаевско-Максимокумского вала и южную часть Надеждинской ступени. Северная граница распространения отложений яруса прослежена локально сейсмическими работами. В составе яруса выделяется XI пачка-коллектор, продуктивная на Восточно-Безводненском и Камышовом месторождениях.

Отложения готеривского яруса (карбонатные, карбонатно-терригенные и терригенные породы) охватывают большую часть рассматриваемой площади. Граница их распространения прослеживается вдоль осевой части Восточно-Маньчского прогиба. В составе яруса выделяется X и IX пачки-коллекторы, наиболее продуктивные на рассматриваемой территории, с промышленными запасами нефти на многих месторождениях: Восточно-Безводненском, Безводненском, Восточно-Сухокумском, Зимнеставкинском, Русский Хутор Центральный и др. На северном борту Восточно-Маньчского прогиба эти отложения почти полностью выклиниваются.

Отложения барремского яруса, представленные терригенно-карбонатными породами, охватывают почти всю площадь листа. Нефтеносность этих отложений носит локальный характер. В составе яруса выделяется IXa песчано-алевролитовая пачка-коллектор, потенциально нефтегазоносная на Арбалинской, Величаевской и других площадях.

Отложения нижнеаптского подъяруса широко распространены на рассматриваемой территории. Зона их стратиграфического выклинивания проходит через Арбалинскую площадь, между Закумской и Комсомольской площадями. Характеризуется литолого-фациальной невыдержанностью пластов-коллекторов – результатом деятельности авандельта и донных течений [211]. VIII пачка уверенно прослеживается в составе двух комплексных песчаных тел: VIII₁₊₂ (базальный горизонт) и VIII₃₊₄ (трансгрессивная толща). Мощность пачки колеблется от 5–7 до 30 м. Базальный горизонт VIII пачки трансгрессивно заполнил районы наиболее глубокого размыва юрских отложений. Выше по разрезу VIII пачки располагается VII глинисто-алевролитовая пачка, являющаяся, очевидно, внутрiformационным экраном для VIII пачки. Она же, судя по ее гипсометрическому положению, выполняет и зону стратиграфического выклинивания нижнеаптских отложений. Характерно, что большинство выявленных промышленных залежей, локализованных в VIII пачке, расположены гораздо южнее зоны ее выклинивания и, очевидно, с ней не связаны. Соответственно, площадь распространения VIII между ареалом распространения промышленных залежей в VIII пачке и зоной ее стратиграфического выклинивания может быть перспективной для дальнейшего изучения на нефть. Хотя здесь, по некоторым данным, наблюдается увеличение мощности отложений и замещение песчаных прослоев глинистыми (в районе Манычской, Тырсайской, Арбалинской и Величаевской площадей). Очевидно также, что размещение залежей нефти в базальном слое определяется структурой домеловой поверхности. Небольшие по запасам промышленные скопления нефти в зонах выклинивания VIII и IX пачек выявлены на Закумской и Камышовой площадях.

Песчано-алевролитоглинистые отложения средне-верхнеаптского подъяруса имеют повсеместное распространение на рассматриваемой площади. В составе средне-верхнеаптского подъяруса выделяется VI₁, VI₂ (VII) и V песчано-алевролитовые пачки-коллекторы. Шестая глинисто-алевролитовая пачка с двумя песчаными пропластками практического интереса не представляет. V и IV пачки геологически сходны по мощности, зонам распространения, хорошим коллекторским свойствам. Мощность их на востоке – 20–30 м, на западе они сливаются в один мощный пласт мощностью 100–120 м. На остальных площадях они разделяются пропластком глин мощностью 5–10 м. На востоке песчаность разреза уменьшается до полного выклинивания и замещения их глинистым веществом. Это свидетельствует о постоянном сносе материала с запада, возможно, со Ставропольского свода. Однородность материала свидетельствует о постоянстве сноса в течение всего альбского времени.

Альбские отложения имеют повсеместное распространение. Сложены трансгрессивно залегающим переслаиванием глин, алевролитов, песков и песчаников. В зоне Манычских прогибов толща дифференцирована с северо-запада на восток-юго-восток по схеме: пески–песчано-алевролитовые слои–глинисто-алевролитовые слои. По условиям терригенного осадконакопления и составу отложений с запада на восток выделяется три зоны: зона «А» – существенно песчаная, зона «Б» – песчано-алевролитовая, зона «В» – алевролитоглинистая. Зона «А» охватывает территорию в районе площадей Приманычская–Турксадовская–Ново-Арбалинская–Колодезная–Манычская. Зона «Б» приурочена к флексурному перегибу слоев восточнее площади Колодезная и охватывает район площадей Арбали–Ильменская, Тырсайская. Зона «В» располагается восточнее зоны «Б» и здесь наблюдается резкая глинизация разреза. По промысловой номенклатуре в составе отложений выделяется I–IV песчано-алевролитовые пачки, продуктивными из которых являются IV, II и I. В составе IV пачки выделяется IV₁, IV₂ (а, б) и IV₃ пласта, из которых IV₁ глинисто-алевролитовый пласт коллектором не является. Остальные обладают вполне удовлетворительными коллекторскими свойствами. Промышленные залежи нефти установлены на Величаевском месторождении (I пачка), на Колодезном (IV₂ (а, б) и IV₃ пачки), на Ильменском (II₃ пачке) – высокопродуктивные притоки нефти в колонне, на Арбалинском (IV пачка) – промышленная нефть в колонне. На Ширяевской площади установлены признаки нефти в керне. В Прикумской системе поднятий литологически наиболее выраженной является I пачка верхнего альба. Отложения I пачки представлены песчано-алевролитовыми и глинистыми породами. В наиболее мощном объеме она развита на Урожайненской площади (110–160 м). На Величаевско-Максимокумском валу, в районе площадей Колодезной, Максимокумской разрез альбских отложений остается не изученным. Промышленная нефтеносность установлена на Величаевском и Белозерском месторождениях. Залежи нефти приурочены к верхней части пачки. Необходимым условием формирования залежей в первой пачке является наличие глинистого флюидоупора либо внутрiformационного, либо в составе вышезалегающих

верхнемеловых турон-коньякских мергельно-глинистых отложений [211]. Таким образом, в общем структурном плане нижнемеловых отложений наиболее продуктивные в нефтегеологическом отношении песчано-алевролитовые пачки альба концентрируются в западной части Дадьинского вала. Ширина этой зоны – 25–35 км. На северо-запад и юго-восток от зоны разрез отложений существенно глинизируется.

Верхнемеловой нефтегазоносный комплекс, как указывалось выше, представлен всеми отделами. Нефтеносность связана с мелоподобными известняками маастрихта, которые на всей рассматриваемой территории имеют примерно равные мощности. Известные залежи не контролируются сводами нижезалегающих поднятий и приурочены, как правило, к периклиналям этих поднятий. Однако самостоятельных, собственно верхнемеловых залежей на площади нет. Обычно они комплексируются либо с нижнемеловыми (Величаевское месторождение), либо с юрскими (Урожайненское), либо с вышезалегающими палеоген-неогеновыми (Газинское). Отсюда можно сделать вывод, что формирование залежей в верхнем мелу связано с перетоком нефти либо из нижезалегающих залежей, либо из зон транзита (разломных зон). Существует и точка зрения, разделяемая многими исследователями и состоящая в том, что маастрихтские залежи сформировались за счет миграции нефти из палеогеновых отложений, за счет гидродинамического фактора – перетока нефти из палеогеновых отложений в прогибах в верхнемеловые на поднятиях.

Палеоген-неогеновый нефтегазоносный комплекс сложен мелководными аргиллито-алевролитоглинистыми отложениями разной степени кремнистости и карбонатности. Для них характерны большие колебания мощностей в составе одной и той же свиты, причем колебания мощностей имеют прямолинейный характер, субмеридиональную ориентировку и чередуются между собой. Очевидно, это свидетельствует о связи этих отложений с глубинной тектоникой. Характерной текстурной особенностью отложений, влияющих на размещение залежей УВ, является их микрослоистость, массивность и линзовиднослоистость. Размещение залежей нефти в палеоцен-эоценовых и олигоценых отложениях связывается большинством исследователей, в основном, с разнообразными, тектонически обусловленными, зонами разуплотнения и широко развитыми корами выветривания (в предабазинское, предкерестинское и предхадумское время). Зоны разуплотнения могут формироваться не только в разломных зонах, но и в связи с разнообразными структурными осложнениями типа флексур, гемиантиклиналей и др. Другая точка зрения, основанная на анализе практики геологоразведочных работ, связывает формирование зон трещиноватости с особенностями процесса литификации глинистой толщи. С глубины более 1 800 м, вследствие различных физико-литологических особенностей пород, создается своеобразное переслаивание пластичных глин с хрупкими литифицированными породами (аргиллитами и известковистыми аргиллитами) [159]. При разнонаправленных подвижках блоков фундамента в интервалах пластичных глин происходит пластичное складкообразование, а в интервалах хрупких пород – формирование трещиноватых зон с преимущественно вертикальной ориентировкой трещин (Прасковейское месторождение [240]) и трещин по структурно-текстурным дефектам слоев. Максимальная частота переслаивания разнохрупких пород приурочена к интервалу хадум-баталпашинских отложений. Очевидно, подобное переслаивание можно прогнозировать и в интервале белоглинских отложений. По результатам использования данных сейсморазведки [103] залежи нефти в палеоген-неогеновых отложениях можно представить в плане в виде изогнутых зон шириной до 3–5 км с неравномерной трещиноватостью и нефтенасыщенностью. Наилучшие коллекторские свойства фиксируются в центральной части зоны, а к периферии они постепенно ухудшаются.

Геофизические факторы контроля нефтегазоносности. Литолого-петрофизические характеристики нефтегазоносных комплексов приведены в таблицах 8, 9.

Из таблицы 8 следует, что различия в плотности между соседними комплексами незначительны. Выделяется три гравиметрические границы, структурные планы которых определяются особенностями гравитационного поля: поверхность палеогеновых отложений ($\Delta\sigma=+0,32$ г/см³), верхнемеловых ($\Delta\sigma=+0,24$ г/см³) и триас-палеозойских ($\Delta\sigma=+0,14$ г/см³).

Определение магнитных свойств горных пород мезокайнозойского и палеозойского возраста проводилось с различной степенью детальности Кавказской геофизической конторой и трестами «Краснодарнефтегеофизика», «Грознефтегеофизика» по керну опорных и разведочных скважин.

Анализ данных показывает, что весь комплекс осадочных пород мезокайнозойского и палеозойского возраста является практически не магнитным. Отдельные относительно аномальные значения магнитной восприимчивости распределены по разрезу хаотично и приурочены к пескам и песчаникам. По мнению исследователей, магнитовозмущающие объекты располагаются глубже верхнепалеозойских отложений.

Пределы изменения средних плотностей нефтегазоносных комплексов [166]

Возраст нефтегазоносных комплексов	Пределы изменения средних плотностей, г/см ³		Средняя плотность, г/см ³
	от	до	
Палеоген-неогеновый	2,40	2,50	2,44
Верхнемеловой	2,47	2,59	2,50
Нижнемеловой	2,32	2,56	2,46
Юрский	2,24	2,65	2,54
Среднетриасовый	2,51	2,67	2,61
Нижнетриасовый (карбонатный)	2,53	2,67	2,60
Нижнетриасовый (терригенный)	2,53	2,67	2,60
Палеозойский	2,71	2,72	2,72

Таблица 9

Результаты измерений магнитной восприимчивости

№ п/п	Возраст отложений	Магнитная восприимчивость, 10 ⁻⁴ СГС
1	Четвертичные	6-20
2	Миоцен-плиоценовые	3-40
4	Олигоценные	0-15
5	Эоценовые	4-7
6	Палеоценовые	1-5
7	Верхнемеловые	3-30
8	Нижнемеловые	0-3
9	Палеозойские	0-11

Структурно-тектонические факторы контроля нефтегазоносности. Как указывалось выше, описываемая территория в тектоническом плане расположена в центральной части Скифской эпигерцинской платформы. В ее становлении выделяют следующие этапы: догерцинский, герцинский, индосинийский, киммерийский, альпийский. В каждую из эпох происходили разнонаправленные движения крупных блоков фундамента по системе глубинных разломов. Системы разломов рассматриваются как транзитные зоны для миграции УВ, а блоки фундамента – как зоны нефтегазогенерации и потенциального нефтегазоаккумуляции. Глубинные разломы фиксируются в геофизических полях, а также по резкой смене литофаций и градиентов мощностей стратиграфических комплексов. Предполагается также [175], что региональные разломные зоны представляют собой зоны концентрации частных разрывов. Выделяется система субширотных и субмеридиональных разломов. Предполагается, что разломы субширотного простирания сформировались на заключительном этапе герцинского тектогенеза, субмеридиональные были заложены в допалеозойское время и периодически обновлялись в последующие эпохи тектогенеза [51]. Анализ литофаций показывает, что существенная их перестройка по меридиональным направлениям происходила в среднеюрскую эпоху, в основном, в пределах зоны Прикумской системы поднятий. В меньшей степени она затрагивала зону Маньчских прогибов. В позднеальпийский этап субмеридиональные разломы были активизированы. В пределах площади выделяется Каясула-Нефтекумская и Сухокумская (Надеждинская) системы поперечных разломов. В волновом поле они отображаются хаотичным волновым рисунком, в разрезе не имеют существенных амплитуд и, возможно, являются взаимно компенсированными. На глубине от 6 км, по данным интерпретации временного сейсмогеологического профиля МОВЗ (Ставрополь–Нефтекумск–Каспийское море), для них характерна клиновидная, расширяющаяся кверху либо к низу форма зоны деструкций. Внутри клина обычно прослеживаются блоки неизменных пород. Кинематически это обычно правосторонние сбросы с крутым западным крылом и более пологим восточным. К глубинным разломным зонам Каясула-Нефтекумская и Сухокумская (Надеждинская) тяготеют и месторождения нефтегазоконденсата. Очевидно, все они парагенетически связаны с расположенными над ними зонами нефтегазоаккумуляции, однако анализ показывает, что для залежей УВ триасового, юрского и мелового комплексов эти разломные зоны играют скорее деструктивную роль, разрушая залежи в этих отложениях и способствуя транзиту УВ в вышележащие существенно глинистые палеоэоценовые и терско-сулакскую толщи. Например, можно рассмотреть район выклинивания среднеюрских отложений, расположенный в зоне влияния Каясула-Нефтекумской поперечной структуры. Здесь расположено довольно много потенциально нефтеносных площадей, сущест-

вует множество благоприятных литологических, фациальных и структурных факторов контроля нефтегазоносности, выявлено много проявлений нефти и газа и прямых признаков нефтегазоносности в виде пленок нефти, пластовых вод предельного газонасыщения и др., однако не выявлено практически ни одной крупной промышленной залежи УВ. Очевидно, при многократных малоамплитудных подвижках по разломным зонам залежи УВ, сформированные в триасовых и юрско-меловых коллекторах, разрушаются и по разломным зонам УВ транспортируются вверх по разрезу, где накапливаются в приразломных листоватых пластах-коллекторах палеоцен-эоцена. Свидетельством подобного механизма формирования залежей служат аномально высокие пластовые давления в толщах и высокие пластовые температуры в залежах УВ палеоцен-эоцена. О том, что в этом механизме участвуют и глубинные флюиды, свидетельствуют высокие содержания азота и углекислоты в пластовых водах. Присутствие в пластовых водах сероводорода свидетельствует об интенсивных восстановительных процессах на глубине.

Практический интерес представляют узлы пересечения разломов субширотного и субмеридионального простирания, а также, на примере Сухокумского месторождения, участки пересечения субмеридиональными разломами сводов антиклиналей, сформировавшихся в предшествующие эпохи, зон стратиграфических перерывов, выклинивания и др. Разломы субширотной ориентировки являются структурообразующими. Благодаря им сформированы все основные структуры второго–третьего порядка рассматриваемой площади. Один из наиболее крупных разломов (первого порядка) этого направления разделяет зоны Манычских прогибов от Прикумской системы поднятий. Кинематически это, как указывалось выше, крутые взбросы и подвиги южной вергентности с амплитудой от 200 до 600 м. В волновом поле разломы фиксируются в виде разнообразных линейных деструкций, в скважинах – зонами потери корреляции. На региональных профилях МТЗ в приразломных зонах, обычно, в северном крыле отмечается уменьшение плотности пород осадочного чехла, очевидно, за счет вспучивания и частичного шарьяжного сдвоения разреза и, как правило, формирование псевдоантиклинальных структур типа валов. Хорошим примером этому могут служить Величаевско-Максимокумский, Урожайненский, Дадынский валы и др. Эти структуры являются весьма благоприятными для локализации УВ. В складчатой структуре осадочного чехла валы являются надразломными образованиями крупных разломов, ограничивающих Восточно-Манычский, Арзгирский, Чограйский прогибы. Характерно, что все они сформировались в южном борту этих структур. Это свидетельствует, во-первых, об условиях регионального сжатия, во-вторых, о поддвиговом характере дислокаций. Условия регионального сжатия, очевидно, не способствуют формированию открытых полостей в разломных зонах общекавказского простирания и их нельзя рассматривать как транзитные зоны для УВ. Исключением могут служить лишь участки перегибов этих разломных зон, в которых, на примере южного борта Величаевско-Максимокумского вала, в районе площадей Озек-Суат, Молодежная, Дахадаевская и др. развиваются опережающие сколовые нарушения, вполне способные к транзиту УВ.

Складчатые структуры фундамента и переходного комплекса изучены слабо. В общем случае выделяется система крупных прогибов – Арзгирский, Восточно-Манычский, горстообразных поднятий – Озек-Суатское, Таловское, Дадынское, Величаевско-Максимокумское. Наиболее крупное из поднятий (Величаевско-Максимокумское) разделяет два крупных прогиба – Величаевско-Озексуатский (юго-восточное продолжение Арзгирского прогиба) и Восточно-Манычский и, по сути, является структурным осложнением ложа единого Арзгирско-Восточно-Манычского прогиба. Все складчатые структуры осложнены локальными положительными структурами третьего порядка типа брахиантиклиналей и тектонически осложненных структурных выступов, благоприятных для нефтегазоаккумуляции. Наиболее крупными из них являются Приманычское, Максимокумское, Зимнеставкинское, Восход. Известно также, что фундамент их сложен глинисто-сланцевыми углесодержащими породами с высоким нефтегазогенерирующим потенциалом. По большинству поднятий нефтегазоносность установлена по горизонтам ниже- и среднетриасовых отложений.

Осадочный чехол представлен системой крупных, регионально простиранияющихся в юг–юго-западном направлении моноклиналей. Они также осложнены многочисленными положительными структурами второго–третьего порядка – прибортовыми валами крупных прогибов в фундаменте (Дадынский, Величаевско-Максимокумский, Урожайненский), пологих брахиантиклинальных складок, структурных террас и других осложнений. Большинство из них приурочено к сводам выступов в фундаменте и сформировано, очевидно, в условиях длительно воздействующего и периодически активизирующегося субмеридионального сжатия. Этим можно объяснить частичное смещение антиклинальных складок в разных структурно-литологических комплексах относительно друг друга и несовпадение их контуров. Характерно также,

что своды складок вышезалегающего структурного этажа смещены на юг–юго-восток относительно сводов нижезалегающих, а сами складки являются более пологими. Частые размывы, структуры донных течений, террас, авандельт, эрозийных останцов и др., наблюдаемые в поздне триасовых, а также в палеоцен-эоценовых отложениях, в той или иной мере влияют на транзит и размещение залежей УВ в осадочном чехле. Для меловой и миоценовой эпох характерен трансгрессивный тип осадков и формирование многочисленных зон литолого-стратиграфического выклинивания, зачастую являющихся коллекторами УВ, а также литологического замещения пачек-коллекторов, расслоения на пропластки, объединение пачек и т. п., что существенно затрудняет прогнозирование залежей УВ.

Палеогеографические факторы. Для осадочного чехла в целом анализ перерывов и несогласий позволяет выделить и охарактеризовать фазы структуроформирующих движений, активизация которых приходилась на континентальные эпохи. Местоположение свода структуры можно определить по участку наибольшего размыва отложений, сопровождающих данный перерыв [103]. Для рассматриваемой территории выделяются следующие крупные эпохи перерывов в осадконакоплениях: раннетриасовая, раннеюрская, предверхнеюрская, предраннепалеоценовая, предэоценовая, предпозднеэоценовая, предолигоценовая. Предверхнеюрская эпоха континентального размыва охватывает большую часть площади листа за исключением юго-восточного фрагмента в районе Надеждинской ступени. Граница размыва проходит по линии расположения площадей Русский Хутор–Байджановская–Камышовая–Южная. Совершенно очевидно, что площадь предверхнеюрского континентального размыва существенно больше площади нижнеюрского, хотя, в целом, повторяет его контуры. Ось предполагаемого палеоподнятия на эту эпоху можно лишь приблизительно предполагать по линии размещения площадей Максимокумская–Камышовая. Граница размыва должна соответствовать границе зарождения литофациальных зон нижнемелового морского бассейна и, в частности, берриаса, благоприятного для размещения залежей УВ. Для палеоген-неогеновой эпохи характерны существенно меньшие площади размывов, соответствующие, очевидно, островным участкам. Последние, по мнению [103], соответствуют локальным поднятиям, формирующимся в эту эпоху. Таковыми однозначно являются Южная, Газинская, Острогорская, Величаевская и, возможно, Ново-Колодезная. Характерно также, что эти структуры приурочены, как правило, к периклиналям более древних структур, прослеживаемых в нижележащих горизонтах осадочного чехла. В предраннепалеоценовой, предэоценовой, предпозднеэоценовой, предолигоценовой эпохи охватывают островные участки палеоморей, и площади размыва развиты локально, хотя и играют существенную роль в нефтегазонакоплении в палеоген-неогеновых отложениях. Их поиски и прогнозирование составляют одну из основных проблем в доизучении палеоген-неогенового нефтегазового комплекса.

Геохимические особенности и факторы контроля нефтегазоносности. Проведенные работы по геохимическому исследованию нефтей, их физико-химическим свойствам [75, 83, 239, 240, 246 и др.] применительно к рассматриваемой территории позволяют сделать некоторые выводы относительно свойств углеводородов и закономерностей их изменения.

Нефти триасового комплекса в основном легкие. Средневзвешенная плотность нефти в стандартных (поверхностных) условиях равна $832,1 \text{ кг/м}^3$. Большинство залежей (75 %) является малосмолистыми, в которых содержание смол и асфальтенов не превышает 5 % (максимальная величина – 11,4 %, средневзвешенная – 3,85 %). Нефти являются высокопарафинистыми. Средневзвешенное содержание твердых парафинов составляет 26,12 % и может достигать 50,4 % (Новоколодезная площадь). По содержанию серы нефти относятся к малосернистым (средневзвешенное содержание серы составляет 0,07 %, максимальное – 0,25 %). В широком диапазоне изменяется вязкость нефтей: от 0,28 до 20,67 сст. Широко варьирует количество растворенного в нефти газа – от 52,1 до 233, 25 $\text{м}^3/\text{т}$ (средневзвешенное – 97,7 $\text{м}^3/\text{т}$). В широком диапазоне изменяется давление насыщения нефтей газом – от 7,6 до 22,2 МПа (средневзвешенное значение – 12,83 МПа). Нефти триасового комплекса недонасыщены газом – во всех изученных залежах давление насыщения ниже гидростатического. Геохимический состав нефтей свидетельствует об их высоком миграционном потенциале, а высокая парафинистость – об интенсивных восстановительных процессах. Если учесть, что проведенная оценка нефтегенерационной способности и степени эволюции рассеянного органического вещества (РОВ) триасового нефтегазонаосного комплекса свидетельствует о низкой генерационной способности комплекса и, при этом, способного продуцировать, в основном, газообразные УВ, можно утверждать, что в тех структурно-тектонических условиях, в которых находятся большинство залежей нефти триасового комплекса существуют условия разгрузки газа и миграции его в вышезалегающие слои-коллекторы. Газонасыщенность пластовых нефтей нефтекумской свиты изменяется не закономерно. Выше среднего насыщена газом нефть Урожайненского и Байджанов-

ского месторождений. На рассматриваемой площади не выявлены месторождения, в которых бы присутствовала нефть во всех ярусах триаса, или присутствовала хотя бы в двух из трех ярусов, поэтому проследить закономерности вертикальной миграции не удастся. Однако такие месторождения есть на смежной площади в Дагестане (Солончаковое, Южно-Таловское и др. листы L-38-XXIX, L-38-XXXIV). На них установлено, что по пути вертикальной миграции происходит уменьшение плотности нефти, содержания асфальтено-смолистых веществ, серы и твердых парафинов. Увеличивается выход бензиновых фракций и происходит насыщение нефти большим количеством газа.

Таким образом, проведение сравнительного анализа физико-химических свойств и состава нефтей позволяет прогнозировать обнаружение новых залежей ниже выявленных в пределах перспективных структур. Нефти повышенной плотности установлены на северной оконечности Величаевско-Максимокумского вала (Обуховская и Новоколодезная площади), зоне сочленения Величаевско-Максимокумского вала и Восточно-Манычского прогиба (Эбелекская площадь). Можно предположить, что на этих площадях при наличии достаточно жестких термобарических условий залегания залежей существуют условия для вертикальной миграции УВ.

Как указывалось выше, залежи нефти других нефтегазоносных комплексов, в частности, палеоцен-олигоценового, часто обладают предельным газонасыщением, большим количеством легких фракций, низкой вязкостью и другими сходными свойствами. Закономерно предположить, что при наличии подобных признаков можно прогнозировать новые залежи и в ниже залегающих комплексах мела и юры. Газы в отложениях триасового комплекса встречаются, в основном, в растворенном в воде и нефти состоянии. В составе газа преобладает метан – до 49,74 %. Присутствуют также все гомологи метана до пентана включительно. Сумма тяжелых УВ составляет 30,26–46,1 %. Количество неуглеводородных газов составляет: углекислоты – 25,65 %, азота – 19,5 % (среднее).

Исследованиями С. Б. Вассоевича, С. Г. Неручева, Е. П. Саенко (1979 г.) установлено, что нефти палеогеновых, верхнемеловых нижнемеловых (альбского яруса) отложений представлены одним генетическим типом, который по физическим свойствам резко отличается от нефтей нижележащих отложений. Граница между этими двумя типами нефтей проходит между II и I пачками нижнего мела (альбский ярус). Отличительной чертой дегазированных нефтей I генетического типа (палеоген-нижнемеловых) является повышенная плотность, более высокое содержание силикагеновых смол, асфальтенов и пониженные содержания парафинов по сравнению с нефтями II типа. Очевидно, это свидетельствует об их формировании в различных термобарических условиях, а также о гидродинамической связи альбских, верхнемеловых и палеогеновых нефтяных резервуаров.

Анализ фазового состояния, количественного и качественного состава УВ в залежах также позволяет выявить некоторые закономерности их локализации в недрах и выделить зоны преимущественно нефте- и газонакопления. При этом обычно учитывается два фактора: первичный – генерационный и вторичный (современный) – миграционно-аккумуляционный. В качестве основного генерационного фактора рассматривается тип исходного ОВ, степень его катагенетического преобразования и длительность воздействия жестких термобарических условий в недрах на РОВ исходных нефтематеринских пород и залежи УВ, в качестве второго – условия миграции и сохранения их залежей в недрах.

Проведенная с помощью пиролитического анализа оценка нефтегенерационных способностей и степени эволюции РОВ триасового комплекса свидетельствует о низкой генерационной способности комплекса отложений. Кроме того, основную массу РОВ составляют органические вещества (ОВ) континентального происхождения, сингенетичные вмещающим породам, способные на различных стадиях эволюции продуцировать, в основном, газообразные УВ (до 85 %) и небольшое количество жидких УВ. Суммарное удельное содержание битумоидов (нефтей) в породе (свободных и остаточных) не превышает 2 кг/т и изменяется от 0,01 до 1,47 кг/т. Наибольшее значение остаточного генетического потенциала установлено в аргиллитах максимокумской (0,68–0,69 кг/т), кизлярской (1,47 кг/т), аргиллитах и алевролитах куманской свит (1,47 кг/т). По величине суммарного содержания органического вещества (0,45–0,9 %) исследованные образцы пород характеризуют изучаемые отложения как бедные (<0,5 %) и средние (0,5–2 %) материнские породы. Расчеты возраста нефтей из залежей триаса, основанные на изучении закономерностей изменения во времени группового состава легких фракций нефтей (НК 200 °С) свидетельствуют об их поздне-триасовом и ранне-среднюрском возрасте.

Многочисленными исследованиями, проведенными в различных регионах мира, установлено, что скопления нефти и газа по разрезу и площади распределяются в определенной зависимости от глубинно-катагенетической зональности и стадийности проявления процессов нефте-

и газообразования в недрах. Особенности проявления этого процесса обусловлены как составом исходных ОБ, так и термобарическими условиями недр и временем пребывания нефтематеринских пород в этих условиях. В настоящее время принято выделять предложенные Н. Б. Вассоевичем, С. Г. Неручевым, Н. В. Лопатиным и др. зоны отдельного нефтеобразования, газообразования и ряд других зон в соответствии с граничными значениями ОБ и термобарическими условиями недр. В Восточном Предкавказье для триасового комплекса Главная зона (фаза) нефтеобразования ГЗН (ГФН) приурочена к интервалу глубин 1 900–3 600 м. Ниже располагается главная зона (фаза) газообразования ГЗГ (ГФГ). По величине среднего и максимального значений $C_{орг}$ в разрезе триасовых отложений выделяется два максимума: верхний – в интервале глубин 2 500–3 500 м, нижний – на глубине более 4 000 м.

Определение степени катагенетического преобразования органического вещества обычно производится на основе углепетрографического анализа ОБ и определения стадий созревания органического вещества по отражательной способности витринита по методике, разработанной Г. Тиссо, Д. Вельте и Р. Пеле. Они выделяют следующие стадии созревания вещества:

а) $R^0 < 0,5–0,7\%$ – стадия диагенеза, материнская порода незрелая; протокатагенез 2–3 степени, ПК₂₋₃;

б) $0,5–0,7 < R^0 < 1,3\%$ – стадия катагенеза, главная зона нефтегенерации (нефтяное окно); метакатагенез 1–5 степени, МК₁₋₅;

в) $R^0 > 2\%$ – стадия апокатагенеза (по Н. Б. Вассоевичу, 1997), зона сухого газа (метан остается единственным УВ), АК₁₋₂.

Выделяются и промежуточные стадии и, соответственно, подзоны фазового состояния. Границы зон нефте- и газогенерации в значительной степени определяются типом ОБ и геологическим строением площади. В целом для Восточного Предкавказья главная зона нефтегенерации определена в интервале $0,7 < R^0 < 1,6\%$.

В пределах рассматриваемой территории и распространения отложений нефтекумской свиты выделяется три зоны размещения УВ скоплений по их типам. Первая, наибольшая по занимаемой площади – зона преимущественного развития нефтяных залежей ($R^0 < 1,6\%$). Эта зона охватывает Величаевско-Максимокумский вал, восточную часть Дадынского вала, южное обрамление Чограйского прогиба и западную часть Таловской ступени. Вторая зона – территория распространения преимущественно конденсата и жирного газа ($R^0 < 2,0\%$) охватывает центральную часть Восточно-Манычского прогиба, центральную часть Дадынского вала и восточную часть Таловской ступени. Третья зона – зона скопления сухого газа ($R^0 > 2,0\%$), на рассматриваемой территории приурочена к наиболее погруженной части Восточно-Манычского прогиба, охватывая Буйнакское поднятие.

Термобарические факторы контроля нефтегазоносности. Анализ взаимного расположения залежей и промышленных притоков нефти конденсата и газа в координатах современных температур и давлений свидетельствует о наличии термобарической зональности в расположении залежей различного фазового состояния УВ и позволяет выделить несколько зон и подзон их преимущественного распространения, контролируемых определенными термобарическими условиями (зона Ia, Ib, II и III). При этом в условиях платформенного режима термобарические условия определяются, в основном, глубиной залегания продуктивного комплекса и, очевидно, в меньшей степени, влиянием долгоживущей разломной тектоники. По результатам анализа построена схема прогноза фазового состояния УВ, на которой выделены прогнозируемые зоны газо-, нефте- и конденсатонакопления. Формирования собственно газовых залежей (зона I) происходит, судя по их положению на площади и в разрезе, как бы в двух термобарических обстановках: в наиболее жестких термобарических условиях, при которых происходит почти полное разложение ОБ и тяжелых углеводородов (гомологов метана) до состояния метана (зона Ia), и наиболее легких, при котором происходит первичная дегазация ОБ и выделение того же метана (зона Ib). Зона газообразования первого типа предполагается в районе Восточно-Манычского прогиба и восточной части Таловской ступени и распространяется на площади с высокой степенью катагенетических изменений нефтематеринских пород (МК₄₋₅). Зона второго типа предполагается в районе Арзгирского прогиба. В пользу этого предположения говорит довольно низкая степень катагенетических преобразований ОБ (МК₁₋₂) в триасовом комплексе этих структур. Формирование газовых залежей Ia типа предполагается на глубине 5 000–6 000 м, Ib типа – на глубине менее 2 500 м.

Формирование газоконденсатных залежей (зона II) происходит в менее жестких термобарических условиях ($p=32$ МПа, $T>130$ °С). Для них характерны аномально высокие пластовые давления ($K=1,2–1,6$). Залежи выполняют как бы переходные участки между зонами газо- и нефтенакпления в районах с высокой степенью катагенетических изменений нефтематеринских пород (МК₃₋₄). Глубина формирования залежей предполагается в интервале 4 500–5 000 м.

Залежи нефти в III зоне формируются на продолжении зоны II и распространяются на площади со сравнительно низкой и средней степенью катагенетических изменений нефтематеринских пород (МК₁₋₃). Основная продуктивная глубина формирования нефти предполагается в интервале 4 000–3 600 м, промежуточная (нефть+газоконденсат) – на глубине 4 500–4 000 м. На рассматриваемой площади имеются довольно обширные участки, на которых нижне-среднетриасовые отложения либо отсутствуют, либо располагаются на небольшой глубине (<3 500 м). К ним относится часть площади Приманычского поднятия и площадь Северо-Маньчской моноклинали. На этих участках не проводились исследования катагенетических свойств триасовых отложений, однако на смежных участках установлена степень катагенетических изменений в пределах МК₁₋₂. Можно предположить, что и на этих участках степень катагенеза не выше этого показателя и генерационный потенциал их не высок. Формирование залежей нефти и газа может быть связано с латеральной миграцией УВ из сопредельных площадей. Таким образом, анализ геохимических особенностей, фазового состояния УВ и термобарических условий триасового комплекса указывает на довольно низкие нефтематеринские и генерационные свойства комплекса. В отложениях осадочного чехла подобные исследования не проводились, однако, судя по литологическому составу пород, степени их литификации, пластовым давлениям и другим показателям, степень их катагенетических изменений едва ли превышает начальные стадии (протокатагенез 2–3 степени). Глубина залегания осадочного чехла редко превышает 3 500 м. На этом основании можно предполагать, что нефте- и газогенерационный потенциал осадочного чехла едва ли превышает таковой триасового комплекса. Лишь олигоцен-нижнемиоценовый комплекс пород по результатам геохимического изучения РОВ пород, битумоидов и нефтей характеризуется как нефтепроизводящий, находящийся в пределах Главной фазы нефтеобразования (ГФН) и способный сформировать сингенетичные залежи нефти и газа.

Основываясь на проведенных исследованиях можно предположить, что ни осадочный чехол, ни переходный комплекс не являются основным источником УВ для рассматриваемой площади. Едва ли подобными образованиями могут быть и образования верхнего карбона, поскольку, по имеющимся единичным наблюдениям, они достаточно слабо метаморфизованы и обладают очень низкой проницаемостью. Остается предположить, что основным источником УВ могут являться углефицированные отложения нижнего и среднего карбона, почти повсеместно распространенные в пределах описываемого листа. Подтверждением сказанному может служить наличие признаков нефтегазоносности на Приманычской площади (скв. 2) в отложениях среднего карбона. Высказанное предположение позволяет рассматривать в качестве перспективных объектов локальные поднятия фундамента, сложенные среднекарбонными отложениями и по глубине находящихся в пределах главной фазы нефтеобразования (3 500–4 500 м).

Анализ результатов испытаний скважин позволил получить дополнительную информацию по нефтегазоносности разведочных площадей. При этом обычно фиксируются следующие признаки: нефть, нефть+газ, нефть+вода, пленки нефти, газ, газоконденсат, разгазированная вода. Эти признаки, вынесенные на общий план, сформировали достаточно контрастные площадные комплексные ореолы нефтегазоносности. В наиболее полном виде нефтяные ореолы комплексуются в следующем порядке: нефтяное или нефтегазовое ядро представлено совокупностью нефть+газ+вода, далее к периферии – пленки нефти, вода+газ и разгазированная вода. Газоконденсатные ореолы имеют несколько иной облик: в центре – газоконденсатный ореол, по периферии – нефть, нефть+вода, пленки нефти. Как правило, нефтяные ореолы разных возрастных структурных планов находятся совместно, хотя зачастую и не совпадают в плане. Это свидетельствует о притоке нефти из нижележащих горизонтов в вышележащие. Те же погоризонтные (триасовые и юрские) ореолы, продолжение которых не отмечено в нижне-, верхнемеловых образованиях, обычно не являются комплексными и представлены либо нефтяными, либо водонефтяными залежами. Это можно объяснить следующими причинами: либо залежи являются полностью экранированными, либо скважины задавались как целевые на конкретный триасовый или юрский горизонт и в вышележащих толщах не проводились испытания на нефтегазоносность, либо происходит разгрузка УВ и вынос легких и летучих фракций. Последний случай является характерным для триасовых залежей, нефти которых обычно являются вязкими, высокопарафинистыми и трудно извлекаемыми.

Анализ структуры выделенных нефтегазовых полей в совокупности с погоризонтными структурными планами позволяет достаточно уверенно прогнозировать их дальнейшее изучение. В частности, по полученным данным, Величаевский нефтяной ореол с северо-востока полностью не оконтурен по горизонтам верхнего мела и майкопа и не выходит за пределы Величаевского антиклинального поднятия, к которому приурочено одноименное месторождение УВ.

Это позволяет предположить перспективность расширения площади месторождения в северо-восточном направлении, в т. ч. и в пределах упомянутой выше структуры.

С северо-восточного фланга нефтяной ореол Озек-Суатского месторождения имеет перспективы расширения в юго-восточном направлении по горизонтам нижнего мела. Урожайненский нефтяной ореол (Урожайненское месторождение) имеет перспективы прироста УВ по верхнемеловым и майкопским отложениям на северном фланге. Восточно-Сухокумский ореол имеет перспективы расширения в северо-восточном направлении, в зоне сопряжения его с Таловской тектонической ступенью.

Перспективы расширения в субширотном направлении по горизонтам верхней юры и нижнего мела имеет Плавненский нефтегазоносный ореол, а на глубину – по горизонтам триаса. Достаточно благоприятные перспективы прироста запасов УВ имеет Максимокумский ореол по горизонту палеозоя, нижнего мела (нефть) и майкопской серии (газ). В общем структурном плане признаки нефтегазоносности группируются в своей основной массе в единое площадное клиновидное, хотя и дискретное, поле, которое обрамляет область погружения Прикумской системы поднятий. С северо-востока это поле довольно резко обрывается, хотя здесь никаких линейных тектонических линияментов пока не выявлено. С юго-востока это поле, ограниченное системой поперечных перемычек, сообщается с Ачикулакской системой разломов и, по-видимому, ею ограничивается за пределами описываемой территории.

Гравифакторы. Анализ размещения залежей УВ и распределения прямых признаков нефтегазоносности по гипсометрическим уровням позволяет также установить определенные закономерности. В целом, выделяется 4 этажа нефтегазоносности, причем далеко не всегда связанных с единым литофациальным комплексом:

I этаж – 2 300–2 600 м (до –2 900 м) – отвечает уровню размещения верхнемеловых, отчасти палеоценовых и олигоцен-нижнемиоценовых отложений. Наиболее широко развит на смежном листе L-38-XXVII, в районе Прасковейско-Ачикулакской зоны нефтегазоаккумуляции и прослеживается вдоль восточного обрамления Петропавловского поднятия. Спецификой залежей, как указывалось выше, является их водонасыщенность (от 10 до 75 %), приуроченность к периклиналям палеосводов, пространственная и, возможно, парагенетическая связь с глубинной разломной тектоникой, хотя основным типом ловушек для верхнего мела является литолого-стратиграфический. Промышленные залежи характеризуются довольно низкой извлекаемостью нефти (КИН – не более 12–14 %). На этом же уровне широко распространены прямые признаки нефтегазоносности.

II этаж – 3 000–3 120 м (+20 м) – отвечает уровню размещения апт-альбских отложений. Также проявлен на смежном, к западу, листе в районе Прасковейско-Ачикулакской зоны, южного борта Арзгирского прогиба и восточного обрамления Новокумского блока (площади Подсолнечная, Курунтинская и др.). Характерен литолого-стратиграфический тип резервуаров, зачастую неантиклинальных.

III этаж – 3 150–3 540 м – охватывает интервал распространения отложений от аалена до нижнего апта включительно. В этом интервале сосредоточены основные залежи нефти и в наибольшей степени проявлены региональные факторы контроля нефтегазоносности. Залежи, как правило, литологически- и стратиграфически экранированные, массивные.

IV этаж – 3 600–4 200 м – отвечает уровню распространения отложений, в основном, переходного комплекса. Этот этаж довольно слабо изучен и представлен, в основном, вязкими высокопарафинистыми нефтями, хотя мощность продуктивных залежей довольно большая (20 м и более). Лишь в залежах, в которых можно уверенно предполагать тектоническую нарушенность, наблюдается увеличение газового фактора и уменьшение плотности нефти (Урожайненское, Байджановское месторождения).

Анализ гипсометрических уровней размещения залежей позволяет предполагать широкое распространение гидродинамического перетока нефти из разных уровней, не обязательно более древних, чем нефтелокализирующий. Как пример можно рассматривать Озек-Суатское поднятие, насыщение нефтью которого может происходить в зоне сочленения его с Величаевско-Максимокумским валом через Байджановско-Восточно-Безводненскую перемычку.

Гидрогеологические факторы контроля нефтегазоносности. В структуре Восточно-Предкавказского артезианского бассейна выделяется два гидродинамических этажа: верхний надтерско-сулакский (надмайкопский) и нижний подтерско-сулакский (подмайкопский). Верхний гидродинамический этаж включает водоносные горизонты и комплексы зоны свободного водообмена от среднемиоценовых до голоценовых отложений) и разнотипным химическим составом вод (от гидрокарбонатно-сульфатных, гидрокарбонатных кальциевых, натриевых до хлоридных) и представляет собой зону свободного водообмена с пестрой минерализацией (от пресных до соленых карбонатных кальциевых, натриевых до хлоридных, хлоридно-сульфат-

ных натриевых). В нефтегеологическом отношении интерес представляет нижний гидродинамический этаж, сложенный напорными рассольными хлоридно-натриевыми йодно-бромными, йодно-борными, литиевыми промышленными водами. Все они являются попутными водами нефтяных месторождений с повышенными содержаниями макро- (Ca, Mg, Na и др.) и микрокомпонентов (I, Br, B, Sr, Li, Rb, Cs).

В литолого-стратиграфическом отношении водоносные комплексы нижнего этажа располагаются в тех же горизонтах, что и нефтегазоносные комплексы. Структурный контроль выражается в приуроченности основных участков рассольных вод с промышленными содержаниями к относительно приподнятым участкам – Величаевско-Максимокумскому валу, Озек-Суатскому поднятию, Надеждинской и Таловской ступеням и совпадают с площадями месторождений нефти, газа и конденсата. Залежи нефти, газа и высокоминерализованные промышленные воды гидродинамически связаны между собой. В общей структуре продуктивных ореолов промышленные воды подстилают нефтяные залежи, а по латерали, учитывая их напорный характер, образуют более обширные поля, охватывающие, очевидно, всю площадь распространения пластов-коллекторов с благоприятными емкостными и фильтрационными характеристиками. По латерали отмечается также определенная зональность в распространении минерализованных вод, нефти и газа. В общем виде она выглядит в следующем виде: нефть–нефть+вода–вода+ пленки нефти–разгазированная вода–высокоминерализованная пластовая вода. Смещение зональности в том или ином направлении свидетельствует о направлении миграционных процессов. Взаимоотношение промышленных вод и газоконденсатных залежей более сложное. Как правило, газоконденсатные залежи не подстилаются минерализованными водами, и водонефтяные эмульсии наблюдаются лишь на периферии залежей газоконденсата либо в вышезалегающих собственно нефтяных залежах. Необходимым условием для разделения водонефтяной эмульсии на нефть и воду является наличие литолого-гидродинамических барьеров – границ раздела пород разной проницаемости. Доказано [238], что при движении водонефтяной эмульсии вверх по восстанию пластов из пород с лучшими коллекторскими свойствами в породы с худшими свойствами (зоне их литологического замещения) происходит ее разделение на нефть и воду. При аккумуляции в ловушке нефть оттесняет воду, занимая освободившийся объем под действием сил всплывания.

При анализе пластов-резервуаров установлено, что некоторые залежи приурочены к ловушкам, экранированным пластами-коллекторами, содержащими несвязанную воду. Необходимым условием для существования подобных экранов является ухудшенные коллекторские свойства пласта-экрана.

Таким образом, изложенный материал позволяет сделать следующие выводы: залежи нефти и минерализованные промышленные воды парагенетически и гидродинамически связаны между собой; наличие слабых притоков минерализованной воды вблизи зон литологического выклинивания пластов-коллекторов свидетельствует о наличии условий для локализации нефтяных залежей; получение в этих же условиях воды с признаками нефти является достоверным критерием наличия залежей на более низких гипсометрических уровнях. Зональность водонефтяных ореолов позволяет судить о направлении миграционных процессов углеводородов.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Анализ факторов контроля нефтегазоносности показывает, что в наибольшей степени они сочетаются в районе Величаевско-Максимокумского вала. Благоприятная нефтегеологическая позиция вала определяется положением его между двумя крупными нефтегенерирующими структурами – Восточно-Маньчским прогибом и Величаевско-Озексуатской впадиной Арзгирского прогиба, наличием крупных брахиантиклинальных складок, наличием большого количества высококачественных пластов-коллекторов, внутриформационных покрышек, умеренной тектонической нарушенностью вала, благоприятным гипсометрическим уровнем размещения залежей и др. Сходным нефтегеологическим положением обладает фрагмент Прикумской системы поднятий и Дадынский вал, хотя в первой структуре факторы НГ контроля проявлены в другом сочетании, а на второй – в гораздо меньшем объеме и сочетании. При оценке перспектив нефтегазоносных районов объектами прогноза являются зоны нефтегазонакопления в ранне-среднекарбонном, триасовом, среднеюрском, раннемеловом, поздне-меловом и олигоцен-

позднемиоценовом нефтегазоносных комплексах. Количественная оценка прогнозных ресурсов нефти и газа произведена в соответствии с «Методическими указаниями по количественной оценке прогнозных ресурсов» (г. Москва, 1983). Прогнозные ресурсы подсчитывались по категории D_1 до глубины 6,0 км, экономически целесообразной на настоящее время. При оценке прогнозных ресурсов принят метод средних удельных плотностей запасов УВ, приходящихся на единицу площади эталонного участка.

При выделении зон нефтегазонакопления и обосновании их перспектив принимались во внимание следующие факторы: региональный структурно-тектонический контроль зон нефтегазонакопления и транзита; наличие сходных литолого-стратиграфических и литолого-фациальных факторов контроля нефтегазоносности; наличие локальных структур и их комплексирование по разрезу нефтепродуктивных толщ; наличие прямых признаков нефтегазоносности; наличие перспективных геофизических аномалий; нефтегеологическое районирование по материалам предшествующих работ.

Для нижне-среднекарбового и триасового НГК эталонных объектов на рассматриваемой площади нет, поэтому для расчета прогнозных ресурсов приняты удельные плотности, рассчитанные согласно материалам ИГИРГИ. Территория Величаевского объекта подразделяется на две категории земель с плотностью суммарных извлекаемых ресурсов УВ: для газонефтеносной области кряжа Карпинского и НГО Манычских прогибов (I категория земель) – 21–30 тыс. т/км²; для Восточно-Предкавказской НГО (II категория земель) – 11–20 тыс. т/км². Коэффициент вероятности (K) рассчитан исходя из соотношения площади перспективных локальных структур и площади зоны нефтегазонакопления: $K=S_{л.с.}:S_{ЗНН}=0,4$. Коэффициент аналогии принят за единицу, поскольку все рассматриваемые комплексы на площади обладают установленной нефтегазоносностью и участвуют в геологическом строении эталонных объектов.

Удельные плотности запасов УВ для юрских, меловых и палеоген-неогеновых НГК рассчитаны по разведанным площадям известных месторождений – Величаевско-Колодезного, Озек-Суат, Южное и Русский Хутор Северный. Все месторождения многопластовые, залежи антиклинального типа, литологически экранированные.

Для юрского НГК в качестве эталонного объекта принято Озек-Суатское месторождение. Площадь залежи составляет 2 км², запасы по категориям А+В+С₁ – 131,5 тыс. т, из них извлекаемые – 51,3 тыс. т. Удельная плотность запасов составит: $131,5:2=65,75$ тыс. т/км². С учетом коэффициента извлечения (0,08) удельная плотность составит: $65,75 \times 0,37=24,3$ тыс. т/км².

Для нижнемелового НГК в качестве эталона принято месторождение Величаевско-Колодезное. Площадь залежей по IV, V, VI, VIII и IX пластам нижнего мела – 201,2 км², запасы общие по категориям А+В+С₁+С₂ – 41 127 тыс. т, извлекаемые – 8 773 тыс. т. Удельная плотность запасов составит: $41\ 127:201,2=204$ тыс. т/км². С учетом коэффициента извлечения (0,21) удельная плотность составит: $204 \times 0,2=42,8$ тыс. т/км².

Для верхнеюрского НГК установить эталонный объект не удастся, поскольку залежи нефти гидродинамически связаны либо с нижезалегающими среднеюрскими, либо с вышезалегающими нижнемеловыми. Поэтому удельную плотность принимаем как средневзвешенную от среднеюрской и нижнемеловой: $(24,3+42,8):2=33,5$ тыс. т/км².

Для верхнемелового и палеоген-неогенового НГК, также, как правило, гидродинамически связанных, в качестве эталона принято месторождение Южное. Площадь залежи по палеогеновым (хадумским) отложениям составляет 58,4 км², по верхнемеловым (маастрихтским) – 7,1 км², общие запасы по категориям А+В+С₁+С₂ составляют 2 637 тыс. т нефти и 30 млн м³ газа, из них извлекаемых: нефти – 512 тыс. т, газа – 30 млн м³. Удельная плотность запасов составит: $Q:S=P=2\ 637:(58,4+7,1)=40,2$ тыс. т/км², где Q – запасы нефти по категории АВС₁+С₁+С₂, S – суммарная площадь залежей нефти по верхнемеловому и палеоген-неогеновому комплексам, P – удельная плотность запасов (тыс. т/км²). $K_{извл}=2\ 637:512=0,194$. Тогда суммарная удельная плотность извлекаемых запасов составит: $P_{извл.}=P \times K_{извл.}=40,2 \times 0,194=7,8$ тыс. т/км².

Сведений о нефтегазоносности фундамента **Промысловского ГНР** (3.1 Гз,Н) в пределах рассматриваемой площади не имеется, поэтому в качестве аналога принимается смежная территория Восточно-Манычского НГР (Дадынская ЗНН). Площадь фрагмента Промысловского НГР – 104 км², коэффициент вероятности – 0,4.

В фундаменте и переходном комплексе **Восточно-Манычского НГР** (4.1 Н,Гз) **НГО Манычских прогибов** (4 Н,Гз/Т₁-N₁) выделяются фрагменты *Дадынской ЗНН* (4.1.1), *Ильменско-Комсомольской ЗНН* (4.1.2), *Величаевско-Максимокумской ЗНН* (4.1.4) и *Надеждинской ЗНН* (4.1.6), а также зоны нефтегазогенерации и транзита, по которым прогнозные ресурсы не подсчитывались – *Восточно-Манычская* (4.1.3) и *Арзгурская* (4.1.5).

Дадынская ЗНН (4.1.1). Нефтепроявления установлены в палеозойских и перекрывающих их триасовых отложениях. Площадь зоны в пределах листа – 623 км², плотность суммарных теку-

щих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 260 км². Коэффициент вероятности рассчитан по соотношению площадей локальных поднятий и общей площади зоны $K=260:623=0,4$. Прогнозируются сводовые, тектонически экранированные ловушки УВ. Коллекторы карбонатно-терригенные смешанные (карбонатные кавернозные и поровые).

Ильменско-Комсомольская ЗНН (4.1.2). Нефтеносность установлена в отложениях нефtekумской свиты, прогнозируется в среднетриасовых и среднекарбонатовых отложениях. Площадь зоны – 1 260 км², коэффициент вероятности, учитывая спорадичность распространения отложений и тектоническую однородность площади, принят равным 0,2, плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км².

Величаевско-Максимокумская ЗНГН (4.1.4). На рассматриваемой площади расположена основная часть этой структуры. Площадь зоны в пределах листа – 1 202 км², плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 240 км². Коэффициент вероятности: $K=240:1\ 202=0,2$. Прогнозируются сводовые тектонически экранированные ловушки УВ. Коллекторы карбонатные смешанные (карбонатно-поровые).

Надеждинская ЗНГН (4.1.6). Нефтегазоносность связана с ниже-среднетриасовыми терригенно-карбонатными образованиями. Прогнозируются сводовые тектонически экранированные ловушки УВ. Коллекторы карбонатные смешанные (карбонатно-поровые). Полезное ископаемое – нефть, газ, конденсат. Площадь зоны в пределах листа – 615 км², площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 123 км². Плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Коэффициент вероятности: $K=123:615=0,2$.

В фундаменте и переходном комплексе **Прикумского НГР** (5.1 Н,Гз) **Восточно-Ставропольской НГО** (5 Н,Гз/Т₁–N₂) выделяются *Озек-Суатская ЗНН* (5.1.2), *Таловская ЗНГН* (5.1.3) и *Кумская ЗНГТ* (5.1.1).

Озек-Суатская ЗНН (5.1.2). Потенциально нефтеносными являются отложения нижнего триаса и, возможно, палеозоя. Площадь зоны – 375 км², площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 86,2 км², плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 21 тыс. т/км². Коэффициент вероятности: $K=86,2:375=0,23$. Прогнозируются сводовые литологически экранированные ловушки УВ. Коллекторы карбонатные смешанные (карбонатно-поровые) и терригенные.

Таловская ЗНГН (5.1.3) расположена восточнее Озек-Суатской в пределах Таловской тектонической ступени. Нефтегазоносными являются отложения нижнего и среднего триаса и палеозоя. Площадь зоны в пределах листа – 224 км², площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 113 км², плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 21 тыс. т/км². Коэффициент вероятности составит: $K=113:224=0,5$.

В осадочном чехле в составе **ГНО кряжа Карпинского** (3 Гз,Н/J₂–K₁) выделяется **Промысловский ГНР** (3.1 Гз,Н) и небольшой фрагмент *Прикумской ЗНН* (3.1.1) площадью 104 км². Площадь локального поднятия в составе ЗНН – 76 км². Коэффициент вероятности составит: $K=76:104=0,73$. Нефтеносность прогнозируется по среднеюрским и нижнемеловым отложениям. Плотность прогнозных ресурсов принята по аналогии с сопредельной территорией Восточно-Манычского НГР для среднеюрского и нижнемелового НГК – 67,1 тыс. т/км².

В осадочном чехле в составе **Восточно-Манычского НГР** (4.1 Н,Гз) выделяется *Приманычская* (4.1.1а), *Ильменско-Комсомольская* (4.1.2а), *Арбалинская* (4.1.3а), *Камышанская* (4.1.3б) *ЗНН*, *Величаевско-Максимокумская* (4.1.4а), *Арзгирская* (4.1.5а) и *Надеждинская* (4.1.6а) *ЗНГН*.

Приманычская ЗНН (4.1.1а). Нефтеносность установлена по палеозойскому комплексу. Прогнозируются залежи нефти и газа на юго-восточной и южной периклинали по юрскому и нижнемеловому (апт-альбскому) и комплексам. Площадь зоны в пределах листа – 303 км². Суммарная площадь перспективных структур – 116 км². Плотность текущих извлекаемых ресурсов (J₂+K₁) – 42,8+24,3=67,1 тыс. т/км². Коэффициент вероятности: $K=116:303=0,38$.

Ильменско-Комсомольская ЗНН (4.1.2а). Нефтеносность установлена по среднеюрским и нижнемеловым отложениям. В пределах зоны расположены разрабатываемые месторождения – Комсомольское, Северо-Комсомольское, Манычское. Площадь зоны – 294 км², площадь локальных перспективных структур – 95 км². Коэффициент вероятности: $K=95:294=0,32$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов (J₂+K₁) – 42,8+24,3=67,1 тыс. т/км².

Арбалинская ЗНН (4.1.3а). Нефтеносность установлена по среднеюрским и нижнемеловым отложениям. Контролируется зонами стратиграфического выклинивания и приразломными ло-

кальными поднятиями. В пределах зоны расположены Турксадовская, Арбалинская, Арбали-Орланская, Тырсайская, Джужгунская и др. разведочные площади. Площадь зоны – 360 км², площадь локальных перспективных структур – 65 км². Коэффициент вероятности: $K=65:360=0,18$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов (J_2+K_1) – 42,8+24,3=67,1 тыс. т/км².

Величаевско-Максимокумская ЗНГН (4.1.4а). Нефтегазоносность установлена по среднеюрским, частично – верхнеюрским, нижнемеловым, верхнемеловым и палеоген-неогеновым отложениям. Контролируется малоамплитудными локальными поднятиями, литологическими пластами-коллекторами, зонами стратиграфического и литологического выклинивания, тектоническими нарушениями. Площадь зоны хорошо изучена и составляет 1 156 км², площадь локальных перспективных структур – 926 км². Коэффициент вероятности: $K=926:1\ 156=0,8$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов ($J_2+J_3+K_1+K_2$) – 42,8+24,3+33,5+7,8=108,4 тыс. т/км².

Камышанская ЗНН (4.1.3б). Диапазон нефтегазоносности охватывает среднеюрские отложения и, в небольшой степени, нижнемеловые. Нефтеносность контролируется литологическими и структурно-тектоническими факторами. Площадь зоны – 90 км², площадь локальных перспективных структур – 28 км². Коэффициент вероятности: $K=28:90=0,31$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов ($J_{2-3}+K_1$) – 42,8+24,3=67,1 тыс. т/км².

Арзирская ЗНГН (4.1.5а). Нефтегазоносность прогнозируется по нижнемеловому (24,3 тыс. т/км²) и среднеюрскому НГ комплексам (42,8 тыс. т/км²). Суммарная площадь перспективных структур – 264 км², коэффициент аналогии – 0,4.

Надеждинская ЗНГН (4.1.6а). Нефтегазоносность установлена по среднеюрским, верхнеюрским и нижнемеловым отложениям. Контролируется малоамплитудными локальными поднятиями, зонами стратиграфического выклинивания, тектоническими нарушениями северо-восточного простирания. Площадь зоны – 615 км², площадь локальных перспективных структур – 92 км². Коэффициент вероятности: $K=282:1\ 009=0,28$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов ($J_2+J_3+K_1$) – 42,8+24,3+33,5=100,6 тыс. т/км².

В **Прикумском НГР** (5.1 Н,Гз) в составе осадочного чехла выделяется *Озек-Суатская ЗНГН* (5.1.2а) и *Таловская ЗНН* (5.1.3а).

Озек-Суатская ЗНГН (5.1.2а). Диапазон нефтегазоносности охватывает отложения от средней юры до верхнего палеогена включительно. Контролируется малоамплитудными локальными поднятиями, зонами стратиграфического выклинивания, тектоническими нарушениями северо-западного и субширотного простирания. Площадь зоны – 375 км², площадь локальных перспективных структур – 167 км². Коэффициент вероятности: $K=167:375=0,44$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов (J_2+K_1+P) – 42,8+24,3+7,8=74,9 тыс. т/км².

Таловская ЗНН (5.1.3а). Нефтегазоносными являются отложения средней и верхней юры и нижнего мела. Контролируется системой сложных приразломных антиклинальных складок и литологическими факторами. Площадь зоны – 224 км², площадь локальных нефтегазоносных структур – 104 км². Коэффициент вероятности: $K=104:224=0,46$. Плотность текущих извлекаемых ресурсов ($J_2+J_3+K_1$) – 42,8+24,3+33,5=100,6 тыс. т/км².

Расчет прогнозных ресурсов нефти и газа по фундаменту и переходному комплексу приведен в таблице 10, а по отложениям осадочного чехла – в таблице 11.

Таблица 10

Расчет прогнозных ресурсов нефти по фундаменту и переходному комплексу

№ на карте	Наименование зоны нефтеаккумуляции (ЗНН), нефтегазоаккумуляции (ЗНГН)	Продуктивный комплекс	Средняя плотность извлекаемых ресурсов, тыс. т/км ²	Коэф. аналогии (К)	Площадь прогн. структур, км ²	Прогнозные ресурсы, кат. Д ₁ , тыс. т
Промысловский газонефтеносный район						
3.1.1	Прикумская ЗНН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	26	0,4	104	1081
Восточно-Маньчский нефтегазоносный район						
4.1.1	Дадынская ЗНН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	26	0,4	623	6479
4.1.2	Ильменско-Комсомольская ЗНН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	26	0,2	1260	6552
4.1.4	Величаевско-Максимокумская ЗНГН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	26	0,2	808	4201
4.1.6	Надеждинская ЗНГН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	26	0,2	1009	5247
Всего по НГР:						22479
Прикумский нефтегазоносный район						
5.1.2	Озек-Суатская ЗНГН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	21	0,23	375	1811
5.1.3	Таловская ЗНН	PZ ₂₋₃ , T ₁₋₂	21	0,5	224	2352

Таким образом, в результате проведенных работ проведена оценка территории на углеводородное сырье. Впервые для данной территории в пределах Восточно-Маньчского НГР выделены новые перспективные площади – Дадынская (Приманычская), Арбалинская и Камышанская ЗНН. Для Дадынской ЗНН рекомендуется проведение поисковых работ I очереди. Суммарный прогнозируемый потенциал НГК этой структуры в пределах листа составляет 14 205 тыс. т нефти. Для Арбалинской площади прогнозируются антиклинальные тектонически экранированные ловушки в среднеюрском и нижнемеловом НГК. Для Камышанской ЗНН также прогнозируются разнообразные структурные и литологические ловушки в среднеюрском и нижнемеловом НГК. Для выделенных ЗНН рекомендуется проведение поисковых работ I очереди. По ранее изучавшимся площадям даны рекомендации о целесообразности проведения дальнейших оценочных работ. Величаевско-Максимокумская и Надеждинская ЗНН остаются наиболее перспективными объектами для проведения оценочных работ II очереди. Все эти площади достаточно хорошо изучены по горизонтам мела и юры, в гораздо меньшей степени – по триасовым отложениям и лишь в единичных пересечениях – по карбоновым, верхнемеловым и палеоген-неогеновым. Рекомендуется доизучение ЗНН на северо-восточных флангах структур. Суммарный прогнозируемый потенциал НГК этих структур составляет 113 294 тыс. т нефти и 10,6 млрд м³ газа. Определенные благоприятные перспективы имеет и Арзгирская ЗНН в приобтовых частях прогиба по юрскому и нижнемеловому НГК.

В Прикумском НГР новых перспективных площадей не выделено. Рекомендуется доизучение Озек-Суатской и Таловской ЗНН и проведение оценочных работ II очереди на склонах Озек-Суатского и Таловского поднятий по палеозойским, ниже-среднетриасовым, юрским, нижнемеловым и палеоген-неогеновым отложениям. Благоприятны также надразломные зоны крупных тектонических нарушений по палеоген-неогеновому комплексу. Суммарный прогнозируемый потенциал НГК этих структур составляет: по Озек-Суатской ЗНН – 11 467 тыс. т нефти и 985 млн м³ газа, по Таловской ЗНН – 12 717 тыс. т нефти и 964 млн м³ газа и конденсата.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Данная территория относится к **Предкавказской минерагенической провинции** с объектами экзогенного происхождения альпийской минерагенической эпохи, среди которых ведущее положение занимают титан-цирконий, уран, марганец, железо.

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

В пределах Скифской плиты промышленные объекты титано-циркониевых россыпей приурочены к чокрак-сарматскому стратиграфическому уровню, которому соответствует **Центрально-Предкавказская минерагеническая зона** (1 Ti, Zr/N₁²). Продуктивными в ней являются отложения чокракского, караган-конкского, среднесарматского и средне-верхнесарматского стратиграфических уровней, разделенные толщами преимущественно глинистых пород [168]. На территорию листа заходит фрагмент восточного фланга минерагенической зоны, для которой характерна высокая насыщенность титано-циркониевыми россыпями и неоднократная их повторяемость в стратиграфическом разрезе средне-верхнемиоценовых отложений. На площади листа они перекрыты мощной (120 м и более) толщей плиоцен-четвертичных образований. Здесь пробурено множество скважин, но все они решали конкретные задачи (поисково-разведочные работы на нефть и газ, подземные воды, инженерно-геологические изыскания), а изучение чокрак-сарматского стратиграфического уровня на титан-циркониевые россыпи не проводилось. По результатам геохимических поисков по потокам рассеяния площадных, контрастных геохимических аномалий титана, циркония и сопутствующих элементов не получено. Все это не позволило провести прогнозную оценку чокрак-сарматских отложений на титано-циркониевые россыпи. Кроме чокрак-сарматских отложений, продуктивными на них прогнозировались нижнехвалынские прибрежно-морские отложения Маньчской, Прикаспийской и Терско-Кумской аккумулятивных равнин. Накопление титано-циркониевых минералов, поступающих из размываемых продуктивных отложений Ставропольского свода и Ергенинской возвышенности, происходило в песчаных отложениях палеодолин и палеодельт рр. Маньча и Кумы с образованием погребенных аллювиально-пролювиальных, а на структурных палеоуступах береговых линий Каспия – прибрежно-морских россыпей. По результатам минералогического опробования выявлено семь шлиховых ореолов площадью от 16 до 80 км² и средним содержанием суммы титан-циркониевых минералов от 183 до 1 172 г/т, с максимальным содержанием

2 843 г/т. Наиболее контрастные ореолы приурочены к песчаным грядам нижнехвалынского и верхнехвалынского мариния в восточной части листа. Это, вероятно, фронтальные части песчано-алевритовых гряд, предположительно, преобразованные современными эоловыми процессами, баровые гряды хвалынского моря. Разрозненные единичные минералогические пробы с аномальными содержаниями Ti-Zr минералов (более 140 г/т) также локализируются в восточной и северо-восточной частях листа, в палеодолине р. Маныч. По результатам химического анализа бороздовых и керновых проб содержание TiO_2 не превышает 0,71 %, ZrO_2 – 0,054 %. Геохимические аномалии в коренных породах представлены точечными аномалиями низкой контрастности циркония, расположенными в северной части листа, в пределах Манычской зоны. Геохимические аномалии в рыхлых отложениях представлены низкоконтрастным вторичными ореолами рассеяния циркония, серебра, цинка, точечными низкоконтрастными аномалиями циркония, марганца и хрома. Площадная аномалия циркония овальной формы площадью 12 км² расположена в северо-восточной части листа, в палеодолине р. Маныч, где, под покровом озерных отложений, развиты пески нижнехвалынского мариния. Учитывая малые размеры, низкие содержания основных и сопутствующих элементов, неизученность на глубину, отсутствие промышленных объектов данного формационного типа в неоплейстоценовых отложениях, данные рудогенные шлиховые и геохимические аномалии по степени перспективности отнесены к ореолам неопределенной перспективности. Хотя перспективных аномалий титана и циркония на территории объекта не выявлено, их наличие указывает, что пески нижнехвалынского мариния действительно обогащены титано-циркониевыми минералами и при благоприятных условиях могут формироваться промышленные россыпи данных минералов.

ЗОЛОТО

Впервые на площади листа выявлены знаки мелкого и тонкодисперсного золота в косовых отложениях палеодельты головной части р. Палео-Кума и русловых, возможно, террасовых отложениях р. Сухая Кума. Знаки самородного золота встречены и в минералогических пробах из скважин, пробуренных в палеодолинах рр. Маныч, Кумы, где развиты пески нижнехвалынского мариния и аллювиомариния, местами перекрытые голоценовыми озерными отложениями мощностью до 2,5–7,0 м. Точечные геохимические аномалии золота (3–10 мг/т) в коренных породах, вскрытых при ГДП-200 мелкометражными скважинами и горными выработками, на листе развиты довольно широко, включая и перечисленные выше палеодолины. Некоторое скопление аномальных проб отмечается в районе пос. Русский Хутор и приурочено к пескам аллювиомариния нижнехвалынского. В перекрывающих нижнехвалынские отложения рыхлых образованиях Манычской зоны также выявлены повышенные (3–6 мг/т) содержания золота. Формирование шлиховых и геохимических аномалий, вероятно, является результатом дезинтеграции древних золотоносных аллювиальных галечников Предгорья. Установленные содержания золота не превышают 27 мг/м³, однако есть все основания предполагать, что в более благоприятных геоморфологических мезоформах, могут образовываться россыпи с промышленными содержаниями золота.

УРАН

Урановое оруденение Предкавказья концентрируется в олигоцен-нижнемиоценовом и неоген-плейстоценовом стратиграфических уровнях. В пределах первого рудоносного уровня, западнее описываемого листа, предшественниками выделена **Северо-Кавказская минерагеническая зона** ($2U/Ni^3-Q$) с урановыми объектами осадочного органогенно-фосфатного типа уран-фосфорно-редкоземельной рудной формации [168]. На листе присутствуют отдельные радиоактивные аномалии, связанные с данной рудной формацией, не имеющие практического значения, поэтому закономерности размещения оруденения органогенно-фосфатного типа здесь не приводятся.

В неоген-плейстоценовом стратиграфическом уровне радиоактивные аномалии различного генезиса (инфильтрационные, экзодиагенетические и сингенетические) концентрируются в среднесарматских, верхнесармат-понт-мэотических, акчагыл-эоплейстоценовых и неоплейстоценовых проницаемых отложениях [168]. На листе развиты лишь экзодиагенетические радиоактивные аномалии в эоплейстоценовых и неоплейстоценовых отложениях, не представляющие практического интереса.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На листе разведаны месторождения строительных материалов – суглинков кирпичных и песков строительных.

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

Полезная толща месторождения суглинков кирпичных представлена горизонтальной пластообразной залежью суглинков нижнехвалынского мариния мощностью от 2 до 11 м (средняя – 5,1 м). Они легкие и средние II класса, легкоплавкие, пригодны для изготовления кирпича марки «150». Суглинки нижнехвалынского мариния развиты на большей части листа и, в случае необходимости в такого рода сырье, площади их распространения рекомендуются для постановки поисково-оценочных работ. Кроме того, по аналогии с соседним листом, для этих целей возможно использование аллювиальных суглинков высокой поймы р. Кумы.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Месторождение песков строительных приурочено к эоловым образованиям по отложениям нижнехвалынского аллювиомариния. Залежи песка, как правило, имеют вытянутую извилистую форму с частыми пережимами резко изменчивой мощностью от 0,3 до 2,5 м, протяженностью не более 2 км, шириной 200–300 м. Мощность вскрышных пород не превышает 2 м. Пески используются населением для местных нужд. Отложения аллювиомариния развиты на площади более 600 км² и среди них, довольно часто, встречаются выходы аналогичных песков, которые также можно использовать для местных нужд. Кроме песков нижнехвалынского аллювиомариния возможно использование песков эоловых образований по отложениям верхнехвалынского мариния видимой мощностью до 3–5 м, довольно широко развитых в восточной части листа. Пески очень тонкие, II класса с зерновым составом 0,16 мм и менее (до 97 %) и содержанием глинистых частиц не более 2 %. Пески кварцевые, содержание SiO₂ – 83,2–84,4 % (данные авторов). Запасы песков практически неисчерпаемы, расположены на неосвоенных землях.

ЦЕОЛИТЫ

Впервые на площади листа авторами установлена цеолитовая минерализация. Она приурочена к поверхности раздела морских и субконтинентальных отложений. Содержания, по данным литологического анализа, варьируют от 1 до 20 %, иногда до 37 %. Мощность продуктивного слоя – 0,6–2,0 м. Продуктивный пласт практически не литифицирован, что предопределяет легкую обогатимость руд и менее жесткие требования к кондициям. Предполагаемые к опоскованию площади находятся в пределах малопродуктивных пастбищных земель.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Среди них выделяются минеральные промышленные, минеральные лечебные, термальные и питьевые типы вод.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Минеральные промышленные воды выделены среди подземных вод Восточно-Предкавказского артезианского бассейна по результатам опробования предшественниками вод нефтегазодносных скважин. Большая часть листа опробована достаточно плотно, но по северо-восточной части материалов опробования на микроэлементы у предшественников не найдено. Подземные воды бассейна характеризуется повышенными содержаниями макро- (Ca, Mg, Na и др.) и микрокомпонентов (I, Br, B, Sr, Li, Rb, Cs). По ведущим полезным компонентам среди промышленных вод выделяются I, B, I-Br, I-B, I-Br-B и другие типы вод, на отдельных площадях обогащенные Sr, Li, Rb, Cs. Все они являются попутными напорными водами нефтяных месторождений, вскрыты буровыми скважинами в породах от неогена до триаса включительно. Вертикальный размах промышленных вод достигает 3,5–4 км. Это преимущественно рассольные воды хлоридно-натриевого состава; содержание йода в них доходит до 38 мг/дм³, брома – до

229 мг/дм³, лития – до 39,2 мг/дм³, стронция – до 613 мг/дм³, бора – до 940 мг/дм³, рубидия – до 4,45 мг/дм³, цезия – до 0,63 мг/дм³ [178].

Структурный контроль промышленных вод выражается в приуроченности основных участков с промышленными содержаниями к Величаевско-Максимокумскому валу, осложненному тектоническими уступами, ложбинами, террасами [168] и Озек-Суатскому поднятию. Промышленные воды, вероятно, формируются в Восточно-Манычском и Арзгирском прогибах и разгружаются в пределах тектонических поднятий и валов.

Литолого-стратиграфический контроль выражается в приуроченности промышленных залежей минеральных вод преимущественно к отложениям нижнего мела, реже – средней юры и позднего триаса.

В нижнемеловых отложениях они локализованы в IV пачке песчаников альбского яруса (дарьинская и абрекская свиты), VI песчано-алевролитовой пачке (кубинская свита) и VIII пачке песчаников (шагиртская свита) апта, IX песчано-алевролитовой пачке готеривского яруса (жанхотекская свита), XIII песчано-алевролитовой пачке берриаса (терригенная толща). Все они характеризуются повышенной водообильностью (100–350 м³/сут), отметки пьезометрических уровней изменяются от 300 м на юге (Белозерская площадь) до 45–55 м на севере (Колодезная площадь), снижаясь в северном и северо-восточном направлениях. Температура пластовых вод, в основном, находится в пределах 125–130 °С, не превышая 140 °С; их минерализация изменяется по площади в пределах 55–134 г/л, снижаясь в южном и юго-восточном направлениях. Максимальные значения минерализации (более 120–134 г/дм³) приурочены к зонам пьезометрических минимумов (площади Колодезная, Величаевская, Русский Хутор Центральный и др.). Состав вод хлоридный, кальциево-натриевый; содержание сульфатов и гидрокарбонатов не превышает 0,4–1 и 1,6 г/дм³. Для вод нижнемелового комплекса характерны повышенные содержания йода (5,4–30 мг/дм³), брома (100–473 мг/дм³), борной кислоты (60–800 мг/дм³). Его продуктивные горизонты имеют много общего между собой: наблюдается закономерный рост пьезометрических уровней и минерализации вниз по разрезу, в плане их увеличение имеет северо-восточное направление. В распределении микроэлементов в целом тенденция аналогична изменениям общей минерализации.

В среднеюрских отложениях промышленные залежи минеральных вод приурочены к III пачке песчаников келловейского яруса (бажиганская свита), к V песчаниково-алевролитовой пачке байоса (джанайская свита), позднего триаса – к VII песчаниково-алевролитовой пачке (зурмутинская свита). Дебит вод при самоизливе колеблется от 0,2–0,7 до 245 м³/сут, температура пластовых вод достигает 125–135 °С, а в наиболее погруженной части – 140 °С и более. Воды комплекса хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией от 80 до 170 г/л, содержание сульфатов и гидрокарбонатов не превышает 0,5 г/дм³. Для них характерны повышенные содержания йода (5–23 мг/дм³), брома (170–510 мг/дм³), лития (10–49,2 мг/дм³), борной кислоты (69–664 мг/дм³). Характерной особенностью юрских водоносных горизонтов является приуроченность гидродинамических максимумов и минимумов к зоне низких градиентов пьезометрических уровней (8–12 м/км), с которой связаны промышленные залежи минеральных вод. В западной части площади распространения водоносного комплекса, по мере приближения к зоне размыва, градиенты пьезометрических уровней увеличиваются до 20–50 м/км, что ведет к резкому снижению его водообильности. Если рассматривать юрский разрез в целом, следует отметить возрастание минерализации как сверху вниз, так и в восточном направлении. Такая же картина наблюдается и в распределении микрокомпонентов, за исключением йода.

В отложениях T₁₋₂ промышленные залежи минеральных вод локализованы, в основном, в нефтекумской свите, коллекторами являются трещиноватые и кавернозно-трещиноватые известняки и доломиты. Структурный контроль: приуроченность их к размытым сводовым частям поднятий со сложно построенными склонами. Дебит вод колеблется от 0,7–2,2 до 330 м³/сут, температура пластовых вод достигает 147–160 °С, а в наиболее погруженной части – 170 °С и более. Воды комплекса хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией от 44,7 до 117 г/л, содержания гидрокарбонатов составляют первые единицы г/дм³ и преобладают над сульфатами. Для них характерны повышенные содержания микрокомпонентов; концентрации йода преимущественно невысокие (3,5–16,7 мг/дм³) с закономерным увеличением значений на северо-восток (до 33,6 мг/дм³ на Байджановской площади). Аналогично распределение и брома с изменением содержаний от 200 мг/дм³ (Зимне-Ставкинская площадь) до 388 мг/дм³ (Юбилейнинская площадь). Распределение бора более сложное: для северо-западной и юго-восточной частей характерно снижение концентраций до 40–47 мг/дм³ и, наоборот, для северо-восточной и юго-западной – увеличение до 210–244 мг/дм³. Содержания лития на нефтеносных площадях колеблются от 20–28 до 185 мг/дм³ (Байджановская площадь) [178].

В пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна предшественниками выделено Южно-Сухокумское месторождение промышленных вод площадью 25,9 тыс. км², охватывающее, кроме описываемого листа, еще (полностью или фрагментами) 10 листов масштаба 1 : 200 000. Продуктивную толщу слагают породы нижнего мела и юры. Водоносные пласты нижнего мела (13 пластов), представленные переслаиванием песчаников, алевролитов, алевролитоглинистых пород, залегают на глубинах 2 700–3 500 м, юры и верхнего триаса (8 пластов) – 2 500–5 000 м. Средняя водопроницаемость продуктивной толщи балансовой зоны нижнего мела составляет 32 м²/сут, юры и верхнего триаса – 5,7 м²/сут. По изолинии ценности месторождения, при которой возможна его рентабельная эксплуатация, оконтурена балансовая часть месторождения, площадь которого для промышленных вод нижнемеловых коллекторов составила 8,8 тыс. км², юры и верхнего триаса – 7,125 тыс. км². Для расчета прогнозных эксплуатационных запасов была принята схема неограниченного пласта, так как расстояние до ближайшей южной границы выклинивания продуктивной толщи К₁ составляет 150 км, J–50 км. Общие ресурсы поликомпонентных промышленных вод в нижнемеловых отложениях, оцененные по дебиту большого колодца, равновеликого площади балансовой зоны, составляют 1 247,5 тыс. м³/сут. Из этого количества воды в год можно извлечь 6 735 т I, 98 865 т NaBr, 318 292 т H₃BO₃, 82 703 т Li₂CO₃, 1 488 т RbCl, 245 480 т SrCO₃. Общие ресурсы поликомпонентных промышленных вод в J–T₃ отложениях данного месторождения составляют 123 тыс. м³/сут (416 т I, 19 489 т NaBr, 19 686 т H₃BO₃, 12 447 т Li₂CO₃, 202 т RbCl, 38 807 т SrCO₃ в год) [192]. Подсчитанные запасы отнесены к категории прогнозных, так как их обоснование базируется на результатах кратковременных испытаний нефтяных скважин и опробованием отдельных водоносных пластов. Технологическими исследованиями, проведенными ВСЕГИНГЕО и рядом специализированных институтов, доказана возможность извлечения из попутных вод в промышленных масштабах, кроме перечисленных выше компонентов, магнелии жженой, соли поваренной, извести строительной, гипохлорита кальция, натра едкого, бромида кальция. На площади Южно-Сухокумского месторождения позднее по продуктивным водоносным горизонтам участков (месторождений), обогащенных редкими и рассеянными элементами, предшественниками [178] эмпирическим методом и методом аналогии подсчитаны запасы попутных вод. Подсчет запасов по промышленным категориям (B и C₁) проведен по месторождениям Поварковское, Правобережное, Зимняя Ставка, Пушкарское, Восточно-Безводненское; на Колодезном, Величаевском, Озек-Суатском, Русский Хутор Северный, Южном – на поисковой стадии (C₁ и C₂). Суммарные запасы по категориям B составили 2,81 тыс. м³/сут, C₁ – 14,879 тыс. м³/сут, C₂ – 0,989 тыс. м³/сут, всего – 18,678 тыс. м³/сут, из них по промышленным категориям – 10,48 тыс. м³/сут. Расчетный срок эксплуатации попутных вод месторождений 30 лет и ограничен 50-ю годами, запасы балансами не утверждены [178]. Прогнозные ресурсы можно увеличить за счет промышленных вод Владимирской (в пласте I–K₂ содержание I – 22 мг/л, B – 103 мг/л), Белозерской (в пласте I–K₂ содержание I – 21 мг/л, B – 90 мг/л) нефтеносных площадей. Кроме того, их можно нарастить за счет попутных вод других нефтяных месторождений, расположенных южнее за пределами данного листа (Емельяновское, Лесное, Западно-Мектебское и др.) Учитывая, что промышленные воды будут извлекаться попутно с добычей нефти, отпадает необходимость в дорогостоящих затратах на их разведку.

ТЕРМАЛЬНЫЕ (ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ)

Все известные месторождения термальных вод Восточно-Предкавказской гидрогеологической области сосредоточены в Передовых прогибах, за пределами изученной площади. Проявления напорных термальных вод на площади листа связаны с тарумовским, джинальско-заюковским, шагирско-абрекским, джанайско-артезианским водоносными и терско-сулакским относительно водоупорными горизонтами и комплексами. Эти воды вскрыты глубокими скважинами, пробуренными при поисково-разведочных работах на нефть и газ.

Главнейшими факторами в формировании теплового режима недр являются глубина залегания фундамента и его литологический состав, соотношение теплопроводящих и теплоизолирующих толщ осадочного чехла, наличие в нем водонасыщенных коллекторов, развитие плинктивных и дизъюнктивных структур, наличие геотермических аномалий. Источником глубинного тепла являются региональные разломы, по которым термальные воды поступают из перегретых пород фундамента к поверхности с образованием геотермических аномалий. Среди них особого внимания заслуживают участки пересечения тектонических зон антикавказского простирания с зонами субширотного направления. Все эти факторы присутствуют на данном листе, и предшественниками [191] проведена геолого-экономическая оценка термальных вод с

техничко-экономическим обоснованием рентабельности их извлечения. В них, на основе гидрогеологических и геотермических параметров, выделены гидрогеотермические зоны, по которым проведена оценка эксплуатационных ресурсов термальных вод и заключенного в них тепла.

По комплексу геолого-экономических показателей на листе перспективными являются геотермические зоны терско-сулакского водоносного комплекса и водоносные горизонты нижнего мела. С последними на листе связаны фрагменты 4 геотермальных зон (5д, 6б, 6в, 6г), которые переходят на соседние листы. Усредненные гидрогеотермические параметры по ним следующие: глубина – 3 000–3 250 м, пластовая температура – 125 °С, водопроницаемость пород – 30–75 м²/сут, минерализация вод – 50–200 г/дм³, температура вод на глубине – 120–140 °С, на изливе – 40–76 °С. Из терско-сулакского комплекса на листе расположены фрагменты геотермальных зон (7а, 7б, 8в) со следующими усредненными гидрогеотермическими параметрами: глубина – 2 250–3 000 м, пластовая температура – 125 °С, водопроницаемость пород – от 50 до >100 м²/сут, минерализация вод – 10–50 г/дм³, температура вод на глубине – 75–90 °С, на изливе – 20–75 °С. По геотермическим зонам предшественниками подсчитаны эксплуатационные запасы термальных вод и геотермальной энергии на срок эксплуатации 10 000 суток, они не утверждены. По терско-сулацкому комплексу при насосном способе эксплуатации без поддержания пластового давления (ППД) они составляют соответственно 243 тыс. м³/сут и 4 732 тыс. Гкал/год, по горизонтам К₁ – 194 тыс. м³/сут и 5 735 тыс. Гкал/год [191]. Запасы отнесены к категории прогнозных, так как их подсчет базировался на данных единичных водозаборов и результатах кратковременных испытаний нефтяных скважин, да и за прошедшее время пробурены новые скважины, изменился гидродинамический режим подземных вод и подсчитанные запасы требуют переоценки.

ПИТЬЕВЫЕ

Наибольший интерес для хозяйственно-питьевого водоснабжения на листе представляют водоносные горизонты от верхнего миоцена до неоплейстоцена включительно. Водовмещающие отложения, представленные преимущественно мелкозернистыми песками, расчленены глинистыми слабопроницаемыми слоями. Все водоносные горизонты являются напорными. Статические уровни подземных вод, вскрываемых скважинами, устанавливаются вблизи поверхности земли. Практический интерес для хозяйственно-питьевого водоснабжения представляют 5 напорных водоносных горизонтов [140]: I – водоносный морской, аллювиально-морской верхне-среднеплейстоценовый (хазаро-хвалынский) горизонт; II – водоносный нижнеплейстоценовый морской бакинский горизонт; III – водоносный морской эоплейстоценовый (апшеронский) горизонт; IV – водоносный плиоценовый (акчагыльский) тарумовский горизонт; V – водоносный миоценовый русскохуторской горизонт.

На листе наиболее продуктивными водоносными горизонтами известных месторождений питьевых подземных вод являются III, II горизонты. Основным региональным водоупором для верхнего структурного этажа являются глины нижнего сармата. Подземные воды районов преимущественно пресные, характеризуются гидрокарбонатным, сульфатно-гидрокарбонатным или гидрокарбонатно-сульфатным натриевым составом. По мере увеличения минерализации анионный химический состав изменяется на сульфатный, а затем – на хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный и хлоридный. Также с увеличением минерализации подземных вод происходит и увеличение их общей жесткости. Все напорные водоносные комплексы характеризуются надежной защищенностью от загрязнения с поверхности. На площади листа разведаны 3 месторождения (Комсомольское, Озек-Суат и Нефтекумское, участок Западно-Нефтекумский) с суммарными утвержденными запасами по категории А+В+С₁ – 37,9 тыс. м³/сут и 6 участков питьевых вод с суммарными утвержденными запасами по категории С₁ – 0,32 тыс. м³/сут. Территория Ставропольского края на листе представлена Лвокумским и Нефтекумским, Республика Дагестан – Ногайским, Республика Калмыкия – Черноземельским районами. Общая потребность на 2010 г., соответственно, составляла 20,65, 44,11, 34,1 и 8,7 тыс. м³/сут при прогнозно-эксплуатационных ресурсах, соответственно, 287,4, 417,91, 369,2 и 91,16 тыс. м³/сут и утвержденных запасах – 304,3, 37,019 и 200 тыс. м³/сут [140]. При сравнении этих данных видно, что население Лвокумского, Нефтекумского и Ногайского районов надежно обеспечено ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. По Черноземельскому району подземные воды питьевого качества отсутствуют, а прогнозные ресурсы на 97 % представлены водами с повышенной минерализацией (1,5–10,0 г/дм³). Населенные пункты района обеспечиваются водой Комсомольского месторождения, расположенного в Ставропольском крае, на границе с Республикой Калмыкия. По степени обеспеченности подземными водами

для ХПВ Черноземельский район относится к категории недостаточно обеспеченных. Ситуация кардинально изменится с началом эксплуатации Северо-Левкумского месторождения.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория находится в пределах Терско-Кумской низменности. Природные условия района характеризуются в целом равнинным рельефом, изрезанного пологими балками. Район отличается резко континентальным, засушливым климатом. По степени засушливости климата он уступает лишь пустыням Средней Азии. Средняя месячная температура воздуха составляет +26 °С летом и –5 °С зимой. Осадки в среднем составляют 300–350 мм.

Гидрографическая сеть принадлежит к бассейну Каспийского моря. Влияние Каспийского моря на климат незначительно, поскольку его влияние сказывается только на непосредственно прилегающую к нему прибрежную зону. На юге территории протекает р. Кума, которая берет свое начало на северном склоне Скалистого хребта. При выходе на Прикаспийскую низменность разбивается за городом Нефтекумск на несколько рукавов, которые, как правило, не достигают Каспийского моря. Основное питание реки за счет атмосферных осадков. Воды р. Кумы по химическому составу относятся к сульфатному типу с повышенной минерализацией. Вода Кумы отличается большой мутностью (за год выносится около 600 тыс. т взвешенного материала) и широко используется для орошения (Сухокумский и Кумо-Маньчский каналы).

Территория характеризуется сравнительно хорошей гидрогеологической изученностью водоносных горизонтов среднемиоценово-четвертичных отложений, а водоносные горизонты и комплексы от нижнемиоценовых до триасовых и каменноугольных – слабой гидрогеологической изученностью (только данные исследований при разведке на нефть и газ).

Гидрогеологическое районирование принято по схеме гидрогеологического районирования территории Российской Федерации, выполненной ФГУП «ВСЕГИНГЕО» и Госцентром «Геомониторинг» в 2001 г. Рассматриваемая площадь расположена в гидрогеологическом регионе Скифской плиты и входящей в нее **Предкавказской гидрогеологической провинции**. В которую входят гидрогеологические подпровинции: *Восточно-Предкавказский артезианский бассейн* и *Ергенинский артезианский бассейн*. Граница между Восточно-Предкавказским артезианским бассейном и Ергенинским артезианским бассейном проходит по южной границе кряжа Карпинского, выделяемого по фундаменту, представленному Северо-Маньчским разломом. Гидрогеологические таксоны более низкого порядка – гидрогеологический район (Кумско-Кавказский, Ногайский, Бессточный) и гидрогеологический подрайон (Восточно-Маньчский, Прикумский, Терско-Кумский, Маньч-Гудиловский) – выделены по районированию принятому в ГК-1000/3 листа L-38 [163].

По условиям водообмена в вертикальном разрезе Восточно-Предкавказского и Ергенинского артезианских бассейнов выделяются два гидродинамических этажа (верхний и нижний), разделенные региональным относительным водоупором – глинами олигоцен-миоценового возраста (майкопская серия).

Верхний гидродинамический этаж включает водоносные горизонты и комплексы зоны свободного водообмена от миоценовых до голоценовых отложений и представляет собой зону свободного водообмена с пестрой минерализацией (от пресных до соленых) и разнотипным химическим составом вод (от гидрокарбонатно-сульфатных, гидрокарбонатных кальциевых, натриевых до хлоридных, хлоридно-сульфатных натриевых). Питание грунтовых вод осуществляется непосредственно на площади их распространения за счет атмосферных осадков, а также за счет вертикальной восходящей разгрузки подземных вод нижележащих напорных водоносных горизонтов. Кроме того, немаловажным источником питания является инфильтрация из оросительных каналов и орошаемых массивов. Разгрузка грунтовых вод осуществляется за счет испарения с зеркала грунтовых вод на площади близкого залегания к дневной поверхности, а также путем дренирования в русло р. Кумы. Основные региональные области питания напорных горизонтов удалены далеко за пределы рассматриваемой площади и приурочены к северным склонам Большого Кавказа и восточному склону Ставропольского поднятия. В целом рассматриваемая территория представляет собой область транзита подземных напорных вод и

их достаточно интенсивного вертикального водообмена в сложнослоистой гидравлически взаимосвязанной системе. Основная область разгрузки располагается за пределами рассматриваемой территории (Маныч и Каспийское море). Долина Маныча является главной дренажной для всего верхнего гидрогеодинамического этажа (зоны свободного водообмена) Восточно-Предкавказского бассейна, а возможно и для напорных вод нижней мезозой-палеогеновой его части, залегающей под региональным майкопским водоупором. К отложениям верхнего гидрогеодинамического этажа приурочены месторождения пресных подземных вод Нефтекумское, Озек-Суатское и др. более мелкие.

Нижний гидродинамический этаж представляет собой зону замедленного водообмена с преимущественным развитием термальных высокоминерализованных (от сильносоленых до рассолов) хлоридных натриевых вод с промышленным содержанием йода, брома, бора, цезия, рубидия, стронция и др., приуроченных к эоценовым, палеоценовым, меловым, юрским, триасовым и каменноугольным отложениям. Область питания (предгорная часть Большого Кавказа) и основная область разгрузки (Маныч, Каспийское море) располагаются за пределами листа.

Ниже приводится описание выделенных водоносных горизонтов и комплексов.

Водоносный аллювиальный верхнеолейстоценово-голоценовый горизонт (αQ_{III-H}) распространен в пойме р. Кумы. Водовмещающие отложения представлены песками с прослоями глин, супесями и суглинками мощностью до 10–13 м. Горизонт является первым от поверхности, к которому приурочены грунтовые воды. Глубина залегания уровней грунтовых вод изменяется в пределах от нескольких десятков сантиметров до 4,8 м. Грунтовый поток направлена на северо-восток и восток и совпадает с направлением течения водотоков. Водообильность горизонта невысокая, дебиты скважин и колодцев составляют от 0,015–0,07 до 0,2–0,8 дм³/с. Грунтовые воды горизонта имеют пестрый химический состав и минерализацию. Химический состав меняется от хлоридно-сульфатных и сульфатно-хлоридных до хлоридных магниевых-кальциевых и кальциево-магниевых. Минерализация вод также меняется в широких пределах от 5,7 до 30,0 г/дм³ [196]. Водоносный горизонт используется для хозяйственных и технических целей.

Водоносный озерно-аллювиальный голоценовый горизонт ($I\alpha Q_H$) распространен в долине р. Кумы и ее притоков. Обводнены линзы тонко- и мелкозернистых песков, супесей и суглинков. Их общая мощность изменяется от нескольких метров до 15 м, в целом уменьшаясь в восточном направлении. Воды залегают на глубинах от 1 до 5 м. Водоносный горизонт характеризуется низкой водообильностью, тонко-мелкозернистый состав водоносных прослоев обусловил низкие дебиты колодцев и скважин, не превышающие 0,1–0,5 дм³/с. Минерализация грунтовых вод на рассматриваемой площади изменяется от 1,3 до 18 г/дм³, но в основном распространены соленоватые и слабосоленые воды. Воды с невысокой величиной минерализации развиты в основном вблизи оросительных каналов и на орошаемых массивах. По мере удаления от канала минерализация грунтовых вод возрастает до 10–15 г/дм³ и более. При этом химический состав закономерно изменяется от гидрокарбонатно-сульфатного до хлоридно-сульфатного, сульфатно-хлоридного и хлоридного. Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, вод рек и каналов, инфильтрации поливных вод на массивах орошения. Дополнительным источником питания грунтовых вод является субвертикальная разгрузка подземных вод напорных водоносных горизонтов ВПАБ. Грунтовый поток направлен на восток, к Каспийскому морю с уклоном до 0,0005, уменьшающимся по мере приближения к морю. Разгрузка грунтовых вод происходит в основном за счет площадного испарения с их зеркала, составляющего 200–400 мм/год при глубине его залегания менее 1 м, и дренажа коллекторской сетью на оросительных системах [196, 231]. Грунтовые воды аллювиально-озерных отложений используются крайне редко, в основном для водопоя скота, хозяйственных и технических нужд животноводческих ферм.

Водоносный морской, аллювиально-морской средне-верхнеолейстоценовый (хазарско-хвалынский) горизонт ($m, \alpha m Q_{II-III}$) распространен на всей площади. Горизонт обводнен в пределах всей мощности водовмещающих отложений, представленных песками и глинистыми песками с прослоями глин. При небольших глубинах залегания и отсутствии в кровле горизонта прослоев и линз глин подземные воды горизонта безнапорные. Там где водовмещающие отложения перекрываются одноименными глинами и подстилаются нижнеолейстоценовыми глинами создаются условия для напорного характера приуроченных к горизонту подземных вод. Водовмещающие отложения представлены двухслойной толщей. В верхней толще, приуроченной к хвалынским отложениям, водоносными являются пески в глинистой толще. Нижняя толща, приуроченная к хазарским отложениям более песчаная. Водовмещающие отложения разделены линзами глин, не имеющими повсеместного распространения. Через гидрав-

лические окна происходит взаимосвязь хвалынского с нижележащим хазарским горизонтом. Статические уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 1–3 до 10 м и больше от дневной поверхности. Пьезометрическая поверхность слабо наклонена в северо-восточном направлении. Дебиты скважин – от 0,5 до 8,0 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижениях уровня на 7,2–33,0 м. Питание горизонта осуществляется за счет перетекания подземных вод из нижележащих напорных горизонтов. Химический состав вод очень пестрый и зависит от величины минерализации. Встречаются воды гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-сульфатного, сульфатно-гидрокарбонатного кальциевого, натриево-кальциевого состава. Минерализация вод изменяется в широких пределах от 0,4 $\text{г}/\text{дм}^3$ на юге площади до 12,9 $\text{г}/\text{дм}^3$ на северо-востоке [196, 231]. В Нефтекумском районе, в результате порывов нефтепроводов, сбросов нефтепродуктов и попутных вод на поверхность, сформировались ореолы загрязненных подземных вод первого от поверхности средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта. Содержание нефтепродуктов в воде горизонта достигает 30 ПДК [230].

Водоносный морской бакинский горизонт (mQ_b) имеет повсеместное распространение и представлен песками с залегающими между ними хорошо выдержанным прослоем глин. Мощность водовмещающих отложений горизонта – от 9 до 34 м при мощности разобщающего пески глинистого слоя от 3 до 10 м. Горизонт вскрыт скважинами на глубинах 85–115 м. Подземные воды напорные. Величина напора над кровлей горизонта составляет от 80 до 110 м. Статические уровни устанавливаются от поверхности земли на глубинах от 1 до 6 м. Подземный поток горизонта имеет общее для напорных горизонтов северо-восточное направление. Уклон пьезометрической поверхности составляет 0,001. Дебиты скважин достигают 1–6 $\text{дм}^3/\text{с}$, а удельные дебиты – 10,5–25,0 $\text{дм}^3/\text{с}\cdot\text{м}$. По химическому составу подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные, реже – смешанные по анионному составу, кальциево-натриевые с минерализацией на юге территории 0,4–0,8 $\text{г}/\text{дм}^3$. Минерализация подземных вод постепенно увеличивается до 2,4–4,5 $\text{г}/\text{дм}^3$ на север и северо-восток, что соответствует общему региональному увеличению минерализации всех водоносных горизонтов и комплексов. Основное питание водоносный горизонт получает за счет перетекания из нижележащего эоплейстоценового водоносного горизонта, имеющего более высокие величины напоров. Разгрузка осуществляется за счет восходящей фильтрации через относительно слабопроницаемые слои глин в вышележащий хазарско-хвалынский водоносный горизонт [196, 231]. Подземные воды водоносного горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а с минерализацией более 1 $\text{г}/\text{дм}^3$ – для технических целей.

Водоносный морской эоплейстоценовый (апшеронский) горизонт (mQ_{ap}) распространен на всей рассматриваемой территории и представлен песками, иногда глинистыми, с прослоями глин и толщами глин. В вертикальном разрезе горизонт имеет сложное слоистое строение за счет чередования слоев песка и глин. Мощность песков составляет 47–65 м. Увеличение мощности горизонта до 120–160 м происходит в восточном и юго-восточном направлении, соответствующем общему погружению отложений. Водоносный горизонт вскрывается скважинами на глубинах от 138 до 215 м. Подземные воды горизонта напорные. Напоры над кровлей горизонта составляют 164–220 м. Глубина статических уровней подземных вод изменяется от 0,6 до 9,2 м в северо-западной части, а на остальной территории отмечаются самоизливы с избыточными напорами над устьями скважин до +4,8 м. Пьезометрическая поверхность горизонта снижается на северо-восток с уклоном 0,001. Водопроницаемость отложений по площади неравномерная. Коэффициент водопроницаемости изменяется от 312,7 до 1 200–1 482 $\text{м}^2/\text{сут}$ (Нефтекумское месторождение). Дебиты скважин составляют 1,3–19,0 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении на 6,5–23,0 м. По химическому составу подземные воды в юго-западной части площади гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциево-натриевые, кальциево-магниевонатриевые с минерализацией 0,3–0,6 $\text{г}/\text{дм}^3$ в верхней части разреза и гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные с минерализацией 1,2–3,7 $\text{г}/\text{дм}^3$ в нижней части разреза. Минерализация на север и северо-восток увеличивается до 3,8–6,5 $\text{г}/\text{дм}^3$ и химический состав вод меняется на гидрокарбонатно-хлоридный, сульфатно-хлоридный. Содержание микрокомпонентов в подземных водах: брома – 5,3 $\text{мг}/\text{дм}^3$; йода – 1,6 $\text{мг}/\text{дм}^3$ [196, 231]. Подземные воды апшеронского горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Нефтекумска (Нефтекумское месторождение) и сельских населенных пунктов (Озек-Суатское и Комсомольское месторождения), а мелкие участки месторождения с незначительными запасами используются для технического водоснабжения.

Водоносный тарумовский терригенный горизонт (N_{2tr}) приурочен к тарумовской толще. Горизонт имеет двухслойное строение и представлен песками мощностью до 60,0 м, перекрытыми толщей глин мощностью до 80,0 м. Глубина залегания горизонта изменяется от 462 до 593 м, увеличиваясь с запада на восток. Подземные воды горизонта напорные. Напор над кров-

лей песков составляет около 147 м, избыточный напор над устьем составляет +15,8 м. Водобильность водовмещающих отложений достаточно высокая. При совместном опробовании с водоносным русскохуторским горизонтом дебиты скважин составили до 10,0 дм³/с при понижении уровня на 15,0 м. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные с минерализацией до 1,0 г/дм³ и хлоридно-гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридные натриевые с минерализацией 2,2–5,0 г/дм³. В центральной части площади вскрыты подземные воды с минерализацией 5,5–22 г/дм³ хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридно-сульфатные натриевые с содержанием сероводорода 7,1–32 мг/дм³. Питание тарумовского водоносного горизонта осуществляется за счет перетекания вод из нижележащего водоносного русскохуторского горизонта [196, 231]. На Северо-Левокумском месторождении подземных вод тарумовский горизонт входит в продуктивную толщу. Воды горизонта могут представлять интерес как минеральные лечебные сероводородные воды.

Водоносный русскохуторской терригенный горизонт (N₁rh) приурочен к русскохуторской толще. Горизонт имеет сложнослоистое строение. Водовмещающие отложения представлены прослоями песков, известняков мощностью 13,0 м и пачкой мергелей мощностью 16–20 м, заключенных среди глин. Залегают на глубинах 600–630 м и более, погружаясь в восточном направлении. К горизонту приурочены напорные подземные воды. При совместном опробовании с тарумовским водоносным горизонтом величина избыточного напора над устьем скважин составляет +27,0 м, что указывает на возможность восходящей разгрузки подземных вод русскохуторского горизонта в вышележащие интервалы гидрогеологического разреза. Водобильность отложений горизонта высокая в районе Северо-Левокумского месторождения и коэффициент водопроводимости составляет 23,7 м²/сут, а на остальной территории коэффициент водопроводимости понижается до 1,1 м²/сут. На площади преимущественно распространены воды с минерализацией до 3,9–5,3 г/дм³. Только в западной части территории распространены подземные воды с минерализацией до 1 г/дм³ (Северо-Левокумское месторождение) по химическому составу в основном гидрокарбонатные натриевые, реже – гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые или кальциево-натриевые. Минерализация подземных вод на северо-восток и восток увеличивается и достигает 8,6–9,5 г/дм³, а химический состав меняется хлоридный [196, 231]. На Северо-Левокумском месторождении подземных вод горизонт входит в продуктивную толщу. Подземные воды горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов Ставропольского края и Республики Калмыкия (Комсомольское месторождение).

Водоносный северодагестанско-каргалинский терригенный горизонт (N₁sd+krq) представлен отложениями северодагестанской и каргалинской толщ. Водосодержащими породами являются прослои (1–45 м) песков, песчаников, мергелей в толще глин. Подземные воды изучены только по разведочным скважинам на нефть и газ. Глубина залегания их изменяется от 750 м (пос. Ачикулак) и более. Верхним водоупором служат глины конкского и сарматского регионов, а нижним – олигоцен-нижнемиоценовые (майкопские) глины. Воды напорные, статический уровень устанавливается на глубине от 50 м ниже поверхности земли до 10,5 м выше нее. Дебиты скважин не превышают 0,1–1,3 дм³/с. Химический состав вод от сульфатно-гидрокарбонатного натриевого, кальциевого до хлоридного натриевого с минерализацией от 1,5 до 10 г/дм³ [231]. В связи с повышенной минерализацией подземные воды практического применения не имеют.

Относительно водоупорный терско-сулакский терригенный комплекс (P₃+N₁ts) представлен отложениями терско-сулакской серии (в литературе известна как майкопская). Терско-сулакский водоупорный комплекс сложен мощной (более 2 000 м) толщей плотных глин с редкими прослоями водовмещающих отложений, является региональным водоупором, разделяющим верхний среднемиоценово-четвертичный и нижний мезозойско-нижнекайнозойский гидрогеодинамические этажи Предкавказского артезианского бассейна. Подземные воды изучены только по разведочным скважинам на нефть и газ. На локальных участках в терско-сулакских глинах встречаются воды спорадического распространения, приуроченные к пачкам (до 20 м) мергелей и песчаников в основании разреза (хадумская свита). Напорные воды комплекса залегают на глубинах до 2 300 м (Озек-Суатская разведочная площадь) и более. Фильтрационные свойства водоносных комплексов незначительны. При опробовании водоносных пластов песчаников и мергелей из скважин получены самоизливы минерализованных вод с дебитами скважин в основном от 0,11 до 1,1 л/с, удельные дебиты варьируют от 0,001 до 0,8 л/с·м, обычно не превышая 0,2 л/с·м. По химическому составу воды хлоридные натриевые с минерализацией от 19 до 50 г/дм³. Содержание йода в воде составляет 8,2–65,5 мг/дм³, брома – 40–106,4 мг/дм³. Температура вод достигает 99 °С [135, 192]. Область питания водоносных слоев терско-сулакской серии расположена в зоне выходов их на дневную поверхность, где происходит инфильтрация

атмосферных осадков. Воды отложений терско-сулакского комплекса могут представлять интерес как источник гидроминерального сырья для промышленности (йодно-бромные), а также для использования в качестве минеральных лечебных для бальнеологических целей.

Водоносные удобненско-суворовский ($P_{1-2}ud+sv$) и сюжинско-суворовский терригенные комплексы. Первый развит в Кумской зоне и представлен отложениями удобненской серии, черкесской свиты, суворовской серии и замещается в Кочубеевско-Тарумовской зоне на водоносный сюжинско-суворовский терригенный комплекс, представленный отложениями сюжинской и суворовской серий. Подземные воды изучены только по разведочным скважинам на нефть и газ, приурочены к горизонтам и слоям известняков и мергелей. Мощность водоносных прослоев составляет 21–30 м. Воды напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются выше поверхности земли от 260 до 450 м. Водовмещающие отложения обладают низкими коллекторскими свойствами. Водообильность отложений неравномерная. Коэффициент водопроницаемости составляет до 0,3 м²/сут. Дебиты скважин изменяются от 0,03 до 1,0 дм³/с. Минерализация подземных вод комплекса составляет 19–60 г/дм³ и по химическому составу они преимущественно хлоридные кальциево-натриевые, натриевые. В водах комплекса присутствуют (мг/дм³): йод (4–30), бром (30–98), бор (45–235). Воды комплекса термальные, пластовая температура достигает 97–128,5 °С [135, 178, 196, 231]. Воды отложений комплексов могут представлять интерес как источник гидроминерального сырья для промышленности (йодно-бромные воды).

Водоносный джинальско-заюковский терригенно-карбонатный комплекс ($K_2d\check{z}+zk$) представлен джинальской, джегутинской, зольской, заюковской свитами. В связи с глубоким залеганием отложений комплекс изучен только на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Водовмещающими породами являются трещиноватые известняки, мергели, песчаники с суммарной мощностью до 30–70 м. Воды комплекса высоконапорные, возможна гидравлическая связь с вышележащими водоносными горизонтами. Пьезометрические уровни устанавливаются выше поверхности земли до 450,9 м. Коэффициент водопроницаемости составляет до 0,55 м²/сут. Дебиты скважин составляют 0,01–1,0 дм³/с. Воды комплекса в основном хлоридно-натриевого состава с минерализацией 50–73 г/дм³. Из микрокомпонентов в водах содержатся (мг/дм³): йод – 4,2–26,9, бром – 55–138,4, бор – 81,2. Пластовая температура воды достигает 106–140 °С [135, 178, 196, 231]. Подземные воды комплекса представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на йод, бром и другие элементы.

Водоносные шагиртско-абрекский ($K_1\check{s}g+ab$) и промысловско-халганский терригенные горизонты. Первый распространен в Кумской зоне и представлен шагиртской, кубинской, дарьинской, абрекской свитами, а в Калмыцко-Астраханской зоне замещается на водоносный промысловско-халганский терригенный горизонт, представленный отложениями промысловской и халганской свит. В связи с глубоким залеганием отложений горизонты изучены только на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Подземные воды приурочены к пластам и пачкам песчаников, алевролитов и алевролитов мощностью 8–60 м. Нижним водоупором являются аптские глины, а верхним водоупором – альбские глины. Возможна гидравлическая связь с вышележащим верхнемеловым горизонтом. Воды напорные, пьезометрический уровень устанавливается до 85,4 м над устьем скважин. Водообильность отложений различна по площади. Коэффициент водопроницаемости составляет 11,4–25,0 м²/сут. Дебиты скважин изменяются от 0,02 до 1,3 дм³/с. Химический состав вод преимущественно хлоридный кальциево-натриевый, натриевый с минерализацией от 75 до 109 г/дм³. Пластовая температура воды горизонта составляет 96–141 °С. Из микрокомпонентов в водах содержатся йод – 7,7–11,8 мг/дм³, бром – 187–264 мг/дм³, бор – 50,5–62 мг/дм³ [135, 178, 196, 231]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на литий, стронций, йод, бром и другие элементы. В настоящий момент эти воды используются, в основном, для закачки в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносный терригенно-кичмалкинский карбонатно-терригенный горизонт ($K_1t+k\check{c}$) приурочен к баксанской, жанхотекской, лашкутинской, гунделенской, кичмалкинской свитам и терригенной толще. Подземные воды изучены только по разведочным скважинам на нефть и газ. Водовмещающими породами являются прослои известняков, песчаников и алевролитов, которые имеют мощность от 3–7 до 30 м. Относительными водоупорами служат аптские и среднеюрские отложения. Воды горизонта напорные, пьезометрический уровень устанавливается до 180,0 м над устьем скважин, увеличивающимся в юго-восточном направлении. Водообильность отложений по площади неравномерна, водопроницаемость горизонта изменяется от 11,4 до 25 м²/сут. Минерализация подземных вод – от 80 до 120,9 г/дм³. По химическому составу преобладают хлоридные натриевые воды с содержанием (мг/дм³): йода – 5,9–15,3, брома –

215–342, стронция – 388–849,4, бора – 50,5–83,4, лития – 11–35,2. Воды горизонта термальные с пластовой температурой от 109 до 131,3 °С [135, 178, 196, 231]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на литий, стронций, йод, бром и другие элементы. В настоящий момент эти воды используются, в основном, для закачки в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносные бажиганско-таловский ($J_2\text{-}b\check{z}+tl$) и бажиганско-кочубеевский терригенно-карбонатные горизонты. Первый развит в Восточно-Маньчжурской подзоне и представлен отложениями бажиганской, таловской свит, замещается на водоносный бажиганско-кочубеевский терригенно-карбонатный горизонт, представленный отложениями бажиганской, таловской, кочубеевской свит. В связи с глубоким залеганием отложений горизонты изучены только на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Подземные воды приурочены к пластам трещиноватых песчаников, мергелей, известняков мощностью до 20–90 м. Воды горизонта напорные, возможна гидравлическая связь с вышезалегающими водоносными горизонтами. Пьезометрические уровни в скважинах устанавливаются 414,8 м ниже устья до 281,7 м над устьем скважин. Водообильность отложений по площади неравномерна. Коэффициент водопроницаемости изменяется от 1,5 до 7,5 м²/сут. Минерализация подземных вод изменяется от 87,9 до 127,5 г/дм³. Воды хлоридного натриевого состава с промышленным содержанием микрокомпонентов брома, бора, лития, стронция и др. Пластовая температура подземных вод составляет 115–135,5 °С [135, 178, 196, 231]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на литий, стронций, бром и другие элементы. В настоящий момент эти воды используются, в основном, для закачки в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносный джанайско-артезианский терригенный горизонт ($J_2d\check{z}+ar$) представлен отложениями джанайской, артезианской свит. В связи с глубоким залеганием водоносный горизонт изучен только на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Подземные воды приурочены к трещиноватым песчаникам, мергелям, известнякам. Воды горизонта напорные, возможна гидравлическая связь с вышезалегающими водоносными горизонтами. Пьезометрические уровни в скважинах устанавливаются 243,9 м ниже устья до 125 м над устьем скважин. Водообильность отложений по площади неравномерна. Коэффициент водопроницаемости изменяется от 2,1 до 11,5 м²/сут. Минерализация подземных вод изменяется от 80,7 до 127,5 г/дм³. Преобладают воды хлоридного натриевого состава. Содержание микрокомпонентов в подземных водах составляет (мг/дм³): брома – 119,7–286,0, йода – 7,5–19,9, стронция – 46,0–338,0 и др. Пластовая температура подземных вод достигает 137,5 °С [135, 178, 196, 231]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на литий, стронций, йод, бром и другие элементы. В настоящий момент эти воды используются, в основном, для закачки в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносный закумско-зурмутинский карбонатно-терригенный горизонт (T_3zk+zr) приурочен к отложениям закумской, ногайской и зурмутинской свит. В связи с глубоким залеганием горизонт изучен единичными скважинами на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Водовмещающими отложениями являются трещиноватые песчаники, известняки, залегающие среди аргиллитов, туфов. Воды горизонта высоконапорные, возможна гидравлическая связь с вышезалегающим водоносным джанайско-артезианским комплексом. Водообильность пород по площади и в разрезе неравномерная. Но в основном верхнетриасовые отложения имеют низкую проницаемость. Дебиты скважин составляют 0,001–1,0 дм³/с. Минерализация подземных вод изменяется от 77,0 до 108,0 г/дм³. Воды хлоридного натриевого состава с промышленным содержанием микрокомпонентов брома, бора, стронция, лития и др. Температура подземных вод в кровле комплекса достигает 131 °С [135, 178, 196, 231]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на йод, бром, бор и другие элементы.

Водоносный кизлярско-новоколодезский карбонатно-терригенный горизонт (T_2kz+nk) приурочен к отложениям кизлярской и новоколодезной свит. В связи с глубоким залеганием горизонт изучен единичными скважинами на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Водовмещающими отложениями являются пласты трещиноватых песчаников, известняков, залегающих среди аргиллитов. Воды горизонта высоконапорные, возможна гидравлическая связь с вышезалегающими водоносными горизонтами. Водообильность пород неравномерная. Но в основном среднетриасовые отложения имеют низкую проницаемость. Дебиты скважин состав-

ляют 0,002–0,1 дм³/с. Минерализация подземных вод изменяется от 61,3 до 104,4 г/дм³. Воды хлоридного натриевого состава с промышленным содержанием микрокомпонентов лития, стронция, брома, бора и др. Температура подземных вод в кровле комплекса достигает 157 °С [135, 178, 196, 231]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на йод, бром, бор и другие элементы.

Водоносный куманско-демянковский карбонатно-терригенный горизонт (Т₁km÷dm) приурочен к отложениям куманской, нефтекумской, култайской и демьяновской свит. В связи с глубоким залеганием горизонт изучен единичными скважинами на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Водовмещающими отложениями являются пласты трещиноватых песчаников, известняков, залегающих среди аргиллитов. Воды горизонта высоконапорные. В зонах тектонических нарушений возможна гидравлическая связь со смежными водоносными горизонтами. Водообильность пород неравномерная. Нижнетриасовые отложения на некоторых площадях обладают хорошими фильтрационными свойствами (Величаевское, Русский Хутор и др.). Дебиты скважин составляют 0,01–23,0 дм³/с. Минерализация подземных вод изменяется от 64,8 до 110,4 г/дм³. Воды хлоридного натриевого состава с промышленным содержанием микрокомпонентов брома, бора, стронция, лития и др. Температура подземных вод в кровле комплекса достигает 131–156,3 °С [135, 178, 192]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования как попутные воды на месторождениях углеводородного сырья в качестве комплексного минерального сырья на стронций, бром, бор и другие элементы.

Водоносный углисто-глинисто-сланцевый (С₁₋₂gs) и песчано-аргиллитовый (С₁₋₂pa) терригенные комплексы. Первый распространен в Предкавказской зоне и представлен углисто-глинисто-сланцевой толщей, а в Прикумской зоне замещается на песчано-аргиллитовый терригенный комплекс. В связи с глубоким залеганием водоносный комплекс изучен единичными скважинами на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях и на площадях неглубокого залегания под мезозойско-кайнозойским чехлом, за пределами исследуемой территории. Мощная толща карбона (вскрытая мощность – более 1 500 м) представляет собой комплекс водоносных горизонтов. В верхней части они сообщаются и имеют характер единой водоносной зоны. Воды напорные, находятся в условиях застойного режима и циркулируют в зонах разрывных нарушений. Дебиты скважин составляют 0,02 дм³/с. Воды высокоминерализованные хлоридного натриевого состава с промышленным содержанием микрокомпонентов. Подземные воды высокотермальные с пластовой температурой более 150 °С [135].

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В экологической ситуации, сложившейся в геологической среде (ГС) рассматриваемой территории, в связи с интенсивным хозяйственным освоением, определяющими являются антропогенные процессы, экологически позитивные и негативные. Природные факторы, роль которых также экологически неоднозначна, проявляются здесь менее явно. Важнейшим природным параметром, влияющим на устойчивость всех без исключения ландшафтов, является сейсмичность территории. В соответствии с «Временной схемой сейсмического районирования Северного Кавказа», разработанной Институтом физики Земли, на территории листа возможны землетрясения силой от 5 до 6–7 баллов по шкале MSK-64. В случае их проявления следует ожидать активизацию уже существующих и возникновение новых дефляционных, абразионных и процессов подтопления. Результаты антропогенного воздействия на природные ландшафты на большей части листа носят всеобъемлющий характер. На некоторых площадях, даже в масштабе 1 : 500 000, могут быть выделены участки практически полного преобразования природных ландшафтов в техногенные.

Ландшафт 1 занимает основную часть территории листа (40 %) и приурочен к площади Маньчской и Терско-Кумской аккумулятивных слаборасчлененных равнин, сложенных преимущественно песками нижнехвалынского мариния. На поверхности они переработаны процессами дефляции с последующей делювиальной аккумуляцией. На северо-востоке, вблизи песчаных массивов развиты котлованы выдувания. В северной части, в междуречье рр. Восточный Маныч–Кума широко развиты своеобразные понижения – саги. Это, хорошо видимые на местности и дешифрируемые на снимках, впадины с относительно крутыми бортами извилистой формы глубиной 1–3 м. Некоторые из них заболочены, другие заполняются дождевыми и талыми водами осенью и весной, летом же пересыхают и покрываются соляной коркой. В наиболее крупных из них расположены озера: Большое и Малое Дадынское и другие, более мелкие. Кроме того, имеются многочисленные небольшие озера округлой формы размером до 300 м, образовавшиеся в результате самоизлива артезианских скважин. В пределах данного ландшафта развиты светло-каштановые, бурые пустынно-степные солонцеватые почвы, а около озер – солончаки луговые. По условиям миграции элементов ландшафт 1 относится к аккумулятивным ландшафтам. Учитывая аккумулятивные условия миграции загрязнителей, низкое годовое количество осадков, малый объем биомассы и низкое содержание гумуса в почвах, геохимическая устойчивость ландшафта низкая (табл. 13). Геодинамическая устойчивость ландшафта 1 также низкая (табл. 14), что определяется высокой вероятностью развития ЭП на непрочных песчаных породах.

Ландшафт 2 (15 %) расположен в центральной части листа, в пределах аккумулятивной морской Терско-Кумской равнины и сформирован на аллювиомаринии нижнехвалынского (пески, супеси, суглинки). На них залегают светло-каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы. Тип растительности пустынный и полупустынный, представленный полынно-злаковой, местами полынно-солянковой растительностью. Основные геоэкологические характеристики ландшафта схожи с таковыми предыдущего, поэтому геохимическая и геодинамическая устойчивость данного ландшафта также низкая. К нему приурочено много нефтегазовых месторождений с эксплуатационными площадками, которые относятся к I классу опасности.

Ландшафт 3 (15 %) расположен в восточной части листа в пределах аккумулятивной морской Терско-Кумской равнины. Он сформирован на возвышенных (до 7 м) грядово-бугристых и бугристых песках верхнехвалынского мариния, подвергшихся интенсивному воздействию эоловых процессов. Характер увлажнения, присущий для равнин, становится инфильтрационно-испарительным, годовой слой осадков снижается до 300–200 мм. Аккумулятивно-эрозионный тип миграции антропогенных загрязнителей, низкая способность их сорбировать, малый объем биомассы и низкое содержание гумуса определяет среднюю и низкую геохимическую устойчивость данного ландшафта.

Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов

№ ландшафтов	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению								
	Тип ландшафта по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбционная способность горных пород	Коэффициент увлажнения (Ку)	Потенциал загрязнения атмосферы (вероятность штителей), %	Годовой слой атмосферных осадков (мм)	Объем биомассы	Содержание гумуса (%)	Оценка устойчивости	Индекс ландшафта
1	Аккумулятивный	низкая и высокая	инфильтрационно-испарительный 0,5-0,6	<30	300-400	малый	0,5	низкая и средняя	б и в
2	Аккумулятивный	средняя и низкая	инфильтрационно-испарительный 0,5-0,6	около 30	280-300	малый	0,5-0,8	низкая и средняя	в
3	Эрозионно-аккумулятивный	низкая	инфильтрационно-испарительный 0,5-0,6	около 30	200-300	малый	0,5	низкая и средняя	в и б
4	Аккумулятивный	средняя и высокая	инфильтрационно-испарительный 0,6	около 30	200-300	малый	1,5-2,0	средняя и высокая	а
5	Эрозионно-аккумулятивный и аккумулятивный	высокая	инфильтрационно-испарительный 0,4-0,6	около 30	до 350	средний	1-2	средняя	б
6	Аккумулятивный	средняя и низкая	инфильтрационно-испарительный 0,5-0,6	около 30	280-300	малый	0,5	низкая и средняя	в
7	Аккумулятивный	средняя и низкая	инфильтрационно-испарительный 0,5-0,6	около 30	280-300	малый	0,5	низкая и средняя	в

Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов

№ ландшафтов	Вероятность катастрофических ЭГП и их виды	Пораженность ЭГП (%)	Сейсмичность (баллы)	Инженерно-геологическая группа пород	Ср. крутизна склонов (градус)	Растворимость пород	Среднегодовая температура грунтов (°С)	Закрепленность поверхности растительностью	Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям	Индекс ландшафтов
1	Низкая; возможны не катастрофические подтопления в зоне влияния каналов, единичные абразионные проявления в районе оз. Дадынское	>25	5	средняя (связные породы)	до 3	от низкой до средней	выше 0	от низкой до средней (лесополосы)	низкая	2-1
2	Низкая; возможны не катастрофические подтопления в зоне влияния каналов	>25	5	непрочные (рыхлые) породы	до 1	от низкой до средней	выше 0	низкая	низкая	2
3	Средняя; многочисленные дефляционные воронки	около 5	5	средняя (связные и непрочные породы)	до 3	от низкой до средней	выше 0	средняя	средняя	2
4	Средняя; возможно формирование новых зон подтопления, дефляции, затопления	>25	5-6	непрочные (рыхлые и связные породы)	0,5-1 и более	средняя	выше 0	низкая	средняя	3
5	Средняя до высокой; многочисленные зоны подтопления, затопления	>25	5-6	непрочные (рыхлые) породы	0,5	преимущественно низкая	выше 0	низкая	низкая	3
6	Средняя до высокой; многочисленные зоны подтопления	около 5	5	непрочные (рыхлые) породы	0,5	средняя	выше 0	средняя	низкая	3
7	Низкая	около 5	5	непрочные (рыхлые) породы	0,5	средняя	выше 0	низкая	низкая	3

Геодинамическая устойчивость ландшафта, как и в предыдущем случае, определяется как низкая до средней, в связи со сходными параметрами (табл. 13, 14).

Ландшафт 4 (15 %) Манычской и Терско-Кумской аккумулятивных равнин сформирован преимущественно на голоценовых озерных отложениях (илы, глины иловатые, суглинки, реже – пески глинистые с включениями гипса, солей). Это луговой (заболоченный) тип ландшафта, в Манычской зоне иногда засоленный. Растительность разнотравно-злаковая, на засоленных участках – солончаковая. Почвы ландшафта лугово-болотные и солончаки луговые. Указанная литология пород определяет их высокую и среднюю сорбционную способность, что вызывает как среднюю, так и высокую геохимическую устойчивость данного ландшафта. Геодинамическая устойчивость ландшафта 4 является так же средней и высокой, поскольку породы ландшафта представлены преимущественно связными разностями (табл. 13, 14).

Ландшафт 5 (10 %) включает современные русла и поймы рр. Кумы, Сухой Кумы, Восточный Маныч, сложенные голоценовыми аллювиальными отложениями (глины, суглинки, пески). Тип ландшафта луговой заболоченный с разнотравно-злаковой растительностью и пойменными аллювиальными почвами. По условиям миграции загрязняющих веществ тип ландшафта переходит от эрозионно-аккумулятивного к преимущественно аккумулятивному с высокой сорбционной способностью горных пород. Количество осадков составляет 200–250 мм в год, объем биомассы средний (пойменные луга, плавни, посадки тростника), количество гумуса – 1–2 %. Такой набор параметров определяет среднюю геохимическую устойчивость ландшафта. Геодинамическая устойчивость ландшафта низкая (табл. 13, 14). Особенностью ландшафта 5 является наличие практически на всей территории ирригационных систем (орошение).

Ландшафт 6 развит на северо-западном фланге Манычской равнины (5 %) на границе с аккумулятивными равнинами. Поверхность ландшафта осложнена многочисленными буграми и котловинами выдувания, придающими ей плавные волнистые очертания. В пределах ландшафта развиты пролювиальные и делювиальные образования (суглинки и супеси) неоплейстоцена, на которых развиты светло-каштановые почвы с растительностью сухих степей и полупустынь. Четвертичные породы непрочны, с повышенными сорбционными свойствами, при насыщении водой склонные к просадкам. Эрозионно-аккумулятивный тип ландшафта 6 определяют его низкую геохимическую и среднюю геодинамическую устойчивости (табл. 13, 14). Из проявлений ЭГП наиболее типичны природные и техногенно провоцируемые просадки, распространенность которых на некоторых участках достигает «высокого» уровня, а также здесь широко проявлены процессы подтопления и изменения уровня минерализации подземных вод в сторону увеличения.

Ландшафт 7 – ландшафт современных грядовых и бугристых закрепленных и полужакопленных песков. Растительность сухих степей и полупустынь с небольшими участками сельскохозяйственной растительности на бурых полупустынных почвах и разновидностях каштановых почв в разной мере засоленных. Из-за незначительного распространения описание данного ландшафта считаем нецелесообразным.

Ландшафт 8 или «техногенный ландшафт», который является наложенным. Наиболее выражен в пределах территорий г. Нефтекумск (восточная часть города), поселков Затеречный, Величаевское, Озек-Суат, Зимняя Ставка, Арбали и их окрестностей (табл. 13, 14). В пределах этих городов и поселков природный ландшафт полностью изменен.

Основными антропогенными факторами, оказывающими негативное воздействие на окружающую среду листа, являются сельскохозяйственный, водохозяйственный, геологоразведочный и добывающий, транспортный и селитебный. Под их воздействием все компоненты ГС в той или иной степени антропогенно изменены.

Судя по данным предшественников [177, 198], эти изменения сильно коснулись поверхностных вод, причем речь идет о химическом загрязнении. Источником загрязнения являются все типы антропогенного воздействия, но ведущими – селитебный и сельскохозяйственный. Уровень загрязнения поверхностных вод в природных и искусственных водотоках на территории ландшафта колеблется от допустимого до умеренно опасного и опасного. При этом, как правило, природные водотоки более загрязнены, чем магистральные каналы. В поверхностных водах р. Кумы установлен опасный уровень загрязнения, допустимый, а также умеренно опасный – в оросительных каналах. К агентам загрязнения вод здесь относятся Ba, Al, Ti, Fe, As, происхождение загрязнителей, видимо, природно-техногенное. Поверхностные воды соленых озер и Дадьинских имеют природный умеренно опасный уровень загрязнения Sr, Ba, Mn, B.

Грунтовые воды также загрязнены, большинство опробованных водопунктов имеют допустимый и умеренно опасный уровень загрязнения и лишь редкие из них достигают опасного уровня. В грунтовых водах установлены нефтепродукты, фенолы, N, Al, Ba, Mn, Fe, V, Sr, Si, Ti, Li и др. поллютанты; источник загрязнения природно-техногенный. Уровень загрязнения

грунтовых вод в восточном направлении снижается до допустимого, а в перечне приоритетных загрязнителей остается N. Подземные воды апшеронского водоносного горизонта в районе г. Южно-Сухокумск загрязнены As, аммонием до умеренно опасного уровня.

Донные отложения р. Кумы и оросительных каналов загрязнены до допустимого и умеренно опасного уровней загрязнителями смешанного происхождения, такими как Sr, Ba, Mn, B, As. К востоку уровень и комплексность загрязнения падает.

Почвы в западной части листа загрязнены до умеренно опасного и опасного уровня на общей площади около 2,8 тыс. км² в результате разведочных и эксплуатационных работ на нефть и газ, попутные воды которых имеют повышенную радиоактивность. К приоритетным загрязнителям относятся радиоактивные элементы и нефтепродукты, к менее активным – Sr, Cu, Pb, As, B, Sr. Происхождение их природно-техногенное. Кроме того, загрязненные радиоактивными веществами трубы и оборудование складированы в пос. Затеречном, где для этого оборудована площадка для их временного хранения. В настоящее время здесь скопилось более 300 тыс. м труб с мощностью гамма излучения до 3 000 мкР/ч. Количество труб ежегодно увеличивается на 10–15 %. В восточном направлении уровень загрязнения падает и почвы, как правило, загрязнены до допустимого уровня, вероятно, техногенными (Pb, Cu, Zn) и природными (Sr, B, Th) элементами. Локальные (1–2 км²) участки почв, где содержание урана достигает умеренно опасного уровня, выявлены на севером фланге Кумо-Маньчской равнины. В г. Нефтекумске почвы загрязнены до допустимого уровня и лишь на локальных участках степень загрязнения становится умеренно опасной. Среди загрязнителей выделяются природные Ba, B и Sr, а также явно антропогенные P, Cu, Pb, Zn. Радиометрической съемкой установлено, что интенсивность гамма-поля почв не превышает 10–30 мкР/ч.

При определении экологической ситуации ГС рассматриваемой площади использованы принципы, изложенные в действующем «Методическом руководстве по составлению и подготовке к изданию ГК РФ-200» (второе издание, 2009 г.) и «Критериях оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992 г.). В соответствии с указанными нормативными документами и вышеизложенными фактами, на исследуемой территории не выявляются районов с *благоприятным состоянием геологической среды*.

Около 80 % площади листа относится к *напряженному экологическому состоянию ГС*. Однако это не указывает на экологическое благополучие ГС рассматриваемой территории, а отражает заниженный уровень требований к ситуации, относимой к напряженному состоянию, согласно рекомендаций «Методического руководства-2009». В соответствии с ними к напряженному состоянию относятся почвы, воды или донные отложения, содержащие загрязнители в количестве до 8–16 ПДК или фоновых значений. Такого рода напряженное состояние ГС характерно, прежде всего, для равнинных ландшафтов (см. Схему эколого-геологической опасности), максимально антропогенно нагруженных и, к тому же, обладающих природными экологически негативными особенностями. Не более чем средняя геохимическая и геодинамическая устойчивость равнинных ландшафтов, падающая до низкого уровня, в сочетании с непрерывным ростом антропогенного давления, несколько ослабленного в период «перестройки», но с началом восстановления хозяйственной деятельности, вновь обретающего тенденцию к росту, не позволяет ожидать здесь улучшения экологического состояния ГС. Вместе с тем, при определенной корректировке технологий сложившегося веками способа использования равнинных территорий, нельзя исключать локальное оздоровление экологической ситуации в конкретных хозяйствах. Экологическое состояние ГС поймы и русла крупных рек и прежде всего р. Кумы оценивается как напряженное, поскольку, во-первых, вся территория является зоной вероятного затопления, поэтому строительству любых объектов на ней необходимо воспрепятствовать. Во-вторых, поверхностные воды р. Кумы, водохранилищ и многочисленной сети каналов оцениваются, как загрязненные (IV класс чистоты по 7-бальной системе). При опробовании поверхностных вод во всех пробах из рек и каналов установлено многократное превышение ПДК. Основными загрязнителями являются фосфор, цинк, свинец и мышьяк, превышающие ПДК в 8–32 раза.

На 5 % площади листа ГС находится в *кризисном состоянии*. Для всех составляющих геоэкологических компонентов сильнейшим загрязняющим фактором является интенсивная разработка в этом регионе месторождений нефти и газа. Вследствие этого уровни загрязнения по различным компонентам очень высоки (16–32 ПДК и выше). Это, прежде всего, характерно для площади Величаевско-Колодезного месторождения. Кроме того, на эксплуатируемых месторождениях антропогенно деформированы рельеф и почвы.

В *катастрофическом состоянии ГС*, вследствие интенсивного антропогенного воздействия, находится в районе г. Нефтекумска. Оно связано с высоким (свыше 32 ПДК) загрязнением сре-

ды бытовыми, транспортными и промышленными отходами. В таком же состоянии находятся участки разработок нефтяных и газовых месторождений, где выявлено загрязнение подземных и поверхностных вод нефтепродуктами (выше 16 ПДК), интенсивная деформация почв. Эти данные подтверждаются результатами многолетнего мониторинга.

Все площади с оценкой экологического состояния как кризисное и катастрофическое нуждаются в комплексном мониторинге ГС с разработкой мер по рекультивации этих территорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накопленная с момента последнего издания геолого-геофизическая информация, а также новые данные, полученные при ГДП-200, позволили подготовить обновленную среднемасштабную геологическую основу листа L-38-XXVIII (Затеречный) и составить настоящий комплект Гостгеолкарты-200 в форматах ГИС с увязанными базами данных первичных геологических материалов. В подготовленном варианте обязательные карты комплекта листа составлены впервые. Проведенные работы по ГДП-200 и подготовке к изданию комплекта Гостгеолкарты-200 позволили внести существенные коррективы в существующие представления о геологическом строении, закономерностях размещения полезных ископаемых и перспективы рассматриваемой территории. К ним, прежде всего, следует отнести следующие:

1. Уточнено глубинное строение данной территории, в том числе установлено: мощность земной коры составляет от 40 до 42 км, глубина залегания кристаллического фундамента меняется от –10 км (юго-западный угол листа) до –18 км (северо-восточный угол), наиболее высокое его положения (от –10 до –13 км) наблюдается в южной половине листа и характерно для поднятого Восточно-Предкавказского мегаблока Скифской плиты, погружение кристаллического фундамента в северо-восточном направлении характеризует переход к фундаменту Восточно-Калмыцкого блока Донецко-Каспийского рифта.

2. Уточнены структура и тектоническое строение герцинского и индосинийского структурного этажей, образующих доюрский фундамент. Изученная площадь, в пределах которой наблюдается сочленение разновозрастных структур Скифской эпипалеозойской плиты – герцинских Восточно-Предкавказского мегаблока Скифской эпигерцинской плиты и Восточно-Калмыцкого блока Донецко-Каспийского рифта, а также Восточно-Предкавказских индосинийских рифтогенных прогибов – имеет сложное тектоническое строение доюрского фундамента. Его блоковое строение отразилось в виде чередующихся структур типа грабен-синклиналий и горст-антиклиналий различной ориентировки и, в полной мере, нашло отражение в морфологии структурной поверхности его кровли, построенной по материалам региональной геофизики, в первую очередь – сейсморазведки, и буровых скважин, вскрывших фундамент. Тектоническое районирование доюрского фундамента проведено с учетом всех имеющихся геолого-геофизических материалов, в качестве структур первого порядка в пределах листа выделены кряж Карпинского, зона Манычских прогибов и Прикумская система поднятий, в их составе выделены и охарактеризованы структуры второго порядка.

3. Осадочный чехол представлен СВК киммерийского и альпийского структурных этажей, его структура лишь в целом наследует основной структурный план доюрского фундамента и обусловлена знакопеременными движениями отдельных блоков фундамента по региональным разрывным нарушениям и рассмотрена на примере структурных поверхностей подошвы средней юры, нижнего и верхнего мела. В пределах выделенных структур Манычско-Дадынской моноклинали и Чограйско-Сухокумской зоны поднятий, и прогибов снизу вверх по разрезу отмечается постепенное затухание амплитуд локальных структурных элементов, смещение их осей по латерали и появление новых структур в вышелегающих, молодых комплексах.

4. При уточнении структурно-фациального районирования карбоновых отложений в составе СФЗ кряжа Карпинского выделена Каспийско-Лаганская подзона, в пределах которой выделена песчано-сланцевая толща верхнего карбона. Для триасовых, юрских и меловых уточнены контуры структурно-фациальных подзон, в геологическом разрезе эти образования выделены в рангах свит и толщ, в соответствии с утвержденной НРС Роснедра легендой Скифской серии листов (2009 г.).

5. Карта четвертичных образований составлена с учетом литоморфогенетического районирования территории на основе вновь выделенных генетических типов отложений. Определено, что площадь листа входит в состав двух равнинных зон Терско-Кумскую аллювиально-морскую и Манычскую аллювиально-озерную. Приведено соотношение различных генетических

типов и определены мощности отложений. С учетом полученных новых данных уточнен генезис некоторых отложений. Так, в восточной части листа, образования, ранее выделяемые как эоловые, переведены в аллювомариний дельтовых фаций.

6. Основными факторами, определяющими размещение месторождений нефти и газа в пределах листа, являются структурно-тектонические, палеогеографические, стратиграфические, литолого-фациальные, геохимические и термобарические. С их учетом были составлены схемы продуктивности и прогноза на нефть и газ по фундаменту, переходному (триасовому) комплексу и платформенному чехлу, выделены зоны нефтегазогенерации, транзита и локализации.

7. Предполагается, что основным источником УВ являются углефицированные отложения нижнего и среднего карбона, имеющие повсеместное распространение на описываемой площади. Это позволяет рассматривать в качестве перспективных объектов локальные поднятия фундамента, сложенные среднекарбовыми отложениями и по глубине находящиеся в пределах главной фазы нефтеобразования (3 500–4 500 м).

8. За основу нефтегазогеологического районирования принята схема, предложенная рядом нефтяных институтов и организаций, в которой уточнены границы нефтегазоносных районов, развитых здесь нефтегазоносных областей – Центрально-Предкавказской, Восточно-Предкавказской и Манычских прогибов, выделены узлы и зоны нефтегазоаккумуляции.

9. Объектами прогноза являлись зоны нефтегазоаккумуляции в ранне-среднекарбовом, триасовом, среднеюрском, раннемеловом, поздне-меловом и олигоцен-позднемиоценовом нефтегазоносных комплексах. Прогнозные ресурсы подсчитаны по категории D_1 до глубины 6,0 км, экономически целесообразной на настоящее время. При оценке прогнозных ресурсов принят метод средних удельных плотностей запасов УВ, приходящихся на единицу площади эталонного участка. Расчетные прогнозные ресурсы по листу L-38-XXVIII составляют 186,7 млн т нефти и 13,2 млрд m^3 газа.

10. С учетом большого практического значения подземных вод дана оценка потенциала площади листа на питьевые, минеральные, промышленные и термальные воды, имеющих значительное распространение как по латерали, так и по разрезу. По ведущим полезным компонентам среди промышленных вод выделяются йодные, борные, йодно-борные, йодно-борные и другие типы вод, на отдельных площадях обогащенные, стронцием, литием, рубидием, цезием. Подсчитаны запасы по промышленным категориям (В и C_1) на месторождениях Поварковское, Правобережное, Зимняя Ставка, Пушкарское, Восточно-Безводненское. На Колодезном, Величаевском, Озек-Суатском, Русский Хутор Северный, Южном месторождениях – на поисковой стадии (C_1 и C_2). Суммарные запасы по категориям В составили 2,81 тыс. $m^3/сут$, C_1 – 14,879 тыс. $m^3/сут$, C_2 – 0,989 тыс. $m^3/сут$, всего – 18,678 тыс. $m^3/сут$, из них по промышленным категориям – 10,48 тыс. $m^3/сут$. Прогнозные ресурсы могут быть увеличены за счет промышленных вод Владимирской и Белозерской площадей. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения в пределах листа представляют интерес пять напорных водоносных горизонтов от верхнего миоцена до неоплейстоцена включительно. Разведаны три месторождения (Комсомольское, Озек-Суат и Нефтекумское, участок Западно-Нефтекумский) с суммарными утвержденными запасами по категории $A+B+C_1$ – 37,9 тыс. $m^3/сут$ и 6 участков питьевых вод с суммарными утвержденными запасами по категории C_1 – 0,32 тыс. $m^3/сут$.

11. Дана оценка экологического состояния геологической среды, к площадям с кризисной обстановкой отнесены районы добычи нефти в южной части листа в пределах нефтегазоносной области Манычских прогибов.

Имеющиеся к настоящему моменту данные, включая материалы, полученные в результате работ по ГДП-200, не позволяют в силу различных причин однозначно решить некоторые проблемы, соответственно остаются нерешенными и дискуссионными ряд вопросов, требующих дальнейшего уточнения:

1. Неоднозначная трактовка разными исследователями глубинного строения как изученной территории, так и сопредельных площадей вызывает необходимость постановки комплексных геолого-геофизических исследований, проведения бурения глубоких параметрических скважин, которые позволят уточнить глубинное строение, в том числе состав и строение нижних горизонтов герцинского фундамента и его кристаллического основания, степень расслоенности докембрийского фундамента, роли покровно-надвиговой тектоники в его строении, характер сочленения основных тектонических элементов между собой, развития рифовых построек в карбовых и триасовых отложениях и др.

2. Остаются нерешенными вопросы строения, литолого-стратиграфических и петрографических особенностей, возраста, формационной принадлежности образований герцинского фундамента. Требуется уточнения возраст углито-глинисто-сланцевой и песчано-аргиллитовой

толщ, отнесение которых к нижнему–среднему карбону базируется на редких палинологических находках.

3. Нуждается в дополнительном обосновании возраст и строение интрузивных образований, отнесенных к малкинскому плутоническому гранитовому комплексу. Контуры не выходящих на поверхность фундамента гранитовых интрузий, очерченные по геофизическим данным, также ждут своего подтверждения.

4. В переходном комплексе остается спорным нижний возрастной предел раннетриасовой красноцветной континентальной молассы куманской свиты. На предположительном уровне находится и возрастной объем ногайской осадочно-вулканогенной свиты, не исключено, что ее нижняя граница может опуститься в средний и даже ранний триас.

5. В платформенном чехле на уровне развития мощной толщи терско-сулакской серии (в литературе известна как майкопская серия) нет реперных горизонтов для ее членения на подсерии и границы между последними имеют несколько условное положение. Некоторая часть литостратонов находится в ранге вспомогательных подразделений (толщи) и нуждается в переводе в ранг свит.

6. Необходимо дополнительное обоснование возраста морских четвертичных отложений. Уточнение генетических типов и возраста образований в области сочленения Маньчской аллювиально-озерной и Терско-Кумской аллювиально-морской равнин. Необходимы дополнительные данные для уточнения границ распространения морских четвертичных трансгрессий и более надежное обоснование возраста вновь выделенного в восточной части листа L-38-XXVIII аллювомариния дельтовых фаций.

7. Дискуссионным является тектоническое районирование доюрского фундамента, являющееся основой и нефтегазогеологического районирования, в первую очередь по строению зоны Маньчских прогибов и ее границы с Прикумской системой поднятий. По данным проведенных региональных исследований (Паниев, 1999; Лаврищев, 2006; легенда Скифской серии, 2009) зона Маньчских прогибов трактуется как долгоживущая шовная зона между кряжем Карпинского и Скифской эпигерцинской плитой, зародившаяся в герцинское время, а ее южное ограничение проводится по глубинному Южно-Маньчскому разлому. Другие исследователи (Петренко, Самойлович и др.) структуру зоны Маньчских прогибов рассматривают по завершению индосинийского этапа, включая в ее состав все глубокие впадины, и ее южную границу проводят по границе с Озек-Суатским поднятием.

8. В соответствии с проблемами тектонического районирования, дискуссионными являются вопросы нефтегазогеологического районирования, в первую очередь, по положению границы между Восточно-Предкавказской нефтегазоносной областью и областью Маньчских прогибов.

9. К настоящему времени не в полной мере реализован потенциал территории на углеводородное сырье, на севере листа в промышленно неосвоенных районах газонефтеносной области кряжа Карпинского и нефтегазоносной области Маньчских прогибов. Важными направлениями развития геологоразведочных работ являются поиски новых линз пресных и слабосоленых вод для питьевого и хозяйственного водоснабжения населенных пунктов и животноводческих ферм в засушливых районах Калмыкии и Дагестане.

10. Истощение запасов углеводородного сырья в основных нефтегазоносных комплексах мезозойско-кайнозойского возраста в пределах данного листа требует расширения сферы поисковых работ, прогнозирования и выделения новых объектов в более древних, глубокопогруженных литолого-стратиграфических комплексах. К числу таких объектов относятся положительные структуры в составе герцинского фундамента, в которых на территории Предкавказья уже установлены признаки нефтегазоносности.

11. Остался не решенным вопрос перспективности территории на титан-циркониевые россыпи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Арцышевский М. Е., Беленкова В. С., Рыбакова А. И. и др.* К стратиграфии нижнетриасовых отложений Восточного Ставрополя // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 53(5), 1978. С. 76–81.
2. Атлас Ставропольского края. – М., 1968. 64 с.
3. *Белобородова В. М.* Литолого-фациальные особенности VIII пласта нижнего мела месторождений Величаевское, Правобережное и Зимняя Ставка // В кн.: Геология и нефтегазоносность Восточного и Центрального Предкавказья. Вып. 18. – М.: Недра, 1965. С. 118–123.
4. *Белусов Т. П., Энман С. В.* Морфоструктурный план и тектонические движения Ставропольской возвышенности на четвертичном и современном этапах развития // Геоморфология. № 4, 1999. С. 56–69.
5. *Белявский В. В.* Геоэлектрическая модель тектоносферы Северо-Кавказского региона. – Тверь: Изд-во ГЕРС, 2007.
6. *Бембеев В. Э., Хухлачиев Б. С., Красных В. В. и др.* Нетрадиционный тип фосфатного сырья на территории Республики Калмыкия // Разведка и охрана недр. № 1, 2003. С. 29–33.
7. *Белусов Т. П., Энман С. Ф. и др.* Новейшая и современная геодинамика кряжа Карпинского // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 80, вып. 5, 2005. С. 3–21.
8. *Беньяминов И. Б.* О закономерностях распространения коллекторских пачек и пластов нижнемеловых отложений Прикумской области Дагестана // В сб.: Геология и закономерности размещения полезных ископаемых в мезо-кайнозойских отложениях Дагестана. Кн. 1. Вып. 9. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1975. С. 165–172.
9. *Борисенко Е. М., Поддаев В. И.* О соотношении структурных планов триасовых и юрско-меловых отложений Восточного Ставрополя // В сб.: Геология и нефтегазоносность Северо-Восточного Кавказа. Вып. 41. – Грозный, 1984. С. 74–78.
10. *Буриштар М. С., Мышкова Ю. Ф., Швембергер Ю. Н.* Осадочно-вулканогенный комплекс (верхний триас–нижняя юра) Восточного Предкавказья и перспективы его нефтегазоносности // Литология и полезные ископаемые. № 6, 1973. С. 58–67.
11. *Буриштар М. С., Чернобров Б. С., Швембергер Ю. Н.* Особенности формирования отложений пермтриаса в Предкавказье // В сб.: Литология и стратиграфия палеозойских и мезозойских отложений Русской и Скифской платформ. – М.: Наука, 1972. С. 131–135.
12. *Вахромеев В. А., Добрускина И. А., Жаткова Э. А. и др.* Верхнетриасовые флороносные отложения Восточного Предкавказья // Известия АН СССР. Сер. геол. № 3, 1977. С. 62–72.
13. *Вассоевич Н. Б.* Образование углеводородных газов в процессе литогенеза // В кн.: Генезис углеводородных газов и формирование месторождений. – М.: Наука, 1979. С. 20–35.
14. *Вассоевич Н. Б., Неручев С. Г.* Основные стадии развития нефтематеринских свит и их диагностика // В кн.: Нефтематеринские свиты и принципы их диагностики. – М.: Наука, 1979. 270 с.
15. *Вахромеев В. А., Добрускина И. А., Жаткова Э. А. и др.* Расчленение верхнетриасовых отложений Прикумского нефтеносного района // Советская геология. № 5, 1983. С. 54–63.
16. *Вейнблат В. И., Фурсова Н. П.* Условия залегания пород-коллекторов юрских отложений Прикумского района // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных. Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 104–109.
17. Верхний мел Юга СССР / Алиев М. М., Крылов Н. А., Павлова М. М. и др. – М.: Наука, 1986. 232 с.
18. *Волож Ю. А., Антипов М. П., Леонов Ю. Г. и др.* Строение кряжа Карпинского // Геотектоника. № 1, 1999. С. 12–21.
19. Временная схема сейсмического районирования Северного Кавказа // Институт физики Земли. – М.: РАН, 1997.
20. Выпуск Государственного учета подземных вод по Южному федеральному округу за 2009 г. – Фонды ЮРЦ ГМСН, 2010.
21. *Гаврилова В. А.* Корреляция морских триасовых отложений Центрального, Восточного Предкавказья и Мангышлака // В кн.: Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Кн. 2. – СПб: ВСЕГЕИ, 1994. С. 7–29.
22. *Гаврилова В. А.* Раннетриасовые кларайи (Bivalvia) Восточного Предкавказья и Мангышлака // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 73, вып. 1, 1998. С. 29–36.
23. *Гаврилова В. А.* Двустворчатые моллюски и амmonoидеи триаса Центрального и Восточного Предкавказья // В кн.: Атлас важнейших групп фауны мезозойско-кайнозойских отложений Северного Кавказа и Предкавказья. – СПб: ВСЕГЕИ, 2004. С. 22–39.

24. Геология и полезные ископаемые России (в шести томах). Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 1. Запад России / Ред. Б. В. Петров, В. П. Кириков. – СПб, ВСЕГЕИ. 528 с.
25. Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. I. Геологическое описание. – М.: Недра, 1968. 759 с.
26. Геоморфологическая карта Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка / Сафонов И. Н. – М.: Недра, 1966. 80 с.
27. Горелов Г. П., Горелов В. Г. К вопросу о поисках залежей нефти и газа в триасовых отложениях Прикумского района Дагестана // В сб.: Проблемы геологии и нефтегазоносности Северо-Восточного Кавказа и Закавказья. Вып. 37. – Грозный, 1982. С. 32–36.
28. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ. Нефть. Южный федеральный округ. Ставропольский край. – М., 2009.
29. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ. Нефть. Южный федеральный округ. Республика Дагестан. – М., 2009.
30. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ. Газ. Южный федеральный округ. Ставропольский край. – М., 2009.
31. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ. Газ. Южный федеральный округ. Республика Дагестан. – М., 2009.
32. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Ставропольского края в 1996 г.». – Ставрополь, 1997. 34 с.
33. Гофман Е. А., Сорокина И. Э., Егоян В. Л. и др. Мезозойско-кайнозойские комплексы Предкавказья (строение и корреляция). – М.: Наука, 1988. 94 с.
34. Гофман Е. А., Цатурова А. А., Арцышев М. Е. и др. Стратиграфические исследования в прогнозировании нефтегазоносности нижнетриасовых отложений Восточного Предкавказья // В сб.: Стратиграфия и палеогеография нефтегазоносных областей молодых платформ. – М.: Наука, 1982. С. 23–27.
35. Греков И. И., Лаврищев В. А., Энна Н. Л. Проблемы тектонического районирования Северо-Кавказского сегмента Евразийской литосферной плиты // Региональная геология и металлогения. № 25, 2005. – СПб, ВСЕГЕИ. С. 60–73.
36. Дубинский А. Я., Маценко Н. А. Вулканогенно-осадочная толща в основании покрова восточной части Скифской плиты // Советская геология. № 8, 1965. С. 151–157.
37. Егоркин А. В. Строение земной коры по сейсмическим геотраверсам // Глубинное строение территории СССР. – М.: Наука, 1991. С. 118–135.
38. Ефимова Н. А. Триасовая система // В кн.: Практическое руководство по микрофауне СССР. – Л.: Недра, 1991. С. 16–25.
39. Жгенти Т. Г. Состав и строение палеозойского комплекса пород северного Равнинного Дагестана // В сб.: Стратиграфия, литология и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 13. – Махачкала, 1977. С. 43–49.
40. Жгенти Т. Г. Гранитоиды и контактово-метаморфические породы складчатого палеозойского фундамента Восточного Предкавказья // В сб.: Тезисы докладов VII краевой конференции по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. – Ессентуки: ЦЛ СКПГО, 1991. 383 с.
41. Жгенти Т. Г., Ибрагимов М. Р. К вопросу образования отложений баррема в Дагестане и перспективы их нефтегазоносности // В сб.: Геология и закономерности размещения глинистых минералов в юрских и неокомских отложениях Прикумской области Равнинного Дагестана. Кн. 1. Вып. 9. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1975. С. 33–41.
42. Жгенти Т. Г., Морозова К. П., Суетнова Н. А. Состав и распределение глинистых минералов в юрских и неокомских отложениях Прикумской области северного Равнинного Дагестана // В сб.: Геология и закономерности размещения полезных ископаемых в мезо-кайнозойских отложениях Дагестана. Кн. 1. Вып. 9. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1975. С. 5–10.
43. Жгенти Т. Г., Слинко М. Е., Ибрагимов М. Р. Малые химические элементы в осадочных породах доюрского основания и нижней юры Прикумского района Равнинного Дагестана // В сб.: Стратиграфия, литология и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 13. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1977. С. 43–49.
44. Использование и перспективы освоения минеральных, термальных и промышленных вод. Вып. 2. – М.: Геоинформмарк, 1999. 86 с.
45. Костюченко С. Л., Морозов А. Ф., Солодилов Л. Н. Региональные геолого-геофизические исследования кряжа Карпинского и сопредельных структур Юга России // Разведка и охрана недр. № 2, 2001. С. 13–17.
46. Костюченко С. Л., Морозов А. Ф., Солодилов Л. Н. и др. Глубинное строение и геодинамические аспекты эволюции Европейского юга России // Разведка и охрана недр. № 4, 2004. С. 4–9.
47. Краснопевецова Г. В. Глубинное строение Кавказского сейсмоактивного региона. – М.: Наука, 1984. 60 с.
48. Крылов Н. А., Летавин А. И. и др. Перспективы нефтегазоносности доюрских отложений молодых платформ. – М.: Наука, 1981. 167 с.
49. Кулаев Е. П., Мищенко А. В., Шнытко В. А. Геологическое строение, история развития и условия нефтеносности Колодезного и Величаевского месторождений (Ставропольский край) // В кн.: Особенности геологического строения и нефтегазоносности Предкавказья и сопредельных районов. – М.: Наука, 1965. С. 44–60.
50. Летавин А. И. Тафрогенный комплекс молодой платформы юга СССР (тектоника, формации и нефтегазоносность). – М.: Наука, 1978. 147 с.
51. Летавин А. И. Фундамент молодой платформы Юга СССР. – М.: Наука, 1980. 127 с.
52. Летавин А. И. Мезозойско-кайнозойские комплексы Предкавказья (строение и корреляция). – М.: Наука, 1988. 94 с.

53. Лозовский В. Р., Мовшович Е. В., Кухтинов Д. А. О стратиграфии триасовых отложений Восточного и Центрального Предкавказья // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 51, вып. 1, 1976. С. 69–81.
54. Лозовский В. Р., Мовшович Е. В., Кухтинов Д. А. К вопросу о стратиграфии триасовых отложений Восточного и Центрального Предкавказья // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 55, вып. 4, 1980. С. 57–61.
55. Лозовский В. Р., Шевырев А. А., Пятакова М. В. Зональные стратиграфические схемы нижнего триаса по аммонитам и конодонтам. Статья 2. Конодонтовые зональные схемы // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 64, вып. 6, 1989. С. 44–56.
56. Мартиросян Г. Н., Тер-Григорьянц Л. С. Стратиграфия меловых отложений Восточного Предкавказья // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 37–42.
57. Мацкевич М. М. О верхнеюрских отложениях Восточного Предкавказья // В кн.: Геология и нефтегазоносность Восточного и Центрального Предкавказья (Тр. ГрозНИИ). Вып. 18. – М.: Недра, 1965. С. 37–54.
58. Меловые отложения обрамления Каспийского моря / Алиев М. М., Павлова М. М., Смирнов Ю. П. и др. – М.: Наука, 1980. 242 с.
59. Никаноров А. М., Болтышев Н. Н., Хуциев А. А. и др. Геология мезозойских и палеогеновых отложений Северо-Восточного Кавказа (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XII. – Грозный, 1977. 289 с.
60. Никишин А. М., Болотов С. Н., Барабошкин Е. Ю. и др. Мезозойско-кайнозойская история и геодинамика Крымско-Кавказско-Черноморского региона // Вестник МГУ. Сер. 4, № 3, 1997. С. 6–16.
61. Объяснительная записка к комплексу геологических карт масштаба 1 : 1 000 000. Лист L-38,39 – Астрахань. – СПб: ВСЕГЕИ, 1996. 168 с.
62. Объяснительная записка к проектам схем стратиграфии триасовых отложений Кавказа / Под ред. К. О. Ростовцева. – Л., 1973. 67 с.
63. Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа / Под ред. Н. В. Безносова. – М.: Недра, 1973. 193 с.
64. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Ставропольского края масштаба 1 : 600 000 / Мартыненко А. А., Абдряшитов А. А., Мирошников А. М. и др. – М., 1985. 432 с.
65. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Дагестанской АССР масштаба 1 : 600 000 / Мартыненко А. А., Абдряшитов А. А., Мирошников А. М. и др. – М., 1985. 457 с.
66. Осинский Г. Д. Геология и нефтегазоносность X пласта Величаевского месторождения // В кн.: Геология и нефтегазоносность Восточного и Центрального Предкавказья (Тр. ГрозНИИ). Вып. 18. – М.: Недра, 1965. С. 434–438.
67. Паниев Э. С., Кузнецов Ю. А., Микиртумов В. Г. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Серия Кума-Маньчская. Листы L-38-XXVIII, L-38-XXXIV, L-38-XXXV, L-38-XXXVI, K-38-V, K-38-VI. Объяснительная записка. – М., 1999.
68. Панов Д. И., Стафеев А. Н. Ранне- и среднеюрская история Скифской и Туранской плит // Вестник МГУ. Сер. 4, № 2, 2000. С. 19–27.
69. Панов Д. И., Стафеев А. Н., Юцис В. В. Раннеюрский этап развития Северного Кавказа и Предкавказья // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 71, вып. 6, 1996. С. 3–14.
70. Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых данных (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. 172 с.
71. Потапов И. И., Сафронов И. Н. Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые Северо-Кавказского экономического района. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1985. 154 с.
72. Прокуронов П. В., Мельникова Г. М., Диковский А. Л. Экология геологической среды Северного Кавказа // В сб.: Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. – Ессентуки, 1995. С. 132–151.
73. Пятакова М. В., Кикина М. А., Лозовский В. Р. и др. Находка конодентов в нижнетриасовых отложениях Восточного Предкавказья // Известия ВУЗов. Геология и разведка. № 11, 1983. С. 110–116.
74. Решение 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою Кавказа (триас). – Л.: ВСЕГЕИ, 1979. 35 с.
75. Савельева Л. М. Триас Восточного Предкавказья. – М.: Наука, 1978. 126 с.
76. Савельева Л. М. Основные черты стратиграфии и литологии триаса южного склона кряжа Карпинского // В сб.: Стратиграфия и палеогеография нефтегазоносных областей молодых платформ. – М.: Наука, 1982. С. 87–91.
77. Савельева Л. М., Цатурова А. А. К вопросу о стратиграфии верхнепермских и триасовых отложений Восточного Предкавказья // В сб.: Вопросы стратиграфии нефтегазоносных областей Советского Союза. – М., 1973. С. 95–103.
78. Савина А. И. Стратиграфия и особенности распространения триасовых отложений в Восточном Предкавказье // В сб.: Геология мезозойских и палеогеновых отложений Северо-Восточного Кавказа (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XII. – Грозный, 1977. С. 48–53.
79. Савина А. И., Сайдаковский Л. Я. Стратиграфия триасовых отложений Восточного Предкавказья // Доклады АН СССР. Т. 198, № 3, 1971. С. 54–61.
80. Самышкина К. Г., Шарафутдинов Ф. Г., Гусейнова Ж. К. К вопросу стратиграфического расчленения пермских и триасовых отложений Равнинного Дагестана // В сб.: Стратиграфия, литология и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 13. – Махачкала, 1977. С. 13–22.
81. Сафронов И. Н. Палеогеоморфология Северного Кавказа. – М.: Недра, 1972. 158 с.
82. Сафронов И. Н., Паффенгольц К. Н. Геоморфологическая карта Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. – М., 1966. 49 с.

83. *Скрипченко Н. С., Пруцкий Н. И.* Условия образования месторождений горючих полезных ископаемых. – Новочеркасск, 2006. 189 с.
84. *Слинько М. Е.* Эпигенетические изменения терригенных пород средней юры Прикумской области Дагестана // В сб.: Геология и закономерности размещения полезных ископаемых в мезо-кайнозойских отложениях Дагестана. Кн. 1. Вып. 9. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1975. С. 11–13.
85. *Смирнов Ю. П.* Региональная стратиграфия верхнего мела и дания Северного Кавказа и Предкавказья. – Ставрополь: СГУ, 1998. 184 с.
86. *Смирнов Ю. П., Пергамент М. А., Ткачук Г. А.* Северо-Восточный Кавказ и Предкавказье. Верхний мел // В сб.: Меловые отложения обрамления Каспийского моря. – М.: Наука, 1980. С. 77–102.
87. *Сократов Б. Г.* Триасовые отложения Восточного Предкавказья // Доклады АН СССР. Сер. геол. Т. 212, № 2, 1973. С. 453–455.
88. *Сократов Б. Г., Онищенко Б. А.* О тектонике и перспективах нефтегазоносности триасовых и пермских отложений Восточного Ставрополя // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных. Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 49–54.
89. *Сократов Б. Г., Онищенко Б. А.* Новые данные о тектонике и нефтегазоносности триасовых и пермских отложений Восточного Ставрополя // В сб.: Геология и нефтегазоносность Северо-Восточного Кавказа и Предкавказья (Тр. СевКав-НИПИнефть). Вып. 29. – Грозный, 1978. С. 103–107.
90. *Стафеев А. Н., Смирнова С. Б., Гуцин А. И. и др.* Ландшафтные обстановки и история формирования среднеюрских отложений Восточного Предкавказья // Вестник МГУ. Сер. 4, № 1, 1993. С. 26–37.
91. *Стратиграфический словарь СССР.* Триас, юра, мел. – Л.: Недра, 1979. 592 с.
92. *Тер-Григорьянц Л. С.* К стратиграфии верхнего мела платформенной части Восточного Предкавказья // Геология и нефтегазоносность мезозойских отложений Северного Кавказа (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. 23. – Грозный, 1976. С. 68–73.
93. *Тер-Григорьянц Л. С., Арцышев М. Е., Жаткова Э. А. и др.* Новые данные по стратиграфии триасовых отложений платформенной части Предкавказья // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных. Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 3–7.
94. *Тер-Григорьянц Л. С., Туртыгина А. С.* Фации и условия образования сеноманских отложений Ставрополя // В сб.: Тезисы докладов VI краевой конференции по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. – Ессентуки, 1985. С. 61–62.
95. *Тихомиров П. Л., Назаревич Б. П.* Триасовый магматизм восточной части Скифской плиты // Бюллетень Московского о-ва испытателей природы. Отд. геол. Т. 76, вып. 5, 2001. С. 55–68.
96. *Ткачук Г. А., Ткачук А. Е.* Новые данные о пермских и триасовых отложениях Восточного Предкавказья // Известия АН СССР. Геология. № 4, 1975. С. 12–18.
97. *Триасовые отложения Северного Кавказа и Закаспия /* Под. ред. Алиева М. М. – М.: Наука, 1975. 104 с.
98. *Туртуков Г. Я.* Перспективы поисков залежей нефти и газа в отложениях келловейского яруса Прикумского нефтегазоносного района // В сб.: Новое в геологическом строении и перспективах нефтегазоносности Северо-Восточного Кавказа (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. 33. – Грозный, 1980. С. 107–109.
99. *Туртыгина А. С., Бондаренко Л. С., Корягина Т. Ф.* Литолого-минералогические особенности нижнемеловых пород Прикумского нефтегазоносного района и влияние их на коллекторские свойства // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 118–125.
100. *Хаин В. Е.* Региональная геотектоника. Внеальпийская Европа и Западная Азия. – М.: Недра, 1977. 360 с.
101. *Цатурова А. А., Арцышев М. Е.* Палинологическое обоснование выделения среднетриасовых отложений на территории Восточного Предкавказья // В сб.: Вопросы биостратиграфии и палеогеографии нефтегазоносных областей СССР. – М.: Наука, 1977. С. 28–32.
102. *Цатурова А. А., Виноградова К. В., Арцышев М. Е.* К методике палинологических исследований нижнетриасовых отложений Восточного Предкавказья и Южного Мангышлака // В сб.: Вопросы биостратиграфии и палеогеографии нефтегазоносных областей СССР. – М.: Наука, 1977. С. 24–27.
103. *Чепак Г. Н., Стасенков В. В., Полосин Б. А.* Тектоническое строение пермо-триасовых отложений Величаевско-Зимнеставкинского вала // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 56–62.
104. *Чичуа Б. К., Агулов А. П., Киласония З. И. и др.* Постдиагенетические преобразования мезозойско-кайнозойских отложений Большого Кавказа и Предкавказья // Литология и полезные ископаемые. № 4, 1985. С. 87–95.
105. *Шабатин И. В.* Краткая литолого-фациальная характеристика верхнемеловых отложений Ставрополя // В сб.: Материалы по геологии и нефтегазоносности мезозоя Восточного Предкавказья (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. VII. – М.: Недра, 1970. С. 88–96.
106. *Шабатин И. В., Коваль В. И.* Сеноманские отложения Центрального и Восточного Предкавказья // В сб.: Меловые отложения Восточного Кавказа и прилегающих областей. – М.: Наука, 1967. С. 35–41.
107. *Шабатин И. В., Стерленко Ю. А.* Верхнемеловые отложения Ставрополя // Нефть и газ. № 3, 1966. С. 23–31.
108. *Шапошников В. М., Чепак Г. Н., Бидник И. Я.* Новые представления о геологическом строении и перспективах нефтеносности верхнемеловых отложений Прикумского нефтегазоносного района // В сб.: Перспективы нефтегазоносности Восточного Предкавказья в свете новых геологических данных (Тр. СевКавНИПИнефть). Вып. XXV. – Нальчик: Эльбрус, 1976. С. 73–80.

109. *Шемпелев А. Г.* Глубинное строение кряжа Карпинского // В сб.: Проблемы геологии, полезных ископаемых и экологии Юга России и Кавказа. – Новочеркасск: ООО НПО ТЕМП, 2004. С. 117–120.
110. *Шкатова В. К., Арсланов Х. А.* Поздний плейстоцен Нижней Волги: геохронометрия, палеомагнетизм, изотопы кислорода. Экология антропогена и современности: природа и человек // Сб. научных докладов, представленных на Международную конференцию (Волгоград–Астрахань–Волгоград, 24–27 сентября 2004 г.). – СПб: Гуманистика, 2004. С. 94–100.
111. *Шкатова В. К.* Единая (для суши и моря) региональная стратиграфическая схема верхнего плейстоцена и голоцена Каспия (проект), «Квартер-2005» // IV Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: материалы совещания (Сыктывкар, 23–26 августа 2005 г.). – Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 466–467.
112. Экология Ставропольского края / Под ред. Вишняковой В. Ф. – Ставрополь, 2000. 189 с.
113. Юра Кавказа / К. О. Ростовцев, В. Б. Агаев, Н. Р. Азарян и др. – СПб: Наука, 1992. 192 с.

Фондовая*

114. *Акимов В. И.* Отчет по теме № 6/87: Обобщение геолого-геофизических материалов и уточнение перспектив нефтегазоносности готерив-берриасских (X–XII пласты) отложений Прикумского нефтегазоносного района. Т. 1–2. 1988.
115. *Арцышев Л. П.* Отчет о результатах массовых поисков в объединении «Ставропольнефтегаз» за 1982 г. Т. 1. 1983.
116. *Астежеев М. А.* Составление прогнозных карт минерального сырья для производства стройматериалов на площади Арзгирского, Буденновского, Левокумского, Нефтекумского, Курского, Советского и Степновского районов Ставропольского края масштаба 1 : 100 000 за 1995–1999 гг. Т. 1–2. 2000.
117. *Багинская Е. Н., Брюсов Б. А.* Отчет о работах партии № 1 за 1962–1964 гг. в Восточном Предкавказье. Т. 1. 1965.
118. *Баркович Л. И., Файнер Ю. Б., Лизогубова Р. Н. и др.* Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 для мелиоративного освоения VI очереди Большого Ставропольского канала (1976–1979 гг.). Т. 1–3. 1979.
119. *Белявский В. В. и др.* Отчет о глубинных геолого-геофизических исследованиях сейсморазведочными (МОВЗ) и электроразведочными (МТ) методами на региональных профилях. Анализ и обобщение данных глубинных исследований на Северном Кавказе, Камчатке и юге Сибири. Т. 1–2. 2006.
120. *Берри А. И., Дроздов В. И., Смирнова С. А.* Отчет по комплексной оценке природных лечебных ресурсов Ставропольского края. Т. 1. 1988.
121. *Бессонов О. А., Макаров А. С. и др.* Государственная оценка экологического состояния Ставропольского края, подвергшейся воздействию в результате поступления загрязнений техногенного характера с территории Чеченской республики, а также района КМВ. Т. 1–2. 2001.
122. *Бовтунова Т. П.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на Киринской площади по состоянию на 1998 г. Т. 1. 1998.
123. *Бойцова В. П., Буторин Г. Д.* Результаты изучения геологического строения нижнетриасовых отложений на Терекли-Мектебском, Западно-Майском, Тасстюбинском участках Дагестана. Листы L-38-116, -128, -140, -141 (Отчет Ногайской одноотрядной сейсмической партии № 10/92 по работам МОВ ОГТ в 1992 г.). Т. 1–2. 1994.
124. *Бойцова В. П., Горелов Г. П.* Результаты изучения геологического строения нефтекумских отложений в центральной части Затеречной равнины ДАССР. Листы L-38-XXVIII, XXIX, XXXIV (Отчет Перекрестной одноотрядной сейсмической партии № 6/90 по работам МОВ ОГТ в 1990 г.). Т. 1–3. 1992.
125. *Бурлаков И. А.* Отчет по теме № 6-90(13-90Д): Комплексный анализ петрофизических свойств мезокайнозойских отложений Ставропольского края. Т. 1. 1990.
126. *Виноградов В. В., Знайченко А. Н. и др.* Отчет полевой ревизионной партии массовых поисков о результатах массовых поисков на площадях деятельности объединений «Грознефть» и «Дагнефть» треста Грознефтегеофизика, управления Дагсельхозбурвод и Чеченингушводстрой за 1982 г. 1983.
127. *Виноградова Л. О.* Отчет о работах с/п № 6/76 и 19/76 в пределах Чернолесского прогиба, Мирненско-Арзгирской структурной зоны и Прикумской зоны поднятий на территории Ставропольского края. Т. 1–2. 1977.
128. *Вобликов Б. Г.* Отчет по теме № 7/97: Комплексный анализ геолого-геофизического материала и прогноз ловушек в палеозойских отложениях Восточного Ставрополя. Т. 1–2. 1998.
129. *Вобликов Б. Г., Лопатин А. Ф., Воронин И. М.* Отчет по теме № 5/95: Перспективы нефтегазоносности отложений Ставропольского свода. Т. 1–2. 1996.
130. *Ворошева Л. И., Лизогубова Р. Н., Адамова Т. И. и др.* Отчет о результатах гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 200 000 территории мелиоративного строительства V очереди Большого Ставропольского канала за 1974–1976 гг. Т. 1–3. 1976.
131. *Ворфоломеева Н. А.* Отчет по теме № 12/90-91: Обобщение и комплексный анализ материалов пространственных сейсмических исследований в пределах Величаевско-Максимокумского вала с целью разработки методики и поиска ловушек неантиклинального типа в мезо-кайнозойской толще пород. Т. 1–2. 1991.
132. *Гаврилов Н. И., Смурова Н. А.* Отчет Левокумской гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 северной части Ногайской степи (нижнее течение р. Кумы). Т. 1–2. 1953.

* Материалы, место хранения которых не указано, находятся в ТФИ по ЮФО.

133. Гагаринова Э. М. Результаты изучения геологического строения нижнетриасовых отложений на Солнечном участке Республики Дагестан. Лист L-38-XXVIII (Отчет Кочубеевской одноотрядной сейсмической партии № 7/93 по работам МОВ ОГТ в 1993 г.). Т. 1–2. 1994.
134. Гайдаров Г. М., Курбанов М. К., Гаджиев А. Г. Геотермальные ресурсы и разработка методов освоения их теплоэнергетического потенциала. 1986.
135. Гордеева Г. В., Зимаков С. Ф. и др. Отчет о работах по ведению водного кадастра глубинных скважин по разделу «Подземные воды» (создание базы данных). Т. 1–25. 1991.
136. Гордеева Г. В., Петрова В. А., Туманов Л. С. Анализ состояния изученности геотермальных ресурсов Северного Кавказа и разработка рекомендации по их использованию. 2002.
137. Горкушин А. С. Изучение особенностей геологического строения и уточнение залежей VIII, IX пластов нижнего мела и VII пласта нижней юры Зимнеставкинского и Правобережного месторождений с целью их доразведки и уточнения запасов нефти. Т. 1–2. 1994.
138. Горкушин А. С. Отчет по теме № 2/97: Детализация геологического строения Величаевско-Максимовского вала и его обрамления с целью выдачи рекомендаций по доразведке меловых и юрских отложений. Т. 1–2. 1998.
139. Греков И. И., Компаниец М. А., Кухмазов С. У. и др. Отчет о результатах комплексные геолого-геофизических исследований по Предкавказскому профилю. 2006.
140. Григорьев Н. А., Мельникова Е. П. Составление гидрогеологической карты Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000. Т. 1–4. 1968.
141. Губкина А. Н., Белуженко Е. В. Отчет по составлению легенды дочетвертичных образований для геологических карт масштаба 1 : 200 000 Северо-Кавказской части Скифской (Кума-Маньчской) серии. 1994.
142. Губкина А. Н., Заррина Е. П., Файнер Ю. Б. и др. Составление и совершенствование легенды геологической карты масштаба 1 : 200 000 Скифской и Кавказской серий листов. 1996.
143. Дзитиев А. Х. Геологический отчет по теме № 1/87 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Плавненской площади в 1986–1987 гг. (объект П₃ пл. н. мела) в 1988 г. (тематический отряд № 4). Т. 1–2. 1988.
144. Жевненко Н. В., Дегтярев А. И. Геологический отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Жантакской площади в 1986–1987 гг. Т. 1. 1987.
145. Забирченко Д. Н., Гробман В. С., Панова Е. А. и др. Инвентаризация и паспортизация объектов с оцененным металлогеническим потенциалом и прогнозными ресурсами категории Р₃ на стратегические, высоколиквидные и остродефицитные виды сырья на территории Южного ФО. Т. 1–2. 2007.
146. Зайцева Н. Г. Сводный отчет по результатам второго этапа работ: Оценка обеспеченности населения Северо-Кавказского региона ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Т. 1–2. 2001.
147. Исаева В. К. Отчет по теме № 1/89 о результатах нефтегазопискового бурения на Подозерной площади по состоянию на 1990 г. (тематический отряд № 1). Т. 1–2. 1990.
148. Квасов А. Д., Арцышев Л. П. и др. Годовой геологический отчет Ревизионной партии за 1968 г. 1969.
149. Квасов А. Д., Арцышев Л. П. и др. Отчет о результатах массовых поисков в организациях объединения «Ставропольнефтегаз» (Годовой геологический отчет Ревизионной партии за 1972 г.). 1973.
150. Квасов А. Д., Арцышев Л. П. и др. Отчет о результатах массовых поисков в организациях объединения «Ставропольнефтегаз» (Годовой геологический отчет Ревизионной партии за 1975 г.). 1975.
151. Квасов А. Д., Арцышев Л. П. и др. Годовой геологический отчет Ревизионной партии за 1977 г. 1978.
152. Квасов А. Д., Томилов О. Е. и др. Контрольно-ревизионные работы с целью массовых поисков в организациях Ставропольского края, ведущих бурение скважин различного направления (Отчет по теме № 4/87 за 1987 г.). 1988.
153. Ковалева Е. С., Хромова М. Л. Лечебные йодо-бромные воды Предкавказья и Азербайджанской ССР (закономерности распространения, условия формирования, ресурсы). 1983.
154. Козловская Н. С., Ермиченко И. И. Очерк о геологическом строении и подземных водах северо-западной части Прикаспийской низменности. Геологическая карта низменной степи (Сарпинская низменность и Черные земли). Т. 1–2. 1951.
155. Компаниец М. А., Греков И. И. Отчет о комплексных геофизических исследованиях по Предкавказскому профилю. – Ессентуки, 2006.
156. Копецкая Л. Н., Ласкаржевская Т. Д. Отчет по теме В.IV.2/702(18) 396: Оценка и прогноз регионального воздействия мелиорации земель на гидрогеологические условия территории Северного Кавказа и развитие экзогенных геологических процессов. Т. 1–3. 1989.
157. Копылов Н. Т., Туртуков Г. Я. Особенности формирования ловушек в пермо-триасовом комплексе Восточного Предкавказья и их прогноз в связи с поисками залежей нефти и газа. Т. 1–2. 1987.
158. Копылов Н. Т., Петренко П. А. Отчет по теме № 4-9734-461: Разработка единой геолого-стратиграфической основы на базе унифицированной корреляции разрезов параметрических, поисковых и разведочных скважин на территории Предкавказья. Т. 1–6. 1990.
159. Копыльцов А. И. и др. Совершенствование методики поисков залежей нефти в ловушках сложного экранирования на различных стадиях ГР процесса на территории деятельности СНГ. Кн. 1. 1988.
160. Копыльцов А. И., Лопатин А. Ф., Поддаев В. И. Отчет по теме № 5/91: Изучение закономерностей размещения нефти в верхнемеловых отложениях Прикумской системы поднятий и разработка критериев их поисков и разведки. Т. 1–2. 1992.

161. *Копыльцов А. И., Онищенко Б. А., Поддаев В. И.* Отчет по теме № 3/89: Изучение палеоген-верхнемелового нефтепродуктивного бассейна с целью прогноза ловушек, благоприятных для скопления углеводородов. Т. 1–2. 1990.
162. *Корж М. В., Лагутенкова Н. С., Сорокина И. Э.* Выяснение палеогеографической обстановки в мезозойскую эру в пределах Восточного Предкавказья, в связи с установлением возможных рифогенных комплексов. Т. 1–2. 1978.
163. *Корж М. В., Сорокина И. Э., Лагутенкова Н. С.* Отчет по теме 1.2.2.25/369: Выявление зон развития рифогенных построек в мезозое Предкавказья в связи с перспективами их нефтегазоносности. Т. 1–2. 1980.
164. *Курбанов К. М.* Информационный отчет по региональному геоэкологическому картированию масштаба 1 : 500 000 территории восточной части Северо-Кавказского региона (республика Дагестан). 2001.
165. *Костюченко С. Л., Федоров Д. Л., Морозов А. Ф. и др.* Глубинные геолого-геофизические исследования на Кавказе и Северном Предкавказье. Т. 1–2. 2004.
166. *Кухоленко О. В.* Составление кадастра сейсмических исследований в волновом поле осадочного чехла Предкавказья с целью прогнозирования зон накопления в ловушках нетрадиционного типа (Отчет по Госконтракту АЛ-01-06/8 от 17 сентября 2004 г.). Т. 1–3. 2005.
167. *Кухоленко О. В.* Региональные геофизические работы по оценке перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений фундамента на территории Ставропольского края. Т. 1–3. 2006.
168. *Лаврищев В. А., Греков И. И., Семенов В. М. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист L-38 – Пятигорск. – Фонды ВСЕГЕИ, 2005.
169. *Лаврова Т. Ю., Могилевский В. Е.* Обоснование новых направлений прогнозно-поисковых работ на углеводородное и минеральное сырье в пределах южного обрамления Восточно-Европейской платформы (листы L-38-XXV÷XXVIII, XXXII÷XXXVI, площадь 43 860 км²) на основе комплексной аэрогеофизической съемки (магнитная масштаба 1 : 50 000, гравиметрическая масштаба 1 : 100 000). Т. 1–4. 2006.
170. *Леонтьев О. К., Рычагов Г. И., Левитон М. Е.* Геологическое и геоморфологическое строение равнинной части Восточного Предкавказья. Т. 1–2. 1955.
171. *Липилина Л. П., Буш В. А., Лаврова Т. Ю.* Геологическое изучение и оценка минеральных ресурсов недр территории Российской Федерации и ее континентального шельфа. Комплексная аэрогеологическая съемка 1 : 200 000 с целью создания геофизической основы для Госгеолкарты-200 и оценка перспектив Астраханской области и Республики Калмыкия на УВ сырье (1 этап). – М.: Фонды ФГУ НПП «Аэрогеофизика», 2003.
172. *Манина Р. А.* Загрязнение подземных вод на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2002 г. 2002.
173. *Манина Р. А.* Загрязнение подземных вод по территории Северо-Кавказского региона за 2002 г. 2003.
174. *Манина Р. А., Терещенко Л. А.* Выпуск Государственного учета подземных вод по ЮФО за 2008 г. – Архив ЮРЦ ГМСН, 2009.
175. *Марков А. Н., Грабкин О. В.* Отчет по теме № 269/85: Особенности тектоники и коллекторских свойств палеозойских отложений Центрального и Восточного Ставрополя с целью оценки перспектив нефтегазоносности. Т. 1–2. 1986.
176. *Марков А. Н., Грабкин О. В.* Изучение условий осадконакопления и палеотектоники пермо-триасового комплекса в пределах Прикумской зоны поднятий и Восточно-Маньчского прогиба с целью определения наиболее перспективных участков для постановки детальных сейсморазведочных работ. Т. 1–2. 1992.
177. *Масляев Г. А.* Геолого-геоморфологическое строение и неотектоника юго-востока Ергеней, Восточно-Маныча, северо-востока Ставрополя и Черных земель Западного Прикаспия. Т. 1–2. 1958.
178. *Медков В. А., Ефремочкин Н. В., Щипачев В. В. и др.* Отчет о проведении детальной оценки эксплуатационных запасов попутных вод нефтяных месторождений северо-востока Ставрополя и Северного Дагестана за 1989–1990 гг. Т. 1–9. 1990.
179. *Михайлин А. И.* Геологический отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Арбалинской площади (Орланский участок) в 1976–1986 гг. Т. 1–2. 1987.
180. *Михайлин А. И.* Геологический отчет по теме № 6/91 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Елтюбинской площади в 1991 г. Т. 1–2. 1992.
181. *Михайлин А. И.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Собольковском объекте в 1992–1996 гг. (геологическая партия № 3). Т. 1. 1998.
182. *Молчанов Н. А.* Отчет об инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000, гидрогеологическом и инженерно-геологическом доизучении территории Кумской, Левокумской и Закумско-Садовой ООС в Ставропольском крае. Т. 1–7. 1989.
183. *Мочалов Ю. Н.* Результаты работ по изучению радиационной обстановки и выявлению радиоактивно-загрязнения в с. Величаевском Левокумского района Ставропольского края. Т. 1. 1997.
184. *Молчанов Н. А., Тимохин В. Г. и др.* Отчет о специализированной гидрогеологической съемке масштаба 1 : 50 000 районов нефтяного загрязнения в северо-восточной части Ставропольского края. Листы L-38-XXVII, XXVIII. Т. 1–2. 2002.
185. *Морозов В. В.* Гидролитохимическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 Ставропольского края и юго-запада Ростовской области. Т. 1. 1993.
186. *Назаревич Б. П., Назаревич И. А.* Отчет по теме № 1/87 (этап 7): Сравнительная характеристика (био-стратиграфия, условия формирования и литология) верхнепалеозойских и нижнемезозойских образований юго-западного Прикаспия и Восточного Предкавказья на основе литолого-фациального анализа. Т. 1–2. 1989.
187. *Нарыжный П. С., Копыльцов А. И.* Отчет по теме № 1/93: Обобщение результатов поисковых и разведочных работ АООТ «Ставропольнефтегаз» с целью выдачи рекомендаций на повышение их эффективности. Т. 1–2. 1995.

188. *Нуржанова Т. Т.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на Дмитриевском объекте по состоянию на 01.01.1998 г. Т. 1. 1998.
189. *Онищенко Б. А.* Отчет по теме № 4/93: Анализ геологоразведочных работ и оценка перспектив нефтеносности нижнепалеогеновых отложений Восточного Ставрополя. Т. 1–2. 1994.
190. *Ослопов Д. С., Абросимов В. Г. и др.* Отчет СКПГО по массовым поискам месторождений урана за 1985 г. 1986.
191. *Панарина Н. Д., Забелова А. А., Судейко Л. И. и др.* Отчет по теме VIII.В.П.1/700(18)/69-1/305: Региональная оценка эксплуатационных ресурсов термальных вод Северного Кавказа. Т. 1–3. 1980.
192. *Панарина Н. Д., Терещенкова Л. А. и др.* Отчет по теме VIII.В.П.1/700(18)/69-1/354: Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных промышленных вод Северного Кавказа. Т. 1–3. 1985.
193. *Пархоменко Н. Н.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Островном объекте. Т. 1. 1997.
194. *Пархоменко Н. Н.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Эбелекском объекте за 1998 г. (геологическая партия № 3). Т. 1. 1998.
195. *Пархомин Л. В., Веденков С. В., Литвин В. И.* Отчет о детальной разведке Правобережного участка Прикумского месторождения пресных подземных вод для водоснабжения Прикумского завода пластмасс г. Буденновска и сельских населенных пунктов Буденновского и Новоселецкого районов Ставропольского края с переоценкой эксплуатационных запасов месторождения по состоянию на 01.07.1986 г. Т. 1–3. 1986.
196. *Пархомин Л. В., Слюсарь Н. И., Зайцев М. И. и др.* Отчет о разведке подземных вод на Нефтекумском участке для водоснабжения г. Нефтекумска с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 01.10.1990 г. 1990.
197. *Пархомин Л. В., Колесов О. Г., Гандалова В. В. и др.* Отчет о результатах второго этапа работы: Оценка обеспеченности населения Ставропольского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Т. 1–3. 2000.
198. *Переверзева Н. А. и др.* Отчет о результатах поискового бурения на Выгонной (скв. 2, 3,5) и Зюбинской площадях Ставропольского края. Кн. 1. 1988.
199. *Переверзева Н. А., Беликова Н. В.* Отчет по теме № 1/92: Оценка перспектив газонефтеносности триасовых отложений Довсунского прогиба и Томузловской ступени. Т. 1–2. 1992.
200. *Переходько Л. А.* Геологический отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Тырсайской площади в 1985 г. Т. 1–2. 1986.
201. *Петренко П. А.* Отчет по теме № 200/92: Оценка перспектив газоносности триасовых отложений Маньчских прогибов и ее сочленения с Сальским валом. Т. 1–2. 1992.
202. *Петренко П. А.* Отчет по теме АП-6: Анализ причин отрицательных результатов введения геологоразведочных работ в области поиска углеводородов и предложения по повышению эффективности этих работ на новых площадях Ставрополя. Т. 1–2. 1997.
203. *Петренко П. А.* Особенности строения фундамента Скифской платформы (в пределах Ставропольского края) в связи с обоснованием направления поисковых работ на УВ. Отчет по теме Ю-К. М. Т. 1–2. 2002.
204. *Петренко П. А., Копылов Н. Т.* Отчет по теме № 166/91-92: Геологическая интерпретация геофизических материалов платформенной части Восточного Предкавказья с целью определения перспектив нефтегазоносности мезозойско-кайнозойских отложений и дальнейших направлений сейсморазведочных работ. Т. 1–2. 1992.
205. *Печенюк В. Ф., Прокуронов П. В., Черных В. И. и др.* Отчет о геохимических работах масштаба 1 : 500 000 на территории Ставропольского края. Карта ландшафтов с геохимической специализацией. Т. 1–2. 1994.
206. *Письменная Н. С., Греков И. И., Корсакова Н. Т.* Легенда Скифской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Т. 1–3. 2009.
207. *Погорелова О. А.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Арбалинском объекте в 1991–1992 гг. (геологическая партия № 3 за 1997 г.). Т. 1. 1997.
208. *Погорелова О. А.* Геологический отчет по теме № 1/96 о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Затокском объекте в 1991–1992 гг. (геологическая партия № 3 за 1997 г.). Т. 1. 1998.
209. *Погорельский Н. С.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000. Лист L-38-XXVIII. 1959.
210. *Полевой С. Л., Русяев Н. И.* Отчет об изыскании водозабора в районе Озек-Суатской нефтепромысловой площади (Ставропольский край) с подсчетом запасов подземных вод. 1963.
211. *Поливка Б. М.* Обобщение результатов поисковых и разведочных работ по ПО «Ставропольнефтегаз» с целью повышения их эффективности. Т. 1–2. 1991.
212. *Поливка Б. М., Акимов В. И.* Отчет по теме № 3/88: Обобщение геофизической изученности Восточного Ставрополя с целью геологического обеспечения сейсморазведки и повышения достоверности и оперативности ее результатов. Т. 1–3. 1990.
213. *Поливка Б. М., Билюга Н. В.* Отчет по теме № 8/91: Изучение литофациальных особенностей нижнемеловых и юрских отложений Прикумской системы поднятий и северного борта Терско-Каспийского прогиба с целью подготовки площадей и объектов неструктурного типа для детализационных сейсмических работ. Т. 1–2. 1991.
214. *Поливка Б. М., Горкушин А. С.* Отчет по теме № 7/92-Д: Изучение литофациальных особенностей нижнемеловых и юрских отложений Прикумской системы поднятий и северного борта Терско-Каспийского прогиба с целью подготовки площадей и объектов неструктурного типа для детализационных сейсмических работ. Т. 1–2. 1992.

215. *Поливка Б. М., Горкушин А. С.* Отчет по теме № 3/91: Изучение геологической неоднородности продуктивных пластов нижнего мела Прикумской системы поднятий с оценкой перспектив выявления в них литологически и стратиграфически экранированных залежей нефти. Т. 1–2. 1992.
216. *Прокуронов П. В.* Объяснительная записка к комплекту геоэкологических карт Северного Кавказа в масштабе 1 : 1 000 000. 1996.
217. *Прокуронов П. В., Чернов И. И.* Составление и подготовка к изданию комплекта карт геологического содержания Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000 (Атлас-1000) в 1993–1999 гг. 1999.
218. *Резников В. И., Файнер Ю. Б. и др.* Комплект карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 Республики Калмыкия (Атлас-500, Калмыкия). Т. 1–2. 2001.
219. *Рябокоть С. В.* Геологический отчет по теме № 5/90 о результатах параметрического бурения скважины 2-Маньчской, проведенного в 1989–1990 гг. (тематический отряд № 2). Т. 1–2. 1991.
220. *Самойлович В. Л., Трофименко Е. А. и др.* Обоснование нового (палеозойского) нефтегазового направления поисково-разведочных работ Предкавказья. Кн. 1, 2. – Ессентуки, 2007.
221. *Саркисьянц В. Т., Князева К. С., Бударина Т. И.* Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной партии № 6/89 в пределах Правокумской зоны поднятий на территории Буденовского, Нефтекумского и Левокумского районов Ставропольского края. Т. 1–2. 1990.
222. *Семенова Л. Р., Забирченко Д. Н. и др.* Мониторинг цифровых материалов по геологическому строению, минерально-сырьевым ресурсам, состоянию и использованию недр Российской Федерации для решения проблем недропользования федерального, регионального и территориального уровней по ЮФО. Кн. 14. 2006.
223. *Снежко В. А., Письменная Н. С., Омельченко В. Л.* Систематизация и анализ материалов по изученности стратиграфии, магматизма и метаморфизма Северного Кавказа. I этап – стратиграфия дочетвертичных отложений. Т. 1–6. 2001.
224. *Сократов Б. Г.* Геологический отчет о результатах поискового бурения на нефть и газ, проведенного на Ставкинской площади в 1984–1986 гг. Т. 1–2. 1987.
225. *Столяров А. С., Семенов Г. И.* Отчет по оценке перспектив ураноносности майкопских отложений Предкавказского региона (тема № 70-84) и Центрально-Предкавказской площади (геологическое задание № 114-7). 1987.
226. *Тер-Григорьянц Л. С., Туртыгина А. С.* Стратиграфия и фации палеогеновых отложений Центрально- и Восточного Предкавказья. Т. 1. 1964.
227. *Тер-Григорьянц Л. С., Кулигина Г. Н. и др.* Стратиграфия, литология, палеогеография и трещинные коллекторы мезозойских отложений нефтегазоносных районов Ставрополя. Т. 1–2. 1969.
228. *Тер-Григорьянц Л. С. и др.* Палеонтологическая и минералого-петрографическая характеристика меловых и юрских отложений глубокопогруженных зон платформенной части Восточного Предкавказья. Т. 1. 1973.
229. *Тер-Григорьянц Л. С., Шабатин И. Б. и др.* Стратиграфия и литология в мезо-кайнозойских отложениях новых разведочных площадей Ставропольского края и северной платформенной части Дагестана. – Пятигорск, 1967.
230. *Тимохин В. Г., Алибекова С. В. и др.* Отчет о создании гидрогеологической карты Восточно-Предкавказского артезианского бассейна масштаба 1 : 500 000 с оценкой современного состояния подземных вод и защищенности источников водоснабжения. Т. 1–5. 2009.
231. *Тимохин В. Г., Панарина Н. Д., Файнер Ю. Б.* Отчет о работах по региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Восточно-Предкавказского артезианского бассейна, проведенных в 1987–1997 гг. Т. 1–2. 1999.
232. *Ткачук А. Е., Ткачук Г. А.* Детализация, стратиграфия и литология фациальной изменчивости продуктивных пачек мезозойских отложений юга Ставропольского края с целью выявления их перспективности на нефтегазоносность. Т. 1. 1970.
233. *Ткачук А. Е., Ткачук Г. А.* Оперативный стратиграфический анализ мезозойских и пермских отложений новых параметрических и поисковых скважин Восточного Ставрополя (Унифицированные стратиграфические схемы меловых отложений Ставрополя). Кн. 1. 1976.
234. *Туртуков Г. Я., Зайцев Ю. Н.* Отчет о результатах массовых поисков в организациях объединения «Ставропольнефтегаз». 1965.
235. *Туртуков Г. Я., Зайцев Ю. Н.* Отчет о результатах массовых поисков в организациях объединения «Ставропольнефтегаз». 1966.
236. *Туртуков Г. Я., Зайцев Ю. Н.* Отчет о результатах массовых поисков в организациях объединения «Ставропольнефтегаз». 1967.
237. *Федюнькин Ю. Г., Ураков А. М., Рогачев В. Н. и др.* Комплексные геоэкологические работы для изучения загрязнения природной среды естественными радионуклеидами и токсичными элементами при разведке и эксплуатации нефтяных месторождений Восточного Ставрополя в 2002–2003 гг. 2004.
238. *Ченак Г. Н. и др.* Обобщение геологического строения и выработка методики поисков литологически стратиграфически экранированных залежей нефти Восточного Ставрополя. Кн. 1. 1996.
239. *Шапошников В. М., Копыльцов А. И.* Отчет по теме № 3/86: Совершенствование методики поисков залежей нефти в ловушках сложного экранирования на различных стадиях геологоразведочного процесса на территории деятельности по «СНГ» за 1986–1988 гг. Т. 1–2. 1988.
240. *Шапошников В. М., Нарыжный П. С.* Отчет по теме № 5/87: Составление сводных прогнозных карт и регионального проекта поисков и разведки залежей нефти в палеогеновых отложениях Ставропольского края. Этап 2 – Региональный проект поисков залежей нефти в палеогеновых отложениях Восточного Ставрополя. Т. 1–3. 1987.

241. *Шемпелев А. Г., Немкин М. А. и др.* Сводный отчет по составлению прогнозно-металлогенической карты Кавказа и Закавказья масштаба 1 : 200 000. Т. 6. 1977.
242. *Шилкин В. Н. и др.* Отчет по теме (А.1.2/18)2-3/403: Сбор и систематизация геологической информации для создания банка геологических данных, составление литолого-фациальных, палеографических и петрофизических карт Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 (по работам 1987–1989 гг.). Т. 3. 1989.
243. *Шилкин В. Н. и др.* Составление комплекта мелкомасштабных геоэкологических карт для разработки Генеральной программы геомониторинга Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000. Т. 1. 1991.
244. *Штанчаев А. Ю.* Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1988–1989 гг. и обоснование их дальнейших направлений и объемов с разработкой планов на 1990–1991 гг. и комплексного проекта ГРП на пятилетку. Этап II – Анализ и обобщение результатов ГРП по площадям Равнинного Дагестана (Северо-Сухокумской, Яркой, Солнечной, Цудахарской, Ногайской), выведенным из разведки с отрицательным результатом. Т. 1–2. 1989.
245. *Ярошенко А. А.* Отчет о научно-исследовательской работе: Системный анализ прогноза ловушек и типов углеводородных скоплений в доплатформенном (пермо-триасовом) комплексе Восточного Предкавказья (заключительный). Х.Д. № С-81/4. Т. 1–2. 1997.
246. *Ярошенко А. А.* Отчет о научно-исследовательской работе: Геолого-геохимическое обоснование критериев нефтегазоносности и разработка дальнейших направлений поисков и разведки залежей углеводородов на территории Ставропольского края. Х.Д. № 8/98 (С81/30). Т. 1–2. 1999.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное, Ск – скважины)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Нефть и газ					
<i>Нефть</i>					
I-2	2	Ильменское	Ск	[67, 168]	Законсервировано
I-3	3	Комсомольское	Ск	[67, 168]	Эксплуатируется
I-3	4	Северо-Комсомольское	Ск	[67, 168]	Эксплуатируется
II-3	1	Калининское	Ск	[28, 67]	Законсервировано
II-3	5	Батырское	Ск	[28, 67]	Законсервировано
II-3	7	Майли-Харанское	Ск	[28, 67]	Законсервировано
II-4	2	Таша	Ск	[67, 168]	Законсервировано
III-2	3	Плавненское	Ск	[28, 67]	Законсервировано
III-2	7	Эбелекское	Ск	[28, 67]	Законсервировано
III-2	10	Байджановское	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
III-2	17	Надеждинское	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
III-3	1	Камышовое	Ск	[28, 67]	Законсервировано
IV-1	3	Южное	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-1	10	Озек-Суат	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-1	16	Нефтекумское	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-1	17	Озек-Суат (уч. Южный)	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-1	19	Белозерское	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-2	2	Озек-Суат (уч. Приграничный)	Ск	[28, 67]	Законсервировано
IV-2	6	Ковыльное	Ск	[28, 67]	Законсервировано
IV-2	7	Молодежное (уч. Ново-Молодежный)	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-2	8	Полевое	Ск	[28, 67]	Законсервировано
IV-2	13	Култайское	Ск	[28, 67]	Законсервировано
IV-3	25	Южно-Сухокумское	Ск	[29, 67]	Эксплуатируется
IV-3	26	Мартовское	Ск	[29, 67]	Законсервировано
<i>Нефть и газ</i>					
II-1	4	Величаевско-Колодезное	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
II-3	10	Шахметское	Ск	[67, 168]	Законсервировано
II-4	1	Манычское	Ск	[67, 168]	Законсервировано
III-2	5	Зимне-Ставкинско-Правобережное	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
III-2	15	Восточно-Безводненское	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-1	1	Урожайненское	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
<i>Нефть и газоконденсат</i>					
II-4	4	Сухановское	Ск	[67, 168]	Законсервировано
IV-3	5	Русский Хутор Северный (уч. Правдивый)	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-3	6	Русский Хутор (уч. Север-Юг)	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-3	9	Восход	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-3	11	Русский Хутор (уч. Центральный)	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-3	14	Сухокумское	Ск	[29, 67]	Эксплуатируется
IV-3	17	Катранное	Ск	[28, 67]	Эксплуатируется
IV-4	8	Восточно-Сухокумское	Ск	[29, 67]	Законсервировано
IV-4	12	Тианетское	Ск	[29, 67]	Законсервировано
IV-4	13	Солончаковое	Ск	[29, 67]	Эксплуатируется
<i>Конденсат и газоконденсат</i>					
IV-4	3	Гаруновское	Ск	[29, 30]	Эксплуатируется
IV-4	5	Южно-Буйнакское	Ск	[29, 30]	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Минеральные промышленные					
<i>Йодно-бромные</i>					
II-1	3	Колодезное	Ск	[178]	Законсервировано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное, Ск – скважины)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
II-1	7	Величаевское	Ск	[178]	Законсервировано
III-1	5	Правобережное	Ск	[178]	Законсервировано
III-2	2	Поварковское	Ск	[178]	Законсервировано
III-2	6	Зимняя Ставка	Ск	[178]	Законсервировано
III-2	12	Пушкарское	Ск	[178]	Законсервировано
III-2	16	Восточно-Безводненское	Ск	[178]	Законсервировано
IV-1	5	Озек-Суат	Ск	[178]	Законсервировано
IV-1	15	Южное	Ск	[178]	Законсервировано
IV-3	4	Русский Хутор Северный	Ск	[178]	Законсервировано
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
II-1	4а	Северо-Левокумское	Ск	[231]	Законсервировано
<i>Действующие водозаборы с неподсчитанными запасами</i>					
II-1	8	Водозабор СКП Величаевское	Ск	[174]	Эксплуатируется
II-2	3	Водозабор СХКП Овцевод	Ск	[174]	Эксплуатируется
III-1	4	Водозабор с. Величаевского	Ск	[174]	Эксплуатируется

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное, Ск – скважины)	№ по списку использованной литературы	Состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины и суглинки кирпичные, черепичные и гончарные</i>					
III-1	11	Величаевское	К	[116]	Законсервировано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
III-1	13	Озек-Суат	К	[116]	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
II-1	9	ОАО «НК Роснефть» (уч-к Величаевский 3)	Ск	[20]	Эксплуатируется
III-1	12	ОАО «НК Роснефть» (уч-к Величаевский 1)	Ск	[20]	Эксплуатируется
III-2	20	ОАО «НК Роснефть» (уч-к Зимне-Ставкинский)	Ск	[20]	Эксплуатируется
III-3	8	ОАО «НК Роснефть» (уч-к Восточный)	Ск	[20]	Эксплуатируется
IV-1	22	Озек-Суат	Ск	[210]	Законсервировано
IV-1	23	ОАО «НК Роснефть» (уч-к Затеречный)	Ск	[210]	Эксплуатируется
IV-1	25	Нефтекумское (уч. Восточно-Нефтекумский)	Ск	[196]	Эксплуатируется
IV-1	27	ОАО «НК Роснефть» (уч-к Камыш-Бурунский)	Ск	[20]	Эксплуатируется
<i>Слабосоленоватые</i>					
II-3	11	Комсомольское	Ск	[168]	Эксплуатируется
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами</i>					
II-3	12	Водозабор МУП Черноземельского МПОКХ	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-1	26	Водозабор уч-ка Подкачка	Ск	[174]	Эксплуатируется
<i>Действующие водозаборы с неподсчитанными запасами</i>					
III-1	14	Водозабор СПК Озек-Суат	Ск	[174]	Эксплуатируется
III-2	21	Водозабор ОАО «НК Роснефть» (уч-к Зимне-Ставкинский)	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-1	24	Водозабор ОАО «НК Роснефть» (уч-к Затеречный)	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-1	28	Водозабор ОАО «НК Роснефть» (уч-к Камыш-Бурун)	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-3	27	Водозабор Ногайского лесхоза	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-3	28	Водозабор Ногайского УОС	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-3	29	Водозабор ГУП Кунбатарский	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-3	30	Водозабор совхоза Уйсалганский	Ск	[174]	Эксплуатируется
IV-4	15	Водозабор Южно-Сухокумской экспедиции ГРБ	Ск	[174]	Эксплуатируется

Список проявлений (П) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), радиоактивных аномалий (РА), геофизических аномалий (ГФА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название проявления, ореола и аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
I-2	3	Ширяевское	[166]	П. В песчаниках нижнего мела (VI пласт) в инт. 2821-2840 м - минерализованная вода с пленками нефти
II-2	1	Тырсайское	[166]	П. В скважине 82а(1) в среднетриасовых отложениях (инт. 4284-4337 м) - повышенные газовойделения), в VII пласте средней юры - признаки нефтеносности
III-1	2	Юго-восточная окраина с. Кочубей	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Сложно построенная сводовая литолого-экранированная. Прогнозная отметка залегания объекта - 1430 м. Стратиграфическая приуроченность Mкр ₂
III-1	7	Юго-восточнее с. Величаевское	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Стратиграфически экранированная, связанная с зоной срезания поверхности стратиграфического несогласия. Прогнозная отметка залегания объекта - 3500 м. Стратиграфическая приуроченность PZ (D ₃ -C ₁)
III-1	10	Северо-восточнее с. Озек-Суат	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная рифогенная постройка (продолжение рифового массива с площади Русский Хутор Центральный). Прогнозная отметка залегания объекта - 3950 м. Стратиграфическая приуроченность T ₁ nf
III-2	18	Северо-восточнее кургана Торгай-Аджи	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Стратиграфически экранированная в области выхода песчано-алевритового пласта ладинского яруса на размытую поверхность. Прогнозная отметка залегания объекта - 3600 м. Стратиграфическая приуроченность T ₂
IV-1	6	Северо-восточнее пос. Затеречный	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Сложно построенная сводовая литологически экранированная. Прогнозная отметка залегания объекта - 1430 м. Стратиграфическая приуроченность Mкр ₂
IV-1	8	Юго-восточнее пос. Озек-Суат	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная по типу бокового прилегания к склону выступа. Прогнозная отметка залегания объекта - 3230 м. Стратиграфическая приуроченность J ₁
IV-1	9	Юго-западнее пос. Затеречный	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная с признаками тектонической активности. Прогнозная отметка залегания объекта - 3150 м. Стратиграфическая приуроченность J ₂
IV-1	11	Юго-западнее пос. Затеречный	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная рифогенная постройка. Признаки тектонической активности. Прогнозная отметка залегания объекта - 3850 м. Стратиграфическая приуроченность T ₁ nf
IV-1	12	Юго-восточнее пос. Затеречный	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная рифогенная постройка. Литологическое экранирование, отождествляемое с русловыми литофациями. Прогнозная отметка залегания объекта - 3550 м. Стратиграфическая приуроченность T ₁ nf
IV-1	14	Северо-восточнее пос. Абдул-Газы	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная. Прогнозная отметка залегания объекта - 3360 м. Стратиграфическая приуроченность J ₁
IV-3	1	Юго-восточнее с. Бакрес	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Сложно построенная литологически и тектонически экранированная. Прогнозная отметка залегания объекта - 4100-4250 м. Стратиграфическая приуроченность T ₂

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название проявления, ореола и аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	15	Северо-западнее пос. Южно-Сухокумск	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная рифогенная постройка (продолжение рифового массива с площади Русский Хутор Центральный). Прогнозная отметка залегания объекта - 3625 м. Стратиграфическая приуроченность T, n _f
IV-3	16	Северо-западнее пос. Южно-Сухокумск	[166]	ГФА. Аномалия АВП. Литологически экранированная рифогенная постройка (продолжение рифового массива с площади Русский Хутор Центральный). Прогнозная отметка залегания объекта - 3650 м. Стратиграфическая приуроченность T, n _f
IV-3	20	Катранное II	[166]	П. В среднеюрских (инт. 3497-3505 м) и нижнемеловых (инт. 3202-3219 м) в скв. 7(26) проявления нефти, газа и конденсата
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные и редкие металлы				
<i>Титан, цирконий</i>				
I-4	1	Юго-восточнее пос. Прикумский	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 30 км ² . Содержание титана и циркония - от 105 до 309 г/т. Среднее содержание - 183 г/т
II-3	2	Южнее пос. Маныч	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 40 км ² . Содержание титана и циркония - от 146 до 2843 г/т. Среднее содержание - 1172 г/т
II-4	3	Северо-восточней пос. Рыбачий	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 12 км ² . Содержание титана и циркония - от 107 до 1508 г/т. Среднее содержание - 588 г/т
III-3	7	Южнее пос. Бакрес	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 80 км ² . Содержание титана и циркония - от 352 до 886 г/т. Среднее содержание - 594 г/т
III-4	4	Южнее пос. Рыбачий	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 10 км ² . Содержание титана и циркония - от 358 до 1917 г/т. Среднее содержание - 1079 г/т
IV-3	12	Севернее пос. Южно-Сухокумск	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 13 км ² . Содержание титана и циркония - от 702 до 800 г/т. Среднее содержание - 751 г/т
IV-4	4	Севернее пос. Вост.-Сухокумск	Данные авторов	ШО. Площадь ореола - около 65 км ² . Содержание титана и циркония - от 422 до 1912 г/т. Среднее содержание - 819 г/т
Цветные металлы				
<i>Цинк</i>				
I-3	1	Восточный Маныч	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (2) содержания цинка (S - 12 км ²)
<i>Молибден</i>				
III-1	8	Озек-Суат	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержания молибдена (S - 25 км ²)
<i>Вольфрам</i>				
III-1	6	Зимняя Ставка	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержания вольфрама (S - 672 км ²)
III-4	1	Барханная	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержания вольфрама (S - 115 км ²)
III-4	2	Пастбищная	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержания вольфрама (S - 32 км ²)
IV-4	1	Царынская I	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержания вольфрама (S - км ²)
<i>Мышьяк</i>				
I-1	3	Кумо-Манычская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 22 км ²)
III-1	3	Величаевская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 15 км ²)
IV-1	13	Нефтекумская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 11 км ²)
IV-3	3	Промышленная	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 52 км ²)
IV-3	7	Грядовая	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 18 км ²)
IV-3	18	Южно-Сухокумская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 20 км ²)

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название прояв- ления, ореола и аномалии	№ по списку использо- ванной ли- тературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-4	4	Солончаковая 1	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 18 км ²)
IV-4	10	Сухая Кума	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания мышьяка (S - 15 км ²)
<i>Висмут</i>				
III-2	4	Елтюбе	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния висмута (S - 22 км ²)
III-2	13	Джеланьская-1	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния висмута (S - 14 км ²)
IV-4	6	Царынская 2	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния висмута (S - 24 км ²)
Редкие металлы				
<i>Цирконий</i>				
I-1	2	Джанская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния циркония (S - 14 км ²)
Благородные металлы				
<i>Серебро</i>				
I-1	1	Северная	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (2) содержа- ния серебра (S - 11 км ²)
I-2	1	Сладкий Маныч	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях высокие (3) содержания серебра (S - 15 км ²)
III-2	14	Джеланьская-2	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния серебра (S - 13 км ²)
IV-2	3	Восточно-Безводненская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния серебра (S - 12 км ²)
IV-2	11	Луговая	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния серебра (S - 18 км ²)
IV-4	11	Восточно-Сухокумская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния серебра (S - 44 км ²)
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
II-3	9	Плавненская, Щукин- ская	[39, 40]	РА. В прослоях глин олигоцена-нижнего миоцена, обо- гащенных рыбным детритом, повышенная (1) радиоак- тивность
IV-1	4	Острогорская, Курган- Амурская	[37, 38]	РА. В прослоях глин олигоцена-нижнего миоцена, обо- гащенных рыбным детритом, повышенная (1) радиоак- тивность
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Целестин</i>				
II-3	8	Светлый Ерик	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния стронция (S - 142 км ²)
III-3	3	Вишневская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния стронция (S - 23 км ²)
IV-2	15	Ладинская	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (2) содержа- ния стронция (S - 27 км ²)
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
III-2	19	Торгай-Аджи	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния фосфора
III-3	6	Западный Бакрес	Данные авторов	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные (1) содержа- ния фосфора (S - 15 км ²)
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Минеральные промышленные				
<i>Борные</i>				
III-3	2	Камышовая площадь	[19]	П. Скв. 1, 5, 6, 8 разведочные на нефть. В водах нижне- мелового и юрского водоносных комплексов сод. В - 220-450 мг/дм ³
IV-2	12	Волынская площадь	[19]	П. Скв. 1, 2 разведочные на нефть. В водах нижнемело- вого водоносного комплекса сод. В - 220-352 мг/дм ³
<i>Йодные</i>				
IV-1	18	Восточно-Нефтекумская площадь	[19]	П. Скв. 13 разведочная на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - до 20,9 мг/дм ³
IV-1	20	Белозерская площадь	[19]	П. Скв. 2, 4 разведочные на нефть. В водах нижнемело- вого водоносного комплекса сод. I - до 21,1 мг/дм ³
<i>Йодно-борные</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название проявления, ореола и аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	2	Джузгунская площадь	[19]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 17,5 мг/дм ³ , В - до 396 мг/дм ³
II-3	3	Закумская площадь	[19]	П. Скв. 1-4 разведочные на нефть. В водах нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 14 мг/дм ³ , В - до 215 мг/дм ³
III-1	9	Урожайненская площадь	[19]	П. Скв. разведочные на нефть. В водах нижнемелового, юрского и триасового водоносных комплексов сод. I - до 24,4 мг/дм ³ , В - до 462 мг/дм ³
IV-1	2	Острогорская площадь	[19]	П. Скв. 4, 5 разведочные на нефть. В водах нижнемелового и юрского комплексов сод. I - до 12,8 мг/дм ³ , В - до 330 мг/дм ³
IV-1	21	Краевая площадь	[19]	П. Скв. 1, 2, 4 разведочные на нефть. В водах нижне- и верхнемелового водоносных комплексов сод. I - до 27,4 мг/дм ³ , В - до 405 мг/дм ³
IV-2	9	Молодежная площадь	[19]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - до 15,5 мг/дм ³ , В - до 319 мг/дм ³
IV-2	17	Курган-Амурская площадь	[4, 19]	П. Скв. 7 разведочная на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - 19,6 мг/дм ³ , В - до 477 мг/дм ³
IV-3	2	Бакресская площадь	[19]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 20,6 мг/дм ³ , В - до 572 мг/дм ³
<i>Йодно-бромные</i>				
I-3	2	Ильменская площадь	[19]	П. Скв. 2, 7, 8, 10 разведочные на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - до 13,9 мг/дм ³ , Вг - до 309 мг/дм ³
II-1	1	Арбалинская площадь	[19]	П. Скв. 1-4 разведочные на нефть. В водах нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 15,1 мг/дм ³ , Вг - до 341 мг/дм ³ , В - до 421 мг/дм ³
III-2	1	Плавненская площадь	[19]	П. Скв. 1-7 разведочные на нефть. В водах нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 28,4 мг/дм ³ , Вг - до 383 мг/дм ³ , В - до 310 мг/дм ³
III-2	11	Байджановская площадь	[19]	П. Скв. 2, 4, 6, 7 разведочные на нефть. В водах триасового водоносного комплекса сод. I - до 33,6 мг/дм ³ , Вг - до 298 мг/дм ³ , В - до 490 мг/дм ³
III-3	4	Вишневская площадь	[19]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 21 мг/дм ³ , Вг - до 404 мг/дм ³ , В - до 352 мг/дм ³
III-3	5	Надеждинская площадь	[19]	П. Скв. 1-3, 8-9, 11, 15 разведочные на нефть. В водах верхне-нижнемелового и юрского водоносных комплексов сод. I - до 28,8 мг/дм ³ , Вг - до 277 мг/дм ³ , В - до 456 мг/дм ³ , Sr - 889 мг/дм ³
III-4	3	Солнечная площадь	[19]	П. Скв. 1-4 разведочные на нефть. В водах верхне-нижнемелового комплексов сод. I - до 19,0 мг/дм ³ , Вг - 287 мг/дм ³
IV-2	1	Приграничная площадь	[19]	П. Скв. 4, 5 разведочные на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - 16,8 мг/дм ³ , Вг - 293 мг/дм ³
IV-2	5	Ковыльная площадь	[19]	П. Скв. 2 разведочная на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - 12,5 мг/дм ³ , Вг - 239 мг/дм ³
IV-2	10	Култайская площадь	[19]	П. Скв. 1, 3, 5, 6 разведочные на нефть. В водах нижнемелового и среднеюрского водоносных комплексов сод. I - до 14,0 мг/дм ³ , Вг - до 326 мг/дм ³ , В - до 306 мг/дм ³
IV-2	16	Ладинская площадь	[19]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах нижнемелового и среднеюрского водоносных комплексов сод. I - до 36,3 мг/дм ³ , Вг - до 263 мг/дм ³
IV-3	8	Площадь Восход	[20]	П. Скв. 3, 5 разведочные на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - до 17,5 мг/дм ³ , Вг - до 298 мг/дм ³
IV-4	2	Профильная площадь	[4]	П. Скв. 2 разведочная на нефть. В водах нижнемелового водоносного комплекса сод. I - 12,2 мг/дм ³ , В - 206 мг/дм ³

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название проявления, ореола и аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Литиево-бромные</i>				
IV-3	10	Площадь Русский Хутор Центральный	[5]	П. В водах нижнемелового и среднеюрского водоносных комплексов содержания Li - 36,0 мг/дм ³ , Br - 380 мг/дм ³ , I - 10,0 мг/дм ³ , B - 72 мг/дм ³
IV-3	13	Сухокумская площадь	[5]	П. В водах нижнемелового, среднеюрского, триасового водоносных комплексов содержания Li - 50,2 мг/дм ³ , Br - 296 мг/дм ³ , I - 10,9 мг/дм ³ , B - 89 мг/дм ³
IV-3	19	Южно-Сухокумская площадь	[5]	П. В водах среднеюрского водоносного комплекса содержания Li - 52,5 мг/дм ³ , Br - 439 мг/дм ³
IV-3	23	Мартовская площадь	[5]	П. В водах среднеюрского водоносного комплекса содержания Li - 53,0 мг/дм ³ , Br - 413 мг/дм ³
IV-4	9	Восточно-Сухокумская площадь	[4, 20]	П. В водах нижнемелового и среднеюрского водоносных комплексов содержания Li - 72,4 мг/дм ³ , Br - до 412 мг/дм ³
IV-4	14	Солончаквая площадь	[5]	П. В водах триасового водоносного комплекса содержания Li - 43,0 мг/дм ³ , Br - 390 мг/дм ³
Минеральные лечебные				
<i>Метановые</i>				
III-2	8	Зимне-Ставкинско-Правобережная площадь	[6]	П. Скв. 212 разведочная на нефть. В отложениях олигоцен-нижнего миоцена хлоридные натриевые метановые воды, сод. H ₂ SiO ₃ -52 мг/дм ³ , I - 23 мг/дм ³ , Br - 87 мг/дм ³
III-2	9	Зимне-Ставкинско-Правобережная площадь	[6]	П. Скв. 50 разведочная на нефть. В отложениях олигоцен-нижнего миоцена хлоридные натриевые метановые воды, сод. H ₂ SiO ₃ -52 мг/дм ³ , I - 22 мг/дм ³ , Br - 74 мг/дм ³
<i>Сероводородные</i>				
II-1	6	Колодезная площадь	[6]	П. Скв. 31 разведочная на нефть. В интервале глубин 300-345 м хлоридно-гидрокарбонатные натровые воды с содержанием H ₂ S - 11 мг/дм ³
IV-1	7	Озек-Суатская площадь	[6]	П. Скв. 950. В интервале глубин 580-630 м гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые воды с содержанием H ₂ S+HS - 32 мг/дм ³
IV-3	22	Южно-Сухокумская площадь	[21]	П. Скв. 24. В интервале глубин 735-793 м хлоридно-сульфатно-натриевые воды с содержанием H ₂ S - 7,1 мг/дм ³
Термальные (теплоэнергетические)				
<i>t 20–70°C</i>				
II-1	5	Колодезная площадь	[7]	П. Скв. 13 разведочная на нефть, напорные воды нижнемелового комплекса, на устье их t=65°C
II-3	4	Закумская площадь	[7]	П. Скв. 2 разведочная на нефть. Напорные воды верхнемелового комплекса, на устье их t=27°C
II-3	6	Закумская площадь	[19]	П. Скв. 3 разведочная на нефть, напорные воды майкопского комплекса, на устье их t=25°C
III-1	1	Величаевская площадь	[19]	П. Скв. 90(4) разведочная на нефть, напорные воды юрского комплекса, на устье их t=60°C
IV-2	4	Русский Хутор Северный	[19]	П. Скв. 22 разведочная на нефть, напорные воды майкопского комплекса, на устье их t=25°C, нижнемелового - 75°C
IV-2	14	Озек-Суатская площадь	[7]	П. Скв. 3 разведочная на нефть. Напорные воды нижнемелового комплекса, на устье их t=40°C
IV-3	21	Южно-Сухокумская площадь	[21]	П. Скв. 24 разведочная на нефть. Напорные воды акчагыльского горизонта, на устье их t=21-39°C
IV-3	24	Мартовская	[19]	П. Скв. 5 разведочная на нефть, напорные воды майкопского комплекса на устье их t=26°C
<i>t более 70°C</i>				
II-1	2	Арбагинская площадь	[7]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Напорные воды нижнемелового комплекса, на устье их t=73°C

Список радиоактивных аномалий (РА), показанных на карте четвертичных отложений

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название аномалии	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
Ш-2	22	Зимнеставкинская, Байджановская	[36, 41]	РА. В песках с прослоями глин апшеронского яруса интервалы повышенной (1) радиоактивности

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений

№ п/п	Название, ранг, индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Запасы категории А, В, С		Сумма запасов А+В+С+С ₂	Прогнозные ресурсы категории Д ₁	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				АВС ₁	С ₂				
1	Восточно-Предкавказская нефтегазоносная область (5 Н,Гз/Т₁-N₂)								
2	Прикумский нефтегазоносный район (5.1 Н,Гз)	Нефть, тыс. т Газ, млн м ³	449	11699 690	561 204	12260 894	26886 1949	39146 2843	87,2 6,2
3	Нефтегазоносная область Манычских прогибов (4 Н,Гз/Т₁-N₁)								
4	Восточно-Манычский нефтегазоносный район (4.1 Н,Гз)	Нефть, тыс. т Газ, млн м ³	4023	42148 2449	6086 320	48234 2769	153691 11317	201925 14086	50,2 12,3
5	Газонефтеносная область кряжа Карпинского (3 Гз,Н/Д₂-К₁)								
6	Промысловский газонефтеносный район (3.1 Гз,Н)	Нефть, тыс. т Газ, млн м ³	104	- -	- -	- -	6175 -		59,4 -
Всего:		Нефть, млн т Газ, млрд м ³					186,7 13,2	241,1 16,9	0,0413 0,003

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Горючие ископаемые	Нефть, млн т	15	Д ₁	186,7
	Газ, млрд м ³	15	Д ₁	13,2

Таблица впервые выделенных и переоцененных в ходе составления Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям (нефть, млн т Газ, млрд м ³)		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		На начало работ (геол./извл.)	По результатам работ		
Впервые выделенные объекты					
1	4.1.1 Дадынская ЗНН Нефть	-	6,5	+6,5	Поисково-оценочные работы I очереди
2	4.1.1а Дадынская (Приманычская) ЗНН Нефть	-	7,7	+7,7	Поисково-оценочные работы I очереди
3	4.1.3а Арбалинская ЗНН Нефть	-	4,3	+4,3	Поисково-оценочные работы I очереди
4	4.1.3б Камышанская ЗНН Нефть	-	1,9	+1,9	Поисково-оценочные работы II очереди
Переоцененные объекты					
5	4.1.2 Ильменско-Комсомольская ЗНН Нефть	5,6/0,7	12,8	-/+12,1	Поисково-оценочные работы II очереди
6	4.1.4, 4.1.4а Величаевско-Максимокумская ЗНГН Нефть	12,4/14,6	79,7	-/+65,1	Поисково-оценочные работы I очереди
7	4.1.5а Арзгирская ЗНГН Нефть	-	7,1	+7,1	Поисково-оценочные работы II очереди
8	4.1.6, 4.1.6а Надеждинская ЗНГН Нефть	15,3/1,3	33,7	-/+32,3	Поисково-оценочные работы II очереди
9	5.1.2, 5.1.2а Озек-Суатская ЗНГН Нефть	39,7/1,3	11,4	-/-10,1	Поисково-оценочные работы II очереди
10	5.1.3, 5.1.3а Таловская ЗНГН, ЗНН Нефть	29,9/1,2	12,7	-/+11,5	Поисково-оценочные работы II очереди
11	4.1.4а Величаевско-Максимокумская ЗНГН Газ	0,18/0,18	7,7	-/+7,5	Поисково-оценочные работы I очереди
12	4.1.5а Арзгирская ЗНГН Газ	0,18/0,18	0,72	-/+0,54	Поисково-оценочные работы II очереди
13	4.1.6а Надеждинская ЗНГН Газ	18,9/18,9	2,9	+1,0	Поисково-оценочные работы II очереди
14	5.1.2а Озек-Суатская ЗНГН Газ	-	9,1	+9,1	Поисково-оценочные работы II очереди
15	5.1.3а Таловская ЗНН Газ	0,55/0,55	0,96	+0,41	Поисково-оценочные работы II очереди
16	3.1.1, 3.1.1а Прикумская ЗНН Нефть	-	6,2	+6,2	Поисково-оценочные работы II очереди
17	5.1.1а Кумская ЗНН Нефть	-	2,7	+2,7	Поисково-оценочные работы II очереди

Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований

№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 119 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
2	Опорное обнажение. Мощность 3,5 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1271
3	Опорное обнажение. Мощность 8,9 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1291
4	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1455
5	Скважина, 283 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
6	Опорное обнажение. Мощность 3,8 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена, с отбором фауны	1492
7	Опорное обнажение. Мощность 1,5 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1463
8	Опорное обнажение. Мощность 1,5 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1232
9	Скважина, 119 м, вскрывает озерно-нефеловидные образования голоцена и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
10	Скважина, 250 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
11	Опорное обнажение. Мощность 5,8 м. Описание отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	1408
12	Скважина, 275 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
13	Опорное обнажение. Мощность 2 м. Описание озерных отложений голоцена	1205
14	Опорное обнажение. Мощность 2 м. Описание озерных отложений голоцена	1193
15	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание озерных отложений голоцена	1467
16	Опорное обнажение. Мощность 2,7 м. Описание аллювиально-морских отложений верхнего неоплейстоцена	1441
17	Опорное обнажение. Мощность 2,6 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1335
18	Опорное обнажение. Мощность 2 м. Описание озерных отложений голоцена	1361
19	Опорное обнажение. Мощность 1,4 м. Описание аллювиально-морских отложений верхнего неоплейстоцена	1403
20	Скважина, 405 м, вскрывает аллювиально-морские и морские образования верхнего, среднего, нижнего, неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
21	Опорное обнажение. Мощность 2,3 м. Описание аллювиально-морских отложений верхнего неоплейстоцена	1190
22	Опорное обнажение. Мощность 1,5 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1348
23	Опорное обнажение. Мощность 2,5 м. Описание аллювиально-морских отложений верхнего неоплейстоцена	1363
24	Скважина, 150 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
25	Скважина, 155 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
26	Скважина, 150 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]

№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
27	Скважина, 410 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
28	Скважина, 450 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
29	Скважина, 390 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
30	Скважина, 111 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования верхнего неоплейстоцена	[182]
31	Скважина, 120,8 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования верхнего, среднего неоплейстоцена	[182]
32	Скважина, 455 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
33	Скважина, 655 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
34	Скважина, 710 м, вскрывает аллювиально-морские и морские образования верхнего, среднего, нижнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
35	Скважина, 290 м, вскрывает озерные и аллювиальные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]
36	Скважина, 120 м, вскрывает озерные и аллювиальные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
37	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1343
38	Опорное обнажение. Мощность 2,6 м. Описание аллювиально-морских отложений верхнего неоплейстоцена	1427
39	Опорное обнажение. Мощность 3,8 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1030
40	Скважина, 417 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена	[135]
41	Опорное обнажение. Мощность 8 м. Описание отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	1327
42	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1354
43	Скважина, 120 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[182]
44	Опорное обнажение. Мощность 2 м. Описание озерных отложений голоцена	1301
45	Опорное обнажение. Мощность 5 м. Описание отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	1318
46	Опорное обнажение. Мощность 8 м. Описание отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	1367
47	Опорное обнажение. Мощность 5 м. Описание отложений голоцена и верхнего неоплейстоцена	1304
48	Скважина, 510 м, вскрывает лимноаллювиальные образования голоцена и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[135]

Список стратотипов, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 2903 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Межозерная
2	Скважина, 4440 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[179], скв. 8-Орлано-Арбалинская
3	Скважина, 3285 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Прикумская
4	Скважина, 3148 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Комсомольская
5	Скважина, 2881 м, вскрывает разрез неогена-юры	[158], скв. 7-Комсомольская
6	Скважина, 3603 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 6-Комсомольская
7	Скважина, 5500 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Жантакская
8	Скважина, 3700 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 2-Закумская
9	Скважина, 3682 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Закумская
10	Скважина, 4000 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 3-Закумская
11	Скважина, 3800 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Щукинская
12	Скважина, 4466 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 5-Эбелекская
13	Скважина, 4530 м, вскрывает разрез неогена-карбона, в т.ч. и стратотипа куманской свиты в инт. 3920-4160 м и нефтекумской свиты в инт. 3508-3920 м	[158], скв. 13-Величаевская
14	Скважина, 4935 м, вскрывает разрез неогена-триаса, в т.ч. и стратотипа демьяновской свиты в инт. 3950-4320 м и кизлярской свиты в инт. 3734-3950 м	[62], скв. 44-Величаевская
15	Скважина, 5325 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 7-Плавненская
16	Скважина, 4800 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 2-Эбелекская
17	Скважина, 4514 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 1-Эбелекская
18	Скважина, 4800 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 3-Байджановская
19	Скважина, 4800 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[188], скв. 12-Эбелекская
20	Скважина, 3600 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 4-Приграничная
21	Скважина, 4400 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 1-Пушкарская
22	Скважина, 3600 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 2-Приграничная
23	Скважина, 4450 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 110-Озек-Суат
24	Скважина, 3700 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[158], скв. 21-Озек-Суат
25	Скважина, 3526 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 58-Озек-Суат
26	Скважина, 3500 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 62-Озек-Суат
27	Скважина, 3880 м, вскрывает разрез неогена-триаса, в т.ч. и стратотипа култайской свиты в инт. 3578-3880 м	[62], скв. 3-Култайская
28	Скважина, 3400 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 94-Озек-Суат
29	Скважина, 3487 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 108-Озек-Суат
30	Скважина, 3652 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 2-Озек-Суат Южный
31	Скважина, 3580 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[158], скв. 3-Озек-Суат Южный

Список площадей поисково-разведочного бурения

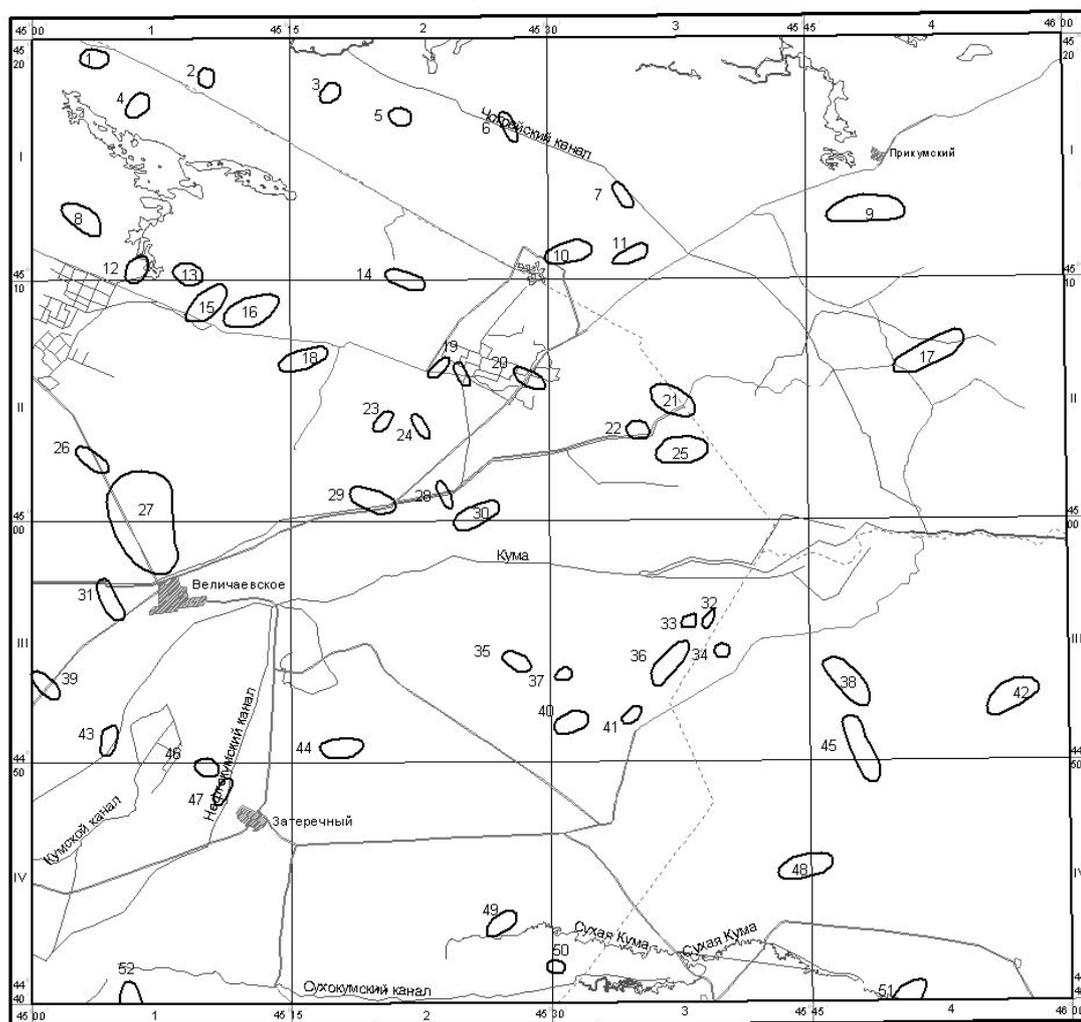
Индекс клетки	№ на карте	Название перспективной площади	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
I-1	1	Жариковская	[211]	Перспективны отложения VI и VIII пластов нижнего мела. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
I-1	2	Аполлоновская	[160, 211]	Перспективны нижнемеловые отложения в пластах IV и V пласты. Промышленные притоки нефти и газа не обнаружены. Пробурена 1 скважина. Получен в интервале 2367-2383 м приток минеральной воды объемом 3,3 м ³
I-1	3	Искандеровская	[211]	Перспективны отложения нижнего мела в инт. 2516-2536 м. Перспективна IV пачка нижнего мела
I-1	4	Ширяевская	[201, 211]	Пробурена 1 скважина. Во II пласте нижнего мела присутствуют признаки нефти в керне и вода с нефтью в необсаженном стволе скважины. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
I-1	5	Манычская	[201, 211]	Перспективным на нефть и газ является IV пласт нижнего мела. При опробовании промышленных притоков нефти и газа не обнаружено. В скв. Манычская-1 глубиной 5102 м и в скв. Манычская-2 глубиной 5402 м обнаружены признаки нефти
I-1	6	Шелгурская	[201]	Расположена в пределах зоны Чограйских прогибов. Пробурена 1 скважина. Перспективным на нефть и газ считается IV пласт нижнего мела. При опробовании притоков нефти и газа не обнаружено
I-3	7	Худукская	[201]	Расположена в пределах Дадынского вала. Пробурена 1 скважина. Перспективным на нефть и газ является отложения IV пласта нижнего мела. При опробовании промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
I-1	8	Рясная	[201, 211]	Пробурена 1 скважина. Проводился комплекс поисково-разведочного бурения. Перспективны отложения IV пласта нижнего мела. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
I-4	9	Прикумская	[201]	Расположена в пределах Дадынского вала. Проводился комплекс поисково-разведочного бурения. Перспективными являются отложения IV пласта нижнего мела. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
I-3	10	Озерная	[201]	Залежи нефти отмечаются в известняках нефтекумской свиты. Дебит скважины Озерная-2 составляет 800 т/сут. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
I-3	11	Узранская	[204]	Перспективными являются известняки нефтекумской свиты. Проводился комплекс поисково-разведочного бурения. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
I-1	12	Турксадовская	[200]	Нефтеносными являются песчано-гравелитовые отложения V пачки средней юры и породы карбонатного коллектора нефтекумской свиты нижнего триаса. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
I-1	13	Ново-Арбалинская	[181]	Установлена незначительная нефтеносность IV и VIII пластов нижнего мела. Промышленной нефтеносности не выявлено. Небольшая залежь нефти вскрыта в VIII пласте нижнего мела. В скв. 7, 8 и 10 и приток воды с пленками нефти

Индекс клетки	№ на карте	Название перспективной площади	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
I-2	14	Арбали-Орланская	[200]	Пробурено 4 скважины с целью установления нефтегазоносности триасовых, юрских и нижнемеловых отложений. Промышленных притоков нефти не обнаружено
II-1	15	Арбалинская	[181]	В скважине 8 в инт. 2644-2650 м обнаружен приток нефти с водой (дебит 30,2 м ³ /сут). Перспективен IV пласт нижнего мела. Нефтеносен VIII пласт нижнего мела. В инт. 3010-3014 м получен фонтанный приток нефти с дебитом 66,4 м ³ /сут
II-1	16	Арбали-Промежуточная	[200]	Перспективен VI пласт нижнего мела. Признаки нефтеносности отмечаются в VII пласта нижнего мела вскрыты пластовые воды с пленками нефти
II-4	17	Горбуновская	[166, 201]	Перспективная площадь расположена в пределах Дадынского вала. Предполагается экранированная рифогенная постройка. Перспективные отложения нижнетриасовые породы нефтекумской свиты. Прогнозная глубина нефтяной залежи 4950 м
II-2	18	Тырсайская	[200, 215]	Пробурена 1 скважина глубиной 5050 м. Перспективны отложения среднего триаса в интервале 4310-4337 и 4284-4304 м. При испытании I и VIII пластов нижнего мела обнаружены пластовые воды с дебитом 112-1080 м ³ /сут, минерализация 102-117 г/л. Вода с примесью нефти в необсаженном стволе
II-2	19	Корсаковская	[166]	Предполагается сложнопостроенная сводовая литологически экранированная ловушка. Перспективной считается IV пачка среднего майкопа. Предполагаемая глубина залежи до 1430 м
II-2	20	Джузгунская	[214]	Перспективны отложения IV и V пачек нижнего мела. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
II-3	21	Закумская	[144, 200]	Признаки нефтеносности обнаружены в породах V слоя средней юры в скважине 1 в инт. 3585-3625 м, при опробовании пласта получено 6,6 м ³ нефти за 7 ч, тип ловушки структурный. Амплитуда 20 м. Площадь 1,5 км ²
II-3	22	Батырская	[200]	В скв. 1 в отложениях VIII пласта нижнего мела обнаружены притоки нефти. Притоки нефти не являются промышленными
II-2	23	Жантакская	[137, 144, 239]	В скв. 1 в интервале 3625-3600 м получен приток нефти с дебитом 6,6 м ³ /сут. Наличие данного притока не может иметь промыслового значения. Наибольшие значения остаточного генетического потенциала (0,76 кг/т) отмечены в верхней части кизлярской свиты анизийского яруса в инт. 5040-5043 м в скв. Жантакская-1 выявлено обильное нефтенасыщение. Пласт может являться объектом поисков нефтяных залежей в разуплотненных глинистых коллекторах
II-2	24	Качинская	[144]	Перспективны отложения среднего триаса. В интервале 4859-4862 м отмечается нефтенасыщение. По данным газового каротажа инт. 4859-4870 м считается перспективным. Стратиграфически интервал приурочен к нижнеладинскому ярусу среднего триаса
II-3	25	Ногайская	[244]	Пробурено 2 скважины: Ногайская-1 глубиной 4300 м и Ногайская-2 глубиной 2632 м. Перспективными являются пласты юрского и нижнемелового возраста. В скв. 1 на глубине 3615-3630 м слабый приток разгазированной пластовой воды. В скв. 2 испытывался интервал 3468-3470 м. Промышленных притоков нефти и газа не получено

Индекс клетки	№ на карте	Название перспективной площади	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
II-1	26	Платоновская	[157]	Перспективными являются карбонатные отложения среднего триаса. Наличие карбонатного коллектора в отложениях среднего триаса. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
II-1	27	Колодезная	[157]	В скв. 25 и 18 из отложений среднего триаса получены непереливающиеся притоки воды с дебитом до 5 м ³ /сут. Тип вод хлор-кальциевый. Нефтепроявления связаны с карбонатными коллекторами среднего и верхнего триаса в скв. 25. Продуктивными пластами являются также IV, V, VII пласты нижнего мела
II-2	28	Курунтинская	[212]	Перспективны отложения в инт 2675-2684 м. Возможны нефтеносность в отложениях майкопа и нижнего мела. Перспективные горизонты оказались водонасыщенными. Пробурена 1 скважина. Глубина 2800 м. Скважина ликвидирована. Условий для сохранения залежей нефти нет
II-2	29	Джеланская	[212]	Нефтеносными предполагаются светлые массивные известняки нефтекумской свиты. Предположительно глубина залегания залежи свыше 5000 м
II-2	30	Щукинская	[157, 201]	Расположена в южном борту Восточно-Маньчского прогиба. Пробурена 1 скважина. Предполагаемые ловушки в отложениях нижнего триаса. Приток нефти крайне незначителен и нерентабелен. Перспективен VIII пласт нижнего мела. Извлекаемые запасы нефти 248 тыс. т
III-1	31	Обуховская	[158]	В пределах площади предполагается наличие ловушки в отложениях новоколодезной свиты площадью до 8 км ² . Возможная высота залежи 50-60 м. В скважине 1-Обуховская получен приток нефти в известняках нижеанезийского возраста с дебитом от 1,2 до 10 м ³ /сут при переливе
III-3	32	Вишневская	[157]	Ловушки в породах нижнего триаса. Очень небольшие по размерам. Незначительный нерентабельный приток нефти. Возможно нефтеносен IX пласт нижнего мела
III-3	33	Клиновья	[131, 201]	Произведен сейсмокаротаж в перспективных отложениях юрско-мелового возраста. Опробованы эти отложения. Притоков нефти не выявлено. Перспективные триасовые отложения вскрыты в интервале 3870-5404 м. Скважиной подтверждена возможность обнаружения тектонически-экранированных ловушек
III-3	34	Знаменская	[131, 201]	В скважине Знаменская-1 мощность нефтеносных пород анезийского яруса нижнего триаса составляет 87 м. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
III-2	35	Чинарская	[131]	Перспективными являются породы нефтекумской свиты нижнего триаса. Предполагается наличие гранулярного порового коллектора. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
III-3	36	Саджайская	[157, 201]	Пробурено 2 скважины. Ловушка в породах нижнего триаса. Размер ее незначителен, приток нефти нерентабелен. Проведен комплекс поисково-разведочного бурения
III-3	37	Фроловская	[131, 239]	Пробурено 4 скважины. Нефть в скв. 103 и 1Ф в виде небольшого фонтана получена при испытании песчано-алевритовых пород ладинского яруса среднего триаса. Приурочена к ловушке структурного типа с элементами тектонического экранирования. Нефтяная залежь

Индекс клетки	№ на карте	Название перспективной площади	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
				нерентабельна
III-4	38	Солнечная	[131]	В пределах площади пробурено 6 скважин. Из них только 1 скважина вскрыла перспективные отложения нижнего триаса. Рекомендуется провести детальные исследования МОВ ОГТ в пределах выделенного структурного плана нижнетриасовых отложений
III-1	39	Можорская	[167]	Перспективны отложения верхнего девона и нижнего карбона на глубине 4480-5000 м. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено
III-3	40	Старо-Бакресская	[131]	В пределах площади пробурена 1 скважина. Нефтеносными, по-видимому, являются меловые отложения. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
III-3	41	Бакресская	[167]	Предполагается наличие литологически экранированной рифогенной постройки. Глубина залегания нефтяного пласта около 3500 м
III-4	42	Буйнакская	[131]	Было пробурено 3 поисковые скважины. Перспективными являются отложения среднего триаса. В двух скважинах получен приток нефти. В скважине 3 получена пластовая вода с хлором. Промышленного значения притоки не имеют
III-1	43	Сев. Урожайная	[238]	Перспективные карбонатные отложения нефтекумской свиты. Сохранность углеводородов обеспечивается песчано-глинистой покрывкой нижней юры, а на погруженных участках - карбонатно-глинистой покрывкой оленёкского возраста
III-2	44	Пушкарская	[131, 201, 211]	Регионально нефтеносные отложения юры и мела. Нефтеносность в пласте VII юрского возраста. Залежь пластовая сводовая. Предполагаемые ресурсы нефти по категории С ₂ по пласту VI ₁ - 86 тыс. т, по пласту VI ₂ - 40 тыс. т
III-4	45	Профильная	[211]	Перспективными являются отложениями II пласта средней подсвиты нефтекумской свиты. Промышленных притоков нефти не обнаружено
III-1	46	Затеречная	[167]	Предполагается экранированная рифогенная постройка с признаками тектонического экранирования. Перспективны отложения нефтекумской свиты нижнего триаса. Предполагаемая глубина залежей нефти - 4300 м
IV-1	47	Путиловская	[211]	Пробурено 2 скважины. Нефтеносность в VII ₂ и VII ₁ пластах юры. В скв. 1 слабый приток нефти с водой, в скв. 2 непереливающийся приток нефти из пласта VII ₂
IV-3	48	Сев. Сухокумская	[211]	Потенциально нефтеносными являются VIII и IX пачки нижнего мела. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено
IV-2	49	Волынская	[167]	Расположена в пределах Величаевско-Сухокумского вала. Предположительная глубина нефтяной залежи 3550 м. Перспективны отложения нефтекумской свиты нижнего триаса
IV-3	52	Ладинская	[167]	Расположено в пределах Величаевско-Сухокумского вала. Перспективны известняки нефтекумской свиты нижнего триаса на глубине 3500-3550 м
IV-1	51	Газинская	[114, 201]	Находится в пределах Прикумской системы поднятий. Нефтеносными являются отложения юры и нижнего мела. Прогнозные ресурсы по С ₃ - 302 тыс. т. Из XII пласта нижнего мела получен приток воды с небольшим количеством нефти

Индекс клетки	№ на карте	Название перспективной площади	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-4	51	Октябрьская	[201]	Пробурено 2 скважины. Перспективны нерасчлененные палеозойские породы. Промышленных притоков нефти и газа не обнаружено



- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Жариковская [211] | 13. Ново-Арбалинская [118] | 27. Колодезная [157] | 40. Старо-Бакресская [131] |
| 2. Апполоновская [211, 160] | 14. Арбали-Орланская [200] | 28. Курунтинская [212] | 41. Бакресская [167] |
| 3. Искандеровская [211] | 15. Арбалинская [181] | 29. Джеланская [212] | 42. Буйнакская [131] |
| 4. Ширяевская [201, 210] | 16. Арбали-Промежуточная [200] | 30. Щукинская [157, 201] | 43. Сев.-Урожайная [238] |
| 5. Манычская [201, 211] | 17. Горбуновская [166, 201] | 31. Обуховская [158] | 44. Пушкарская [131, 201, 211] |
| 6. Шелгурская [201] | 18. Корсаковская [200, 215] | 32. Вишневецкая [157] | 45. Профильная [24] |
| 7. Худукская [201] | 19. Корсаковская [166] | 33. Клиновья [131, 201] | 46. Затеречная [167] |
| 8. Рясная [201, 211] | 20. Джузгунская [214] | 34. Знаменская [131, 201] | 47. Путиловская [211] |
| 9. Прикумская [201] | 21. Закумская [144, 200] | 35. Чинарская [131] | 48. Русский Хутор сев. [211] |
| 10. Озерная [201] | 22. Батырская [200] | 36. Сайджановская [157, 201] | 49. Волынская [167] |
| 11. Узрайская [204] | 23. Жантакская [137, 144, 239] | 37. Фроловская [131, 239] | 50. Ладинская [167] |
| 12. Турксадовская [200] | 24. Качинская [144] | 38. Солнечная [131] | 51. Октябрьская [201] |
| | 25. Ногайская [244] | 39. Можорская [167] | 52. Газинская [114, 201] |
| | 26. Платоновская [157] | | |

Рис. Площади поисково-разведочного бурения.

Электронное научное издание

**Письменный А. Н.
Семенуха И. Н.
Пичужков В. В.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Скифская
Лист L-38-XXVIII (Затеречный)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Никонова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 1,06 Гб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru