

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
масштаба 1 : 200 000

Серия Скифская
Лист L-38-XXIX (Артезиан)

**МОСКВА
2022**

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

Открытое акционерное общество «Кавказгеолсъёмка»
(ОАО «Кавказгеолсъёмка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Скифская

Лист L-38-XXIX (Артезиан)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 550.8:528.94(084.3М200)(470.47/67)
ББК 26
Г72

Авторы

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

Научный редактор *Н. Л. Энна*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**
Н. П. Пежемская
В. А. Снежко
канд. геол.-минерал. наук **В. К. Шкатова**
С. Н. Суриков
В. В. Нелюбин

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-38-XXIX (Артезиан). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. Н. Письменный, И. Н. Семенуха, А. Н. Пичужков и др.; Минприроды России, Роснедра, ОАО «Кавказгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (945 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-198-0 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-199-7**

Приводится описание геологического строения листа L-38-XXIX Госгеолкарты-200 второго издания. Дается описание стратиграфии дочетвертичных и четвертичных образований, интрузивных пород юго-восточного фланга кряжа Карпинского, зоны Восточно-Маньчжурских прогибов и поднятий, Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали Скифской эпигерцинской платформы, развитых в северо-восточной части Восточного Предкавказья. Приведены сведения по тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, гидрогеологии и геоэкологии, полезных ископаемых. Приведено нефтегазогеологическое районирование, охарактеризованы основные закономерности размещения углеводородного сырья, нерудных полезных ископаемых, подземных вод, дана оценка перспектив района.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, занимающихся региональной геологией.

Табл. 20, илл. 16, список лит. 290 назв., прил. 12.

УДК 550.8:528.94(084.3М200)(470.47/67)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 25 ноября 2013 г.

ISBN 978-5-00193-198-0 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-199-7

© Роснедра, 2022
© ОАО «Кавказгеолсъемка», 2013
© Коллектив авторов и редакторов, 2013
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	8
СТРАТИГРАФИЯ	20
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	66
ТЕКТОНИКА	70
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	91
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	103
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	112
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	126
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	163
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	177
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	182
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	185
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	197
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	198
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, вторичных геохимических ореолов (ВГХО), гидрохимических аномалий (ГДХА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	199
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	202
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов УВ	203
<i>Приложение 6.</i> Таблица впервые выделенных в ходе составления Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	204
<i>Приложение 7.</i> Таблица переоцененных в ходе составления Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	205
<i>Приложение 8.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	206
<i>Приложение 9.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	207
<i>Приложение 10.</i> Список пунктов, для которых имеются палеонтологические определения возраста пород	209
<i>Приложение 11.</i> Список детализационных площадей МОВ ОГТ и поисково-разведочного бурения листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	219
<i>Приложение 12.</i> Каталог скважин и горных выработок, их размещение в пределах листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	222

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-38-XXIX (Артезиан) площадью 5 841,8 км² с географическими координатами 44°40'–45°20' с. ш., 46°00'–47°00' в. д., относится к Черноземельскому, Лаганскому районам Республики Калмыкия и Ногайскому, Тарумовскому районам Республики Дагестан.

В современной структуре региона площадь листа охватывает фрагменты структур Мизийско-Скифско-Туранской эпигерцинской платформы – кряжа Карпинского, зоны Манычских прогибов и Восточной части Скифской эпигерцинской плиты.

Описываемая территория располагается в полупустынных районах Восточного Предкавказья. В геоморфологическом отношении она представлена морской и аллювиально-морской равнинами, полого понижающихся к востоку. Современный рельеф с абсолютными высотными отметками от 0 до –27 м сформировался в основном под воздействием морских и эоловых процессов, в меньшей мере – поверхностного стока вод. Поверхность осложнена эоловыми микроформами рельефа: буграми и грядами высотой до 2–7 м, вытянутыми в северо-западном направлении и разделенными неглубокими (1,5–5 м) ложбинами и западинами. Относительные превышения здесь составляют до 5–12 м. Наиболее глубокие западины заняты озерами, солончаками и болотами. Солончаки и заболоченность на всей площади листа составляют 585 км² (10 %). В юго-восточной части планшета отмечается акватория Каспийского моря, представленная частью мелководного и пресноводного Кизлярского залива площадью около 70 км². Глубина акватории на удалении 7–12 км от берега достигает 1,3 м. Современный уровень поверхности воды составляет –27 м. Значительная часть площади залива покрыта зарослями камыша.

Гидрографическая сеть района работ развита слабо и представлена р. Кумой, протекающей с запада на восток в нижней половине планшета и впадающей в Кизлярский залив. Русло реки на всем протяжении проложено в искусственных каналах. Ширина русла – до 5 м, глубина – 0,8–3,0 м, скорость течения – 0,2–0,5 м/с. В придолинной части реки развиты заболоченные участки, старицы, озера, трассирующие древние русла. В приустьевой части р. Кума отмечаются каналы, канавы и протоки шириной от 3 до 10 м, глубиной 0,8–5,0 м и скоростью течения до 0,1 м/с. Севернее протекает р. Светлый Ерик протяженностью около 20 км, которая впадает в одно из озер. Она представлена ложбиной периодического стока, летом русло на отдельных интервалах пересыхает. Наблюдаются многочисленные мелкие озера, большей частью соленные. Наиболее крупными являются Бишкальские озера, Имканур, Кизикей, Маракша, Лопас, Таганок.

На территории листа развиты полупустынные и пустынные ландшафты с фрагментами луговых. Наблюдается и техногенное преобразование природных ландшафтов.

Климат описываемой территории резко континентальный. Преобладают восточные ветры – суховеи, которые несут много песка и лёссовой пыли. Западные и северо-западные ветры несколько сглаживают резкость климата, принося небольшое количество влаги, а зимой и тепло. Средняя скорость ветра зимой – 4–6 м/с, летом – 3–5 м/с. Атмосферные осадки незначительны и не превышают 300 мм в год, основная их часть выпадает весной и осенью. Зима холодная (минимальная температура в январе до –35 °С) малоснежная с частыми оттепелями. Лето жаркое (максимальные температуры до +30...+44 °С) сухое, нередко бывают пыльные бури и суховеи. По климатическим особенностям площадь листа относится к безводным районам.

Район сравнительно слабо заселен, в национальном составе населения преобладают калмыки, русские, даргинцы, ногайцы. Наиболее крупными населенными пунктами являются поселок городского типа Комсомольский (4 400 человек), а также сельские поселения Артезиан (2 600 человек) и Кумской (640 человек). Население остальных поселений – разъездов, кутанов, кошей, ферм и прочих (Андратинский, Белое Озеро, Светлый Ерек и др.) – весьма малочисленно. Населенные пункты электрифицированы, обеспечены телефонной связью, газифицированы. Водоснабжение населенных пунктов осуществляется из артезианских скважин и привозной

водой.

Население района занято в нефтегазодобывающей и сельскохозяйственной отрасли производства, на транспорте и в сфере бытового обслуживания. Площадь листа является важным нефтегазодобывающим районом, вся его инфраструктура завязана на добыче, транспортировке и разведке углеводородного сырья. Здесь выявлены нефтяные, газонефтяные, нефтегазоконденсатные месторождения, большая часть которых эксплуатируется: Красно-Камышанское, Нарын-Худукское, Екатерининское, Улан-Хольское, Ермолинское, Эркетеновское, Озерное, Степное, Рифовое, Солончаковое и др. Наличие обширных пастбищ предопределило сельскохозяйственную ориентацию (животноводство) экономики описываемой территории.

Через площадь листа с юга на север проходит однопутная железная дорога Кизляр–Астрахань. Имеется асфальтированная дорога краевого значения протяженностью 120 км с юга листа через пос. Артезиан до пос. Комсомольский. Остальные дороги грунтовые, протянуты к кошарам и участкам нефтедобычи. Большинство грунтовых дорог во время дождей и таяния снега размокают и становятся пригодными лишь для транспорта повышенной проходимости.

Территория листа относится к районам с трехъярусным строением геологического разреза и характеризуется сложным геологическим строением палеозойского фундамента и триасового переходного комплекса, простым – платформенного чехла (юра–неоген). Площадь полностью перекрыта четвертичными отложениями различных генетических типов мощностью от 250–500 м на севере до 750 м на юге. Район относится ко 2–3 категориям сложности геологического строения и второй степени изученности. Категория сложности строения геоморфологического и геофизических полей средняя (2), геохимического – сложная (3), дешифрируемости аэрофотоснимков – первая. По обнаженности территория листа относится к первой категории и второй категории по проходимости.

Настоящий комплект Госгеолкарты-200 листа L-38-XXIX второго поколения создан на основе проведенного в 2010–2012 гг. ГДП-200, обобщения геологических и геофизических данных предшествующих исследований. Основными являлись материалы о результатах бурения на нефть и газ, а также параметрических и гидрогеологических скважин [205, 247, 248, 249, 252, 269, 270, 272, 273, 279, 280 и др.], сейсморазведочные и аэрогеофизические исследования последних лет [74, 75, 175, 203, 204, 212, 230, 231, 232, 233, 253 и др.]. Многочисленные материалы последних лет удовлетворительного качества и позволяют решить вопросы по составлению комплекта ГК-200/2. В ходе полевых работ по ГДП-200 были проведены: геолого-геоморфологические маршруты; литохимическое, гидрохимическое опробование; горные и буровые (мелкометражные) работы; геофизические исследования методами МТЗ, ЧЗ-ВП, МОВЗ и дешифрирование МАКС. Изучены опорные разрезы и отложения, предположительно продуктивные на титан-циркониевые россыпи. ФГУП «ВСЕГЕИ» была подготовлена многоканальная спектрозональная дистанционная основа масштаба 1 : 200 000 (12 вариантов) с хорошей степенью геологического дешифрирования.

По западной рамке Госгеолкарты-200 листа L-38-XXIX принят к изданию лист L-38-XXVIII [63], который полностью увязан по границам, структурно-фациальному районированию, свитному расчленению и возрасту картируемых подразделений. По восточной рамке принят к изданию лист L-38-XXX [43]. Геологическая карта четвертичных отложений увязана полностью. На геологической карте дочетвертичных отложений структуры, границы и возраст отложений увязаны. Несбойка между листами заключается в том, что на листе L-38-XXX составлена карта погребенных досреднемиоценовых отложений, а на листе L-38-XXIX – дочетвертичных отложений.

В работах подготовительного периода, полевых исследованиях и окончательной обработке материалов принимали участие А. Н. Письменный, И. Н. Семенуха, В. В. Терещенко, А. Н. Пичужков, В. В. Усенко, М. А. Компаниец. В составлении единой цифровой модели листа принимали участие В. В. Усенко, И. И. Старостина.

Аналитические исследования проводились в Центральной испытательной лаборатории ОАО «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», ООО «ВНИГРИ» (г. Санкт-Петербург), ООО «Сей-Эко-Геон». Определение возраста раковин моллюсков радиоуглеродным методом проведены в лаборатории палеогеографии и геохронологии четвертичного периода факультета географии и геоэкологии СПбГУ профессором Х. А. Арслановым. Определение фауны моллюсков выполнены в НИ Лаборатории новейших отложений и палеогеографии плейстоцена географического факультета МГУ доктором географических наук Т. А. Яниной при содействии сотрудника отдела Четвертичной

геологии ФГУП «ВСЕГЕИ» В. К. Шкатовой. Глубинные сейсмические исследования методом МОВЗ проведены ООО «Сей-Эко-Геон» (Ю. А. Геворкян, С. У. Кухмазов). Нефтегазоносность территории листа дана с учетом данных и рекомендаций ООО «ВНИГРИ» (Договор от 10.08.2010 г.).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Начало изучения геологического строения региона относится ко второй половине XIX века и связано с исследованиями академиков К. И. Бэра, И. В. Мушкетова, А. Д. Архангельского, А. П. Карпинского и др. Однако планомерные геологические исследования территории начались в конце 40-х–начале 50-х годов XX века. Они проводились производственными и научными организациями, в т. ч. Северо-Кавказским, Волго-Донским и Нижневолжским геологическими управлениями, экспедицией Всесоюзного гидрогеологического треста, а также специалистами ВСЕГЕИ, Новочеркасского института, ДонУТИ, «Грознефть», ВНИГРИ и др. Основу исследований составляли комплексные геологические съемки, проведение которых обеспечивало целенаправленность других видов работ. В 1946 г. С. И. Ильинским [179] обобщены материалы по стратиграфии, литологии и газоносности верхнеплиоценовых и плейстоценовых отложений Восточного Предкавказья. В результате составлены карты палеофациальные и мощностей четвертичных отложений. Г. А. Масляев [214] в 1957–1958 гг. провел неотектонические исследования территории Манычского прогиба и Западного Прикаспия, в т. ч. и на площади листа. В результате комплексных геолого-геоморфологических исследований масштаба 1 : 200 000 им были выявлены погребенные структурные формы, составлены геологическая, геоморфологическая и структурно-неотектоническая карты. З. И. Шульгина и др. [281] в 1952 г., после проведения комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000 низовьев р. Кума и западного побережья Каспия, составляет геолого-гидрогеологическую карту листа L-38-XXIX. Одновременно проводится бурение поисковых, картировочных, гидрогеологических скважин. На площади листа первая глубокая скважина пробурена в 1947–1951 гг. – 1-Артезианская опорная (3 530 м) [205]. Скважиной вскрыты, детально опробованы, изучены и описаны отложения от неогена до средней юры, дано палеонтологическое обоснование их возраста, проведены литологические, петрографические, физико-механические исследования пород.

В результате работ обобщались материалы по бурению глубоких скважин, геофизике, тектонике, геохимии, геоморфологии, гидрогеологии, инженерной геологии, стратиграфии, минералогии, петрографии и изучению различных видов полезных ископаемых.

Вопросом тектонического строения фундамента Предкавказья занимались многие исследователи в более поздние годы: М. В. Муратов (1955, 1956 гг.), А. В. Копенович и др. (1955 г.), Н. И. Цибовский (1956 г.), М. С. Бурштар (1955, 1956 гг.), В. Е. Хаин (1958 г.), А. Я. Дубинский (1958, 1962 гг.), К. Н. Паффенгольц (1959 г.), А. И. Летавин (1960 г.) и др. Однако эти работы не давали полного представления о структуре фундамента Скифской плиты Предкавказья и ее соотношения с соседними областями. Этот период геологических исследований завершился составлением по региону Государственных геологических карт первого поколения. Н. И. Лупарев, Г. Н. Родзянко, А. Я. Дубинский в 1957 г. составляют и издадут Государственную геологическую карту СССР масштаба 1 : 1 000 000 листа L-38 с картой полезных ископаемых и объяснительной запиской. Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 первого поколения на лист L-38-XXIX не составлялась.

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.

Изученность территории листа бурением неравномерна по площади. Картировочные, поисковые, разведочные и параметрические скважины сосредоточены на перспективных для выявления залежей нефти и газа структурах, выделенных по результатам сейсморазведки. На их данных базируются представления о строении платформенного чехла и характере поверхности, структуре, тектонике фундамента. Подавляющее большинство скважин не имело целевого на-

значения по изучению фундамента как перспективного объекта нефтегазоносности, он рассматривался как показатель полноты изученности разреза чехла. Образования фундамента вскрыты на площадях: Красно-Камышанская, Ермолинская, Улан-Хольская, Можарская, Анд-ра-Атинская, Светлоярская, Калининская, Озерная, Даргинская, Песчаная, Восточно-Песчаная, Витковская, Степная, Восточно-Степная, Солончаковая, Северо-Кочубеевская, Цудахарская. В пределах листа имеются скважины, максимально вскрывшие отложения фундамента, в том числе скв. 1-Андра-Атинская (851 м) [253, 272]. После обработки геолого-геофизических материалов по скважинам приводилось описание нефтегазоносности, стратиграфических разрезов, сопоставление мощностей и типов разрезов между скважинами с составлением геологических разрезов по профилям [247, 248, 249, 252, 269, 270, 272, 273, 279 и др.]. По керну скважин изучаются и описываются петрофизические свойства, литология и петрография пород [26, 27, 28, 30, 32, 199, 211, 218, 220, 221, 222 и др.].

Вопросы палеонтологического обоснования возраста отложений освещены в работах Т. Н. Богдановой и др. [7], В. А. Вахромеева [8, 9], В. А. Гавриловой [12, 13], Н. А. Ефимовой [25], М. В. Пятаковой и др. [66]. На этом этапе геологических исследований подготовлены монографии Геологии СССР т. IX (Северный Кавказ) в 1968 г. [18, 19] и т. XLVI (Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР) в 1970 г. [16, 17]. В 1973 г. выходят объяснительные записки к стратиграфическим схемам юрских [58] и триасовых отложений [57], в которых предложено свитное расчленение разреза и были приведены стратотипы. В 1978 г. выпущена монография Л. М. Савельевой «Триас Восточного Предкавказья» [69], а в 1979 г. решением 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою Кавказа (триас) утверждается свитное расчленение этих образований [67].

И. А. Назаревич и др. в 1989 г. провел работы по сравнительной характеристике (биостратиграфия, условия формирования, литология) верхнепалеозойских и нижнемезозойских образований Юго-Западного Прикаспия и Восточного Предкавказья на основе литолого-фациального анализа. Были составлены корреляционные схемы триасовых и юрских отложений, показана их фациальная изменчивость. В 1992 г. под редакцией К. О. Ростовцева выходит книга «Юра Кавказа», в которой рассмотрены отложения и Скифской плиты [107].

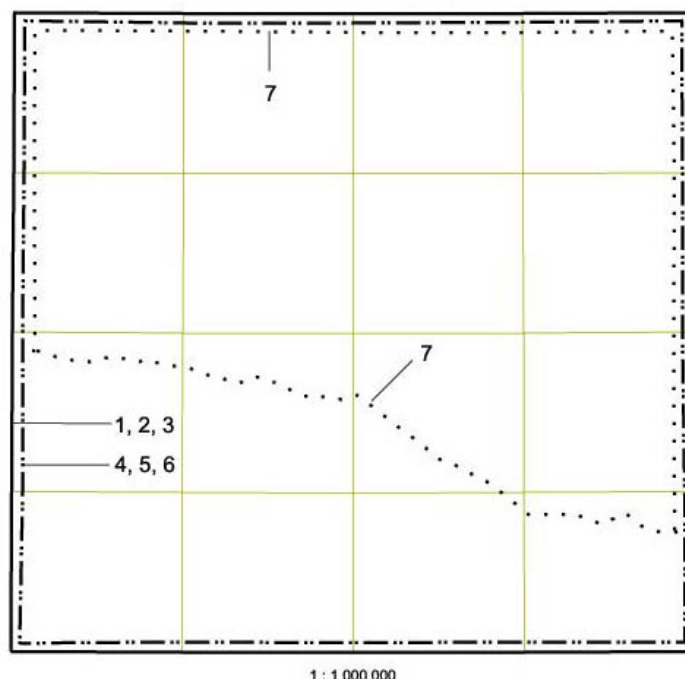
В 1980–2006 гг. выполнен большой объем работ по созданию современной стратиграфической базы. По материалам ранее проведенных тематических работ ФГУПП «Кавказгеолсъемка» подготовлены стратиграфические схемы юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Юга России, вошедшие составной частью в унифицированные схемы этих возрастных интервалов, утвержденные МСК. 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 [239].

Существенный вклад в познание геологического строения домезозойского фундамента Предкавказья внесли работы А. А. Белова (1980–2000 гг.) и А. И. Летавина (1980 г.). Ими установлена его неоднородность, наличие синклиналий, кристаллических массивов, зеленосланцевых вулканогенных зон. В результате обобщения и анализа геолого-геофизических работ по глубинным профилям С. Л. Костюченко и др. [41] составлены структурные схемы поверхности Мохо, кристаллического фундамента и на этой основе разработаны модели взаимодействия Центрально-Кавказского кристаллического массива со Скифской плитой Предкавказья. Работами А. Н. Маркова и др. (1986 г.) уточнены особенности тектонического строения палеозойских и допалеозойских отложений Предкавказья, 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.

В 2006–2007 гг. ЗАО НПП «Севкавгеопром» проведены работы по обоснованию нового (палеозойского) нефтегазового направления поисково-разведочных работ в Предкавказье (рис. 1.). 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, по их составу и нефтегазопроизводящим свойствам, исследованы распределения нефтегазопроявлений по разрезу и по площади [253]. Впервые для фундамента Предкавказья произведена оценка прогнозных ресурсов УВ, выделены наиболее перспективные участки для дальнейшего проведения ГРП и последующего включения в программу лицензирования.

Одним из важнейших показателей состояния геологической изученности является обеспеченность Государственной геологической основой масштаба 1 : 1 000 000, 1 : 500 000, 1 : 200 000, наличием сводных и обзорных карт геологического содержания, охватывающих

территорию листа L-38-XXIX. 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 [74, 75], 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 [44], 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.



1 : 1 000 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<u>4000</u> —————	Региональные геолого-геофизические работы масштаба 1 : 1 000 000
	1. Лаврищев В.А. и др., 2006 г., 1:1 000 000
	2. Саркисова Н.П. и др., 1996 г., 1:1 000 000
	3. Самойлович В.Л. и др., 2007 г., 1:1 000 000
4200 .. — — — —	Геологические работы масштаба 1 : 200 000
	4. Масляев Г.А. и др., 1958 г., 1:200 000
	5. Шульгина З.И., и др., 1952 г., 1:200 000
	6. Письменный А.Н. и др., 2012 г., 1:200 000
4100	Геологические работы масштаба 1 : 500 000
	7. Резников В.И. и др., 2001 г., 1:500 000

Рис. 1. Схема геологической изученности.

Приведена характеристика различных видов полезных ископаемых, закономерностей их размещения, дана прогнозная оценка территории, в том числе на углеводородное сырье, титанциркониевые россыпи, уран, другие виды твердых полезных ископаемых и на подземные воды. Комплект карт сопровождается серией схем (физических полей, тектонического, минералогического районирования и прогнозная оценка). Построение схем глубинного строения территории базировалось на интерпретации геофизической основы и глубинных региональных профилей.

Геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [281] на площади листа выполнена без должного использования материалов дистанционных съемок и региональных геофизических исследований, не сопровождались общими поисками, деление стратиграфического разреза произведено как в ярусном, так и в свитном варианте, что не отвечает современным требова-

ниям и серийной легенде.

В 2001 г. В. И. Резниковым составлен комплект сводных карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 Республики Калмыкия (Атлас-500, Калмыкия [246]).

В 2005 г. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» совместно с ФГУГП «Кавказгеолсъемка» выполнена геологическая съемка по программе Госгеолкарта-1000 на Каспийском и Черном морях (листы L-37, -38, -39 и K-37) с подготовкой предварительных комплектов карт. В 2006 году были завершены работы по подготовке к изданию листа L-38 (ВСЕГЕИ, ФГУГП «Кавказгеолсъемка»), в 2011 году комплект Госгеокарты-1000/3 листа издан картфабрикой ВСЕГЕИ [44, 206]. На основе обобщения и анализа материалов геологического картографирования различных масштабов, поисковых и разведочных работ, геофизической и дистанционной основы, материалов глубинного строения территории и тематических исследований рассмотрены основные вопросы литостратиграфии, тектоники и истории развития Восточного Предкавказья.

По данным геологических исследований были составлены смежные с описываемым листом Государственные геологические карты масштаба 1 : 200 000 второго поколения. В. А. Лаврищевым и др. в 2008 г. был подготовлен к изданию комплект Госгеокарты-200/2 листа L-38-XXX с морской акваторией (восточнее изученной площади) [43], а в 2010 г. А. Н. Письменным и др. – комплект Госгеокарты-200/2 листа L-38-XXVIII (западнее площади листа) [63]. В результате этих был обобщен обширный материал по стратиграфии, геофизике, тектонике, геоморфологии и полезным ископаемым района, передокументирован керн важнейших скважин, отдешифрованы материалы дистанционных съемок, проведено стратиграфическое расчленение и геохимическое опробование четвертичных отложений.

Изучению четвертичных образований описываемого района и прилегающих областей придавалось большое значение и ведется оно с давних времен. Однако работ, специально посвященных отложениям квартера Каспийской области и, в частности, Западного Прикаспия, до последнего времени было не много. Из наиболее значимых ранних работ заслуживают внимания исследования, проводившиеся с 1939 по 1952 гг. Институтом географии АН СССР под руководством Федорова П. В.

В результате исследований был собран, обработан и обобщен разнообразный материал по стратиграфии, палеонтологии и новейшей тектонике четвертичных отложений Каспийского бассейна и сопредельных территорий, что нашло отражение в монографии [93].

В течение многих лет, начиная с 1954 г. структурно-геоморфологические исследования в пределах, в т. ч. и Западного Прикаспия, куда входит и описываемая площадь, проводились Комплексной Южной геологической экспедицией АН СССР, совместно с геологическим факультетом МГУ. Основное внимание при ведении работ уделялось выявлению закономерных соотношений погребенных структурных элементов с особенностями современного рельефа и молодых движений земной коры. При этом надо отметить, что работы носили направленный характер и были ориентированы на выделение площадей перспективных для поисково-разведочных работ на нефть и газ. Результатом работ послужила серия сборников под редакцией Брода, где помещены материалы Якушевой А. Ф. по геоморфологии, неотектонике и истории новейшего развития Восточного Предкавказья и северо-западного Прикаспия [108]. В 1965 г. выходит монография Маркова К. К. [47], где одна из ее частей посвящена четвертичному периоду Каспийского и Черного морей, в ней рассмотрены вопросы по биостратиграфии, расчленению толщ, палеогеографии и развитию четвертичной фауны млекопитающих и человека.

Исследования последних лет по региональной геологии привели к важнейшим изменениям в четвертичной геологии всего юга России и, в частности, Каспийской области. Результаты исследований принципиально изменили представления по стратиграфии, палеогеографии квартера, в т. ч. и описываемого района. При обобщении и анализе имеющихся материалов сотрудниками ВСЕГЕИ (Шкатова В. К.) были выделены формации (типы разрезов) квартера, приведены многочисленные возрастные датировки, полученные различными методами исследований, детально описана, с учетом новых данных, морская формация Каспийского моря [15].

В 2010 г. выходит монография А. А. Свиточ, Т. А. Янина и др. [81] о развитии р. Маныча и его связи с Каспием в плейстоцене. В работе есть спорные моменты, но, в общем, она в полном объеме освещает историю развития бассейна р. Маныч и западного Каспия.

Собранный за многие годы многочисленный материал по результатам полевого и лабораторного изучения опорных разрезов плейстоценовых отложений Понто-Каспия нашел отражение в работе Т. А. Яниной [110], где приведены данные по палеогеографической характеристике бассейнов Понто-Каспия, сравнительный анализ их развития, дополнены и уточнены региональные биостратиграфические схемы Каспийского плейстоцена, приведена палеогеография бассейнов.

Значительный вклад в изучение и обобщение материалов квартера северного и западного

Прикаспия, в последнее время, внесен сотрудниками головного института ВСЕГЕИ, так по результатам работ была составлена общая магнитостратиграфическая шкала полярности квартера [101]. В 1999 г. Шкатовой В. К. создается вариант региональной стратиграфической схемы квартера Каспийского региона, а в 2007 г. ею же в нее вносятся изменения и дополнения [98]. Новые данные, полученные после 2007 г., позволили создать опорный стратиграфический разрез «квартера России», который послужил основой для создания уточненной региональной стратиграфической схемы Каспийского региона и выделить региональный репер, который предлагается в качестве стратотипа границы неогена–квартера для территории России [104].

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первые комплексные гидрогеологические съемки масштаба 1 : 200 000 низовьев р. Кумы и западного побережья Каспия, левобережья низовья р. Кумы и южных районов Черных Земель проведены соответственно в 1952 г. [281] и 1958 г. [282]. По результатам этих работ составлены геоморфологические и гидрогеологические карты, гидрохимические карты первого от поверхности водоносного горизонта, карты инженерно-геологического районирования масштаба 1 : 200 000. В пределах изученного района выделено 4 водоносных горизонта, из которых практическое значение имеют артезианские воды апшеронских и бакинских отложений. Гидрогеологическая карта масштаба 1 : 200 000 на территорию данного листа составлена камеральным путем в 1959 г. [241].

В 1968 г. были завершены работы по составлению специализированной гидрогеологической карты Калмыцкой АССР с водопунктами пресных и солоноватых вод [117], а в 1969 г. – по определению гидрогеологических параметров и оценке эксплуатационных запасов линз пресных и солоноватых вод на территории Черных земель [200].

В 1999–2001 гг. на территории Республики Дагестан проводилось региональное гидрогеологическое доизучение масштаба 1 : 200 000, но из-за прекращения финансирования работы были остановлены и по их результатам составлен информационный отчет [276]. Автором отчета дана рекомендация о необходимости проведения на территории Равнинного Дагестана гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000. На листе, в пределах перспективных на углеводороды участков, были проведены поисково-разведочные работы на нефть и газ, при которых попутно изучались и подземные воды. На некоторых нефтегазоносных площадях (около 28 %) водоносные горизонты мела, юры и триаса опробовались на редкие и рассеянные элементы. По результатам обработки этих материалов в процессе тематических работ, оконтурены поля развития I, В, Br, Li вод и вод комплексного состава в водоносных горизонтах юры и нижнего мела, дана их характеристика, сделаны предварительные рекомендации по практическому использованию минеральных вод [159, 196, 201, 202, 217 и др.].

Специализированные работы на промышленные воды на территории Северного Дагестана были начаты в 1984 г, но в 1989 г. МинГео СССР было принято решение о нецелесообразности проведения дальнейших работ [120]. В процессе работ была пробурена скважина 1 СКП глубиной 3 535 м и опробовано 4 водоносных горизонта верхнего и нижнего мела, содержание лития в которых составило от 4 до 20 мг/дм³. Также опробованы пластовые воды юрских (Li – 33–89 мг/дм³) и нижнемеловых (Li – 90–108 мг/дм³) отложений в восстановленной скважине 1-Цу-дахарская и начато бурение скважины на Солончаковой площади. В связи с прекращением финансирования работы по проекту были не завершены, не проведена оценка запасов промышленных вод и составление ТЭО. Изучением минеральных лечебных вод на территории объекта занимались различные специализированные и геологические организации.

В 1961–1963 гг. Пятигорским НИИКИФ проведено обследование минеральных источников Восточного Предкавказья, включающее и площадь данного листа. В этой работе приведена гидрогеологическая характеристика минеральных вод, описаны их лечебные свойства. В 1972 г. была завершена работа по составлению карт минеральных вод Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 и монографии к ней [160].

Согласно этим исследованиям территория объекта находится в гидрохимической зоне I-Br термальных азотно-метановых минеральных вод Терско-Кумского артезианского бассейна. В 70–80 гг. прошлого столетия ЦНИИКиФ г. Москвы [171, 182, 265] проводилось изучение подземных минеральных вод и лечебных грязей для использования их в народном хозяйстве Калмыцкой АССР (рис. 2).

В результате этих работ составлено технико-экономическое обоснование использования минеральных вод Калмыцкой АССР, выделено 10 перспективных площадей развития бромных и йодно-бромных минеральных лечебных вод, две из которых расположены на территории данного листа. Рекомендовано продолжить работы по изучению высокоминерализованных йодно-

бромных вод в районе пос. Комсомольский.

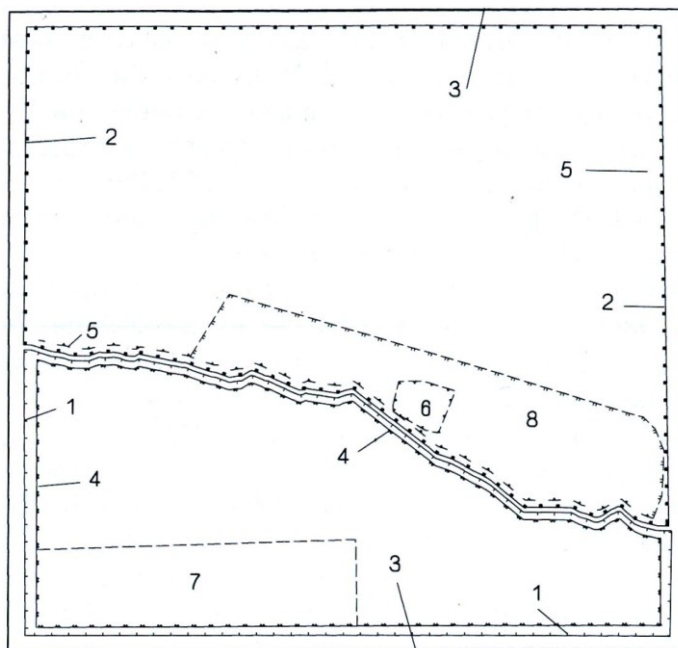


Рис. 2. Схема гидрогеологической изученности.

Гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000: 1 – Шульгина З. И., 1952 г.; 2 – Шульгина З. И., 1953 г.; 3 – Погорельский Н. С., 1960 г.; 4 – Шваров Н. С., 2001 г.

Поисковые работы: 5 – Крячков Е. В., 1969 г.; 6 – Ивanteeв А. М., 1983 г.; 7 – Амаев М. А., 1989 г.; 8 – Алибеков В. Л., 1990 г.

На площади работ минеральные воды зачастую являются термальными. Как геотермальные ресурсы, они изучались различными организациями [131, 137, 234, 274 и др.]. В результате данных исследований проведен анализ гидрогеологического материала, дана предварительная оценка теплоэнергетическим ресурсам Восточного Предкавказья и обоснование направления разведочных работ на геотермальные воды. Специализированных поисково-разведочных работ на термальные воды на территории объекта не проводилось.

По питьевым водам проведены работы по поискам пресных и слабосолоноватых вод для сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель [117, 265], предварительной [118] и детальной [178, 215] разведке подземных вод для водоснабжения ст. Артезиан. Из тематических работ следует отметить материалы по оценке запасов подземных вод Восточно-Предкавказского артезианского бассейна и обеспеченности населения их ресурсами [172, 264, 283, 285].

В 2009 году ФГУП «ВСЕГИНГЕО» и ОАО «Кавказгидрогеология» была завершена работа по составлению гидрогеологической карты Восточно-Предкавказского артезианского бассейна (ВПБА) масштаба 1 : 500 000 нового поколения с оценкой современного состояния подземных вод и защищенности источников водоснабжения [263]. В результате были составлены погоризонтные карты районирования территории ВПБА по условиям формирования ресурсов и химического состава подземных вод с уточненными границами и площадями структур III и IV порядка. Составлен комплект структурных, гидродинамических и гидрохимических карт; карты естественной защищенности грунтовых и пресных подземных вод; карта основных источников загрязнения подземных вод; карта ресурсного потенциала подземных вод.

Эти и другие материалы предшественников использованы при построении «Гидрогеологической схемы» и составлении слоя полезных ископаемых на геологические карты дочетвертичных и четвертичных образований, написании глав «Гидрогеология» и «Полезные ископаемые».

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

На листе L-38-XXIX площадные геохимические работы, сопровождающие геологические исследования масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000, проведены предшественниками в 2000–2005 гг. В 2000–2001 гг. на Прикаспийском объекте, включающем и территорию данного листа, ФГУП «Кавказгеолсъемка», был проведен комплекс опережающих геохимических работ

масштаба 1 : 200 000. Он включал литохимическое опробование почв (горизонты А, ВС) и растений. В связи с исключением данного объекта из плана работ МПР России на 2001 г. работы были свернуты и по их результатам составлен информационный отчет [206]. При составлении ГГК-1000 листа L-38 в пределах Артезианского объекта, на территории, не охваченной ранее ОГХП-200 (3 942 км²), было проведено опробование почв (горизонты ВС) с отбором 29 литохимических проб по сети 10×10 км [44]. По результатам обработки геохимических материалов собственных работ и предшественников была составлена геохимическая основа КПИ масштаба 1 : 1 000 000.

В 2005 г. была завершена геологическая съемка на Каспийском и Черном морях по программе Госгеолкарта-1000 [277]. В отчете на карте полезных ископаемых показаны геохимические ореолы стронция, мышьяка, висмута в рыхлых отложениях, выявленные в прибрежной части Каспийского моря. К сожалению, в отчете отсутствует характеристика данных ореолов, не приведены карта фактического материала литохимического опробования и результаты спектральных анализов.

Все имеющиеся материалы предшественников учтены при составлении разделов «Полезные ископаемые», «Закономерности их размещения и оценка перспектив района» (рис. 3).

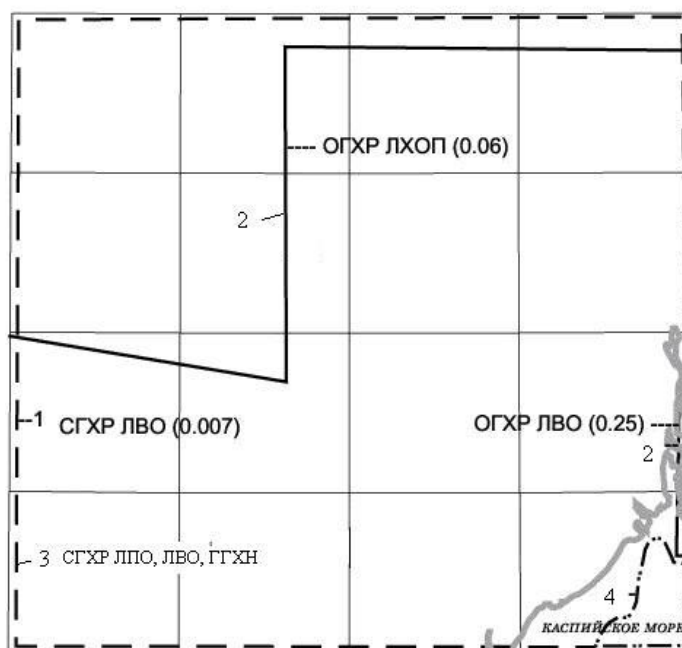


Рис. 3. Схема геохимической изученности масштаба 1 : 1 000 000.

Границы изученных площадей, виды и методы геохимических работ: а) авторы, год завершения и масштаб работ (1 – Лаврищев В. А. и др., 2005, 1 : 1 000 000; 2 – Лаврищев В. А. и др., 2001, 1 : 200 000; 3 – Письменный А. Н. и др., 1 : 200 000; 4 – Шейков А. А. и др., 2005, 1 : 1 000 000); б) виды геохимических работ (ОГХР – опережающие геохимические поиски; СГХР – сопутствующие геохимические работы); в) методы геохимических работ (ЛВО – литохимические по вторичным ореолам; ЛПО – литохимические по первичным ореолам; ЛХОП – литохимическое опробование почв; ГГХН – гидрогеохимическое подземных источников и водоемов); г) фактическая плотность опробования (проб/км²).

Тематические геохимические работы представлены исследованиями по геохимическим особенностям и факторам контроля нефти и газа [208, 217, 218, 219, 254, 255 и др.]. В них приведены данные по физико-химическим свойствам нефти и конденсатов в поверхностных и 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. Также проводились исследования по гидрогеохимическим особенностям редкометалльных вод [208], гидрогеохимии отдельных элементов [214]. Все эти исследования позволили авторам более детально уяснить закономерности размещения месторождений углеводородов и целенаправленно планировать поисково-разведочные работы на нефть и газ.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Геофизические исследования на изучаемой территории проводились с целью изучения глубинного строения региона, а также с целью поиска месторождений полезных ископаемых. Наиболее интенсивно они начали проводиться в 1950-е годы в связи с поисками нефти и газа, минеральных и пресных вод.

Гравиметрические работы начали проводить с 1934 г., но планомерное изучение района работ гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000–1 : 100 000 началось с 1952 г. в связи с нефтегазопроисловыми работами (Зурнина М. М., 1952–1953; Железняков П. Ф., 1954; Рогов Р. М., 1955; Багинская Е. Н., 1962–1964; Кузнецов В. П., 1964) (рис. 4А, табл. 1). По результатам работ были составлены гравиметрические карты масштаба 1 : 200 000 и уточнено геологическое строение и тектоника исследованных площадей, выделены основные гравитационные границы раздела. Проводившийся в Предкавказье позднее (1970–1980-е годы) большой объем гравиметрических исследований более крупных масштабов расположен, к сожалению, за пределами площади листа.

Аэромагнитные съемки начали выполняться в начале 1950-х годов в масштабе 1 : 1 000 000 (Соловьев О. Н., 1952; Власова И. И., 1953). В 1958 и 1964 гг. вся площадь была покрыта аэромагнитными съемками масштаба 1 : 200 000, частично – 1 : 100 000, выполнявшимися с аппаратурой АСГМ-25 (Маева Е. А., 1958; Яковенко Н. С., 1964) (рис. 4Б, табл. 2). В результате выявлена косвенная связь зон магнитных аномалий в Предкавказье с линиями основных нефтегазоносных структур, выявлены аномалии, перспективные на нефть и газ. В 1968 г. (Симонова А. Н.) выполнены работы по созданию опорной сети картографического типа, служащей основой для составления карт аномалий магнитного поля масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000. В северо-восточной части листа в 1985 году была проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 с аппаратурой КАМ-28, по результатам которой было уточнено тектоническое строение фундамента и осадочного чехла и намечены площади, возможно, перспективные на поиски нефти и газа. В 2001–2002 гг. ФГУП «Аэрогеофизика» (Липилина Л. Л. и др.) по группе листов, включающей лист L-38-XXIX, проведена высокоточная аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000. Материалы аэромагнитной съемки характеризуются среднеквадратической погрешностью $\pm 1,1$ нТл. Использование данных высокоточного радиовысотомера позволило получить дополнительный канал информации – цифровую модель рельефа местности. Одновременно на части территории выполнялось изучение гамма-излучения, при этом использовался современный цифровой аэрогамма-спектрометр, позволяющий проводить ежесекундную регистрацию полного спектра гамма-излучения.

В 1929–1931 гг. (Шаррен) и в 1954–1954 гг. (Федоров С. Ф., Назаров Г. Н.) были проведены *электроразведочные работы* методом ВЭЗ масштаба 1 : 200 000 и 1 : 50 000 для поисков, оконтуривания и оценке запасов пресных вод, определения степени минерализации грунтовых вод и степени засоленности пород различных горизонтов (рис. 4В, табл. 3). В 1962–1963 и 1965 гг. (Багинская Е. Н. и др.) были проведены профильные электроразведочные работы методами МТП, ТТ, МТЗ. В результате электроразведочных работ по всем профилям был прослежен горизонт высокого сопротивления, условно отождествляемый с поверхностью палеозойского фундамента. Было уточнено строение фундамента вдоль профиля, совмещенного с профилем КМПВ (контур 4) и между опорными профилями КМПВ (контур 5, 6). На ряде профилей были прослежены зоны нарушения фундамента.

Сейсморазведочные работы (рис. 5, табл. 4) проводились, в основном, с целью поиска структур, перспективных на нефть и газ. Начиная с конца 1940-х гг. прошлого столетия трестом «Грознефтегеофизика» начали проводиться сейсмические исследования масштаба 1 : 50 000–1 : 200 000. Было выявлено большое количество локальных поднятий, некоторые из которых после проведения на них разведочных работ перешли в разряд нефтегазовых месторождений. Площадь листа охвачена поисковой сейсморазведкой, а также материалами сейсмического профилирования, выполненного с частотой через 10–20 км. В связи с перспективностью территории на выявление залежей нефти и газа сейсморазведочные работы различных масштабов продолжают и в настоящее время: сгущение сети, совершенствование методики полевых наблюдений (переход от МОВ к ОГТ) и систем их обработки позволили составить структурные карты продуктивных горизонтов масштаба 1 : 50 000 практически на всю территорию листа. Более сложная ситуация сложилась в зоне Манычских прогибов. Сложные поверхностные сейсмогеологические условия, вызванные широким развитием покровных образований, изменением эффективных скоростей, влиянием кратных волн-помех, оказали негативное влияние на качество первичных материалов и результирующие построения ранее проведенных работ.

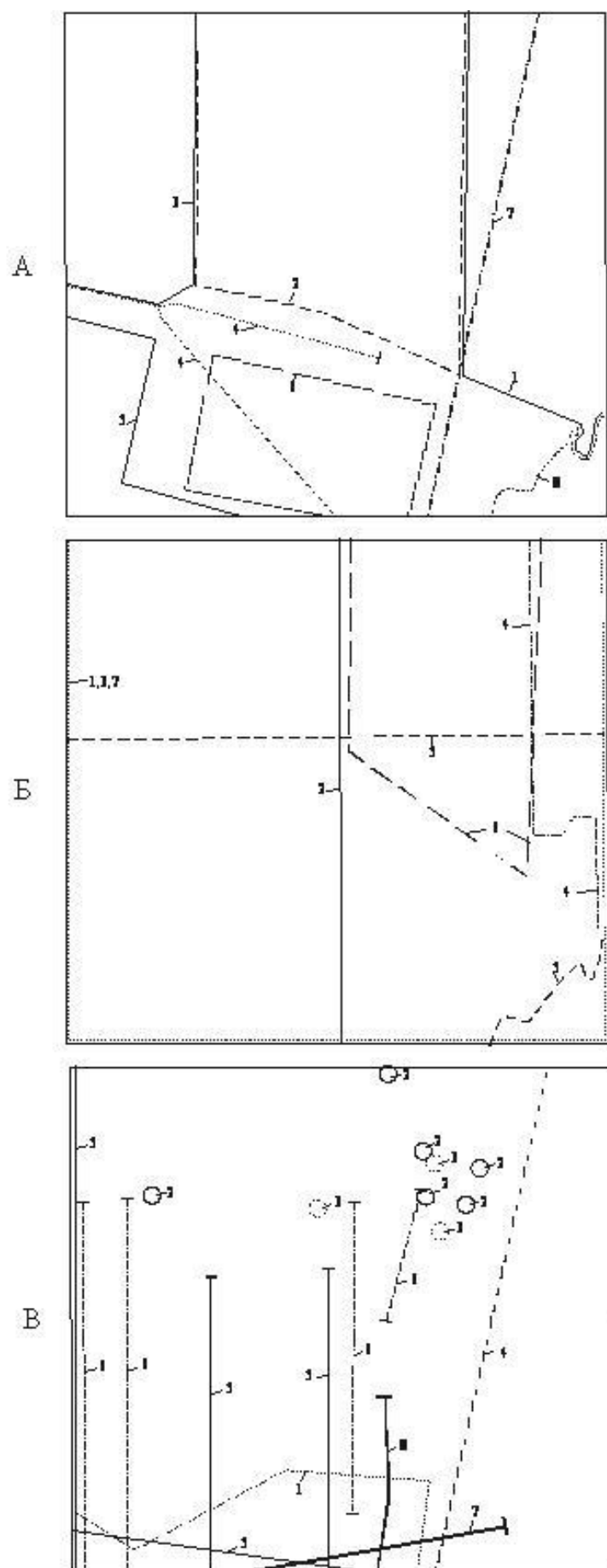


Рис. 4. Геофизическая изученность (А – гравиразведка, Б - аэромагнитная съемка, В – электроразведка, глубинные исследования).

Таблица 1

Геофизическая изученность района работ (гравиразведка)

№ контура	Автор	Год работы	Масштаб, сечение
1	Зурнина М.М., Негриев П.Ф.	1952	1 : 200 000, 2 мГал
2	Зурнина М.М., Негриев П.Ф.	1953	1 : 200 000, 2 мГал
3	Железняков В.С.	1954	1 : 200 000, 2 мГал
4	Рогов Р.М., Циплухин Ю.А. и др.	1955	1 : 200 000, 1 мГал
5	Багинская Е.И., Зайцев В.Т. и др.	1962	1 : 100 000, 0,5 мГал
6	Багинская Е.И., Зайцев В.Т. и др.	1963	1 : 100 000, 0,5 мГал
7	Багинская Е.И., Брюсов Б.А. и др.	1962-1964	1 : 100 000, 1 : 25 000, 0,5-0,25 мГал
8	Кузнецов В.П., Тарасова Г.П. и др.	1964	1 : 200 000, 2 мГал

Таблица 2

Геофизическая изученность района работ (аэромагнитная съемка)

№ контура	Автор	Год работы	Масштаб, аппаратура
1	Соловьев О.Н.	1952	1 : 1 000 000, АЭМ-49
2	Власова И.И., Александров И.Н.	1953	1 : 1 000 000, АЭМ-49
3	Маева Е.А., Дубинский А.Я.	1958	1 : 200 000, АСГМ-25
4	Яковенко Н.С., Корольков Н.А.	1964	1 : 200 000, 1 : 100 000, 1 : 50 000, АСГ-48, АММ-13, АРС-2
5	Симонова А.Н.	1968	1 : 1 000 000, АЯДМ-6, профильная
6	Тарутин В.А.	1985	1 : 50 000, КАМ-28
7	Липилина Л.Л., Буш В.А. и др.	2001-2002	1 : 50 000, «Аэромастер 100»

Таблица 3

Геофизическая изученность района работ (электроразведка, глубинные исследования)

№ контура	Автор	Год работы	Масштаб, метод
Электроразведка			
1	Шаррен	1929-1931	1 : 210 000, 1 : 200 000, ВЭЗ, ЭП
2	Федотов С.Ф.	1954	1 : 5 000, ВЭЗ, СП
3	Назаров Г.Н.	1955	1 : 5 000, ВЭЗ, ЭП
4	Багинская Е.И., Зайцев В.Т. и др.	1962	1 : 200 000, МТТ
5	Багинская Е.И., Зайцев В.Т. и др.	1963	1 : 200 000, МТП, МТТ, МТЗ
6	Багинская Е.И., Брюсов Б.А. и др.	1965	1 : 200 000, МТП, МТТ, МТЗ
Глубинные исследования			
7	Греков И.И., Компаниец М.А. и др. (Предкавказский профиль)	2006	МТЗ, МОВЗ
8	Белявский В.В. (Ейский профиль)	2006	МТЗ, ГМТЗ, МОВЗ

Параллельно с разведочными работами в начале 1960-х гг. проводился большой объем тематических исследований и анализ геолого-геофизических материалов по результатам бурения.

В 2002 году ФГУП «Гемма» составлена схема изученности территории Предкавказья региональными сейсмическими профилями и проведена их переинтерпретация.

В последние годы при расшифровке глубинного строения, а также оценке металлогенического потенциала складчатых и платформенных областей важным инструментом стали глубинные геолого-геофизические исследования. В научно-прикладном аспекте с появлением такой информации возникает возможность проведения реконструкций эндогенных процессов, ответственных за формирование земной коры, рудо-, газо- и нефтеобразование, сейсмическое состояние земной коры.

На территории Северного Кавказа глубинное геолого-геофизическое изучение земной коры началось еще в 1960-е годы прошлого столетия, а затем, после длительного перерыва, возобновилось в 1980-е годы, преимущественно в рамках проблемы «Прогноз землетрясений».

Западнее площади листа пройден профиль ГСЗ Волгоград–Нахичевань (Кибалов Л. Б., 1964, «Спецгеофизика»), а в пределах южной части листа – профили МОВЗ и МТЗ Предкавказский и Ейск–Ставрополь–Каспийское море (ГЕОН, ФГУП «Кавказгеолсъемка», ГП «Сей-Эко-Геон», 2006).

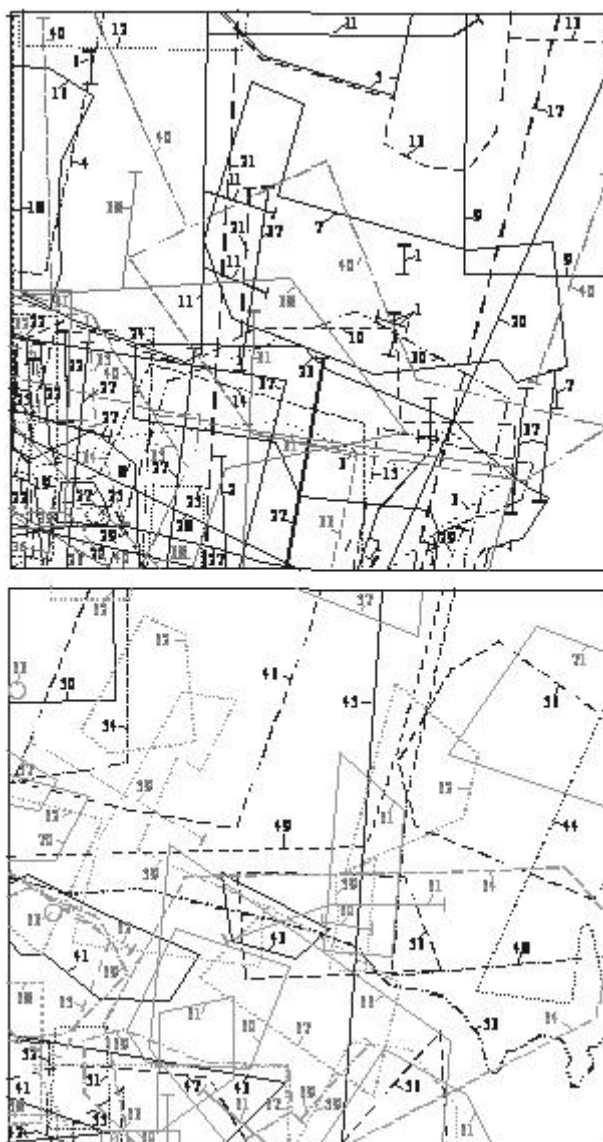


Рис. 5. Геофизическая изученность (сейсморазведка).

Таблица 4

Геофизическая изученность района работ (сейсморазведка)

№ контура	Автор	Год работы	Метод, масштаб
1	Юрченко Б.И. и др.	1947	МОВ, 1 : 100 000
2	Юрченко Б.И.	1948	МОВ, 1 : 100 000
3	Лабковскис Б.З., Кулаков Н.Д. и др.	1949	МОВ, 1 : 200 000
4	Островский В.Д., Болдырев А.И.	1952	МОВ, 1 : 200 000
5	Слесарева А.А., Слесарев А.П.	1952	МОВ, 1 : 100 000
6	Шпак Р.И., Дектярева Н.Г.	1954	МОВ, 1 : 100 000
7	Шпак Р.И., Дектярева Н.Г.	1955	МОВ, 1 : 50 000
8	Слесарев И.И., Назарян А.О.	1955	МОВ, 1 : 100 000
9	Слесарева А.А.	1956	МОВ, 1 : 100 000
10	Слесарев И.И., Сытенко Т.Г.	1956	МОВ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
11	Шпак Р.И.	1956	МОВ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
12	Пермякова А.Ф., Ваксман В.А.	1957	МОВ, 1 : 100 000
13	Розенберг Е.Н.	1957	МОВ, 1 : 100 000
14	Рязанова Е.В.	1958	МОВ, 1 : 100 000
15	Батлук Н.Г., Пермякова А.Ф.	1959	МОВ, 1 : 100 000
16	Маковкин В.Г., Горель Ш.К.	1962	МОВ, 1 : 50 000
17	Багинская Е.Н. и др.	1962	КМПВ
18	Багинская Е.Н., Зайцев В.Т.	1963	КМПВ
19	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1964	МОВ, 1 : 50 000
20	Багинская Е.Н., Брюсов Б.А. и др.	1962-64	КМПВ, МОВ, РНП

№ контура	Автор	Год работы	Метод, масштаб
21	Багинская Е.Н., Брюсов Б.А. и др.	1964	КМПВ, МОВ, РНП
22	Батлук Н.Г., Батлук Л.В. и др.	1965	МОВ, 1 : 50 000
23	Ломов Л.В.	1965	МОВ, 1 : 100 000
24	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1966	МОВ, 1 : 50 000
25	Батлук Н.Г., Батлук Л.В.	1968	МОВ, 1 : 25 000, 1 : 50 000
26	Василенко К.П., Белоусов О.Н. и др.	1969	КВСП, ОГТ
27	Ваксман В.А., Ломов А.В. и др.	1969	МОГТ, 1 : 100 000
28	Василенко К.П., Трутнев О.Н. и др.	1970	ВСП
29	Ваксман В.А., Ломов А.В. и др.	1970	МОГТ, 1 : 100 000
30	Ваксман В.А., Ломов А.В. и др.	1971	МОГТ, 1 : 100 000
31	Ваксман В.А., Ломов А.В. и др.	1973	МОГТ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
32	Букинггольц Л.Б., Дронкина Г.И. и др.	1974	МОВ, ОНП, 1 : 50 000
33	Ваксман В.А., Ломов А.В. и др.	1974	МОГТ, 1 : 100 000
34	Колодин С.А., Белоусов О.Н. и др.	1974	МОГТ, 1 : 100 000
35	Букинггольц Л.Б., Спорыхина Л.В. и др.	1975	МОВ, 1 : 50 000
36	Колодин С.А., Белоусов О.Н.	1975	МОГТ, 1 : 50 000
37	Ваксман В.А., Ломов А.В. и др.	1975	МОГТ, 1 : 100 000
38	Ваксман В.А., Белоусов О.Н. и др.	1976	МОГТ, 1 : 50 000
39	Букинггольц Л.Б., Спорыхина Л.В.	1976	МОВ, 1 : 50 000
40	Ваксман В.А., Белоусов О.Н. и др.	1977	МОГТ, 1 : 100 000
41	Белоусов О.Н., Калашников В.П. и др.	1978	МОГТ, 1 : 100 000
42	Белоусов О.Н., Калашников В.П. и др.	1979	МОГТ, 1 : 100 000
43	Белоусов О.Н., Ломов А.В. и др.	1980	МОГТ, 1 : 100 000
44	Белоусов О.Н. и др.	1980	МОГТ, 1 : 100 000
45	Зереников В.А., Абрамов В.М. и др.	1981	МОГТ, 1 : 100 000
46	Ломов А.В.	1981	МОГТ, 1 : 100 000
47	Говоров С.С., Козуб А.П. и др.	1982	МОГТ, 1 : 50 000
48	Ломов А.В.	1982	МОГТ, 1 : 100 000
49	Ломов А.В.	1982	МОГТ, 1 : 100 000
50	Дронкина Г.И., Ломов А.В. и др.	1982	МОГТ, 1 : 100 000
51	Козуб А.П., Майданенко Л.В.	1983	МОГТ, 1 : 100 000
52	Козуб А.П., Майданенко Л.В. и др.	1984	МОГТ, 1 : 50 000
53	Дронкина Г.И.	1984	МОГТ, 1 : 100 000
54	Ломов А.В., Оркина О.В. и др.	1984	МОГТ, 1 : 100 000
55	Говоров С.С., Линьков И.Н. и др.	1985	МОГТ, 25 000, 1 : 50 000
56	Ганиев В.А.	1985	МОГТ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
57	Абрамов В.И.	1985	МОГТ, 1 : 100 000
58	Говоров С.С., Линьков И.Н. и др.	1986	МОГТ, 1 : 25 000
59	Ганиев В.А.	1986	МОГТ, 1 : 50 000
60	Ганиев В.А., Горелов Г.П.	1987	МОГТ, 1 : 50 000
61	Ганиев В.А., Гагаринова Э.М. и др.	1988	МОГТ, 1 : 25 000
62	Федотов А.Г.	1988	МОГТ, 1 : 50 000
63	Лабковскис Б.З., Исраилов С.М.	1989	ВСП
64	Ганиев В.А., Гагаринова Э.М. и др.	1989	МОГТ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
65	Бойцова В.П., Горелов Г.П.	1990	МОГТ, 1 : 50 000, 1 : 50 000
66	Гагаринова Э.М., Горелов Г.П.	1990	МОГТ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
67	Гагаринова Э.М., Ланская Л.Я.	1991	МОГТ, 1 : 50 000
68	Бойцова В.П.	1992	МОГТ, 1 : 50 000
69	Гагаринова Э.М., Буторин Г.Д.	1992	МОГТ, 1 : 50 000, 1 : 100 000
70	Ворфоломеева Н.А., Гвоздецкая В.А.	1995	МОГТ, 1 : 50 000
71	Голиченко А.М.	1997	МОГТ, 1 : 50 000

СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования на изученной площади охватывают возрастной интервал от карбона до голоцена включительно. При этом весь разрез, за исключением верхней части квартера, находится в погребенном состоянии. Его расчленение проведено в соответствии с легендой Скифской серии [239] по результатам ГДП-200 в нее внесен ряд изменений и дополнений.

В геологическом строении территории выделяется платформенный чехол (средняя юра–квартер), триасовый переходный (тафрогенный) комплекс и складчатый палеозойский фундамент, сложенный образованиями каменноугольной системы. Литолого-петрографическая и петрофизическая характеристика выделенных подразделений основывается на данных, полученных по керновому материалу и интерпретации геофизических исследований скважин (ГИС).

Образования каменноугольной системы фундамента выделены 3 структурно-фациальных зоны (СФЗ) субширотного простираия (с севера на юг): кряжа Карпинского, Предкавказскую и Прикумскую. Особенности разрезов в том, что первая сложена серо- и красноцветными отложениями нижнего–верхнего карбона, а в двух других присутствуют лишь сероцветные разности пород нижнего и среднего отделов. Среди отложений Предкавказской СФЗ отмечаются горизонты туфов и лав трахириолитов. В триасовом переходном комплексе выделены СФЗ кряжа Карпинского и Манычско-Прикумская. Образования триаса Манычско-Прикумской СФЗ представлены всеми ярусами от индского до рэтского включительно мощностью до 2,5–3 км и развиты по всей зоне. Широко распространены вулканогенно-осадочные породы (оленьк, карний–норий), отмечаются субвулканические тела и множество рифовых массивов. В СФЗ кряжа Карпинского вскрыты лишь отдельные древние останцы карбонатно-терригенных отложений анизия, карния (до 190 м) и перекрывающие их терригенные породы нория, рэта (до 80 м). Келловей-верхнеюрские осадки распространены в СФЗ Калмыцких прогибов в Восточно-Манычской и Прикумско-Кочубеевской подзонах. Первая подзона имеет полный разрез отложений от келловея до титона. Во второй образования титона размыты и с юга на север в подзоне постепенно выклиниваются отложения оксфорда–кимериджа, а на севере участками сохранились лишь породы келловея. По типу строения и полноте разрезов в нижнем отделе мела выделены Калмыцко-Астраханская (подзона кряжа Карпинского) и Кумская (Ачикулак-Прикумская подзона) СФЗ. Первая отличается сокращенным терригенным разрезом (апт–альб). Кумская СФЗ характеризуется значительными мощностями и полнотой разрезов карбонатно-терригенных отложений от берриаса до альба. Верхнемеловые образования выделены в Калмыцко-Астраханскую (север площади) и Кумскую (юг площади) СФЗ. Отложения сантонского, кампанского, маастрихтского ярусов на площади листа распространены повсеместно, отличаются лишь литологией и увеличением мощностей с северо-запада на юго-восток листа. Образования сеноманского, туронского и коньякского ярусов в Калмыцко-Астраханской СФЗ полностью или частично размыты.

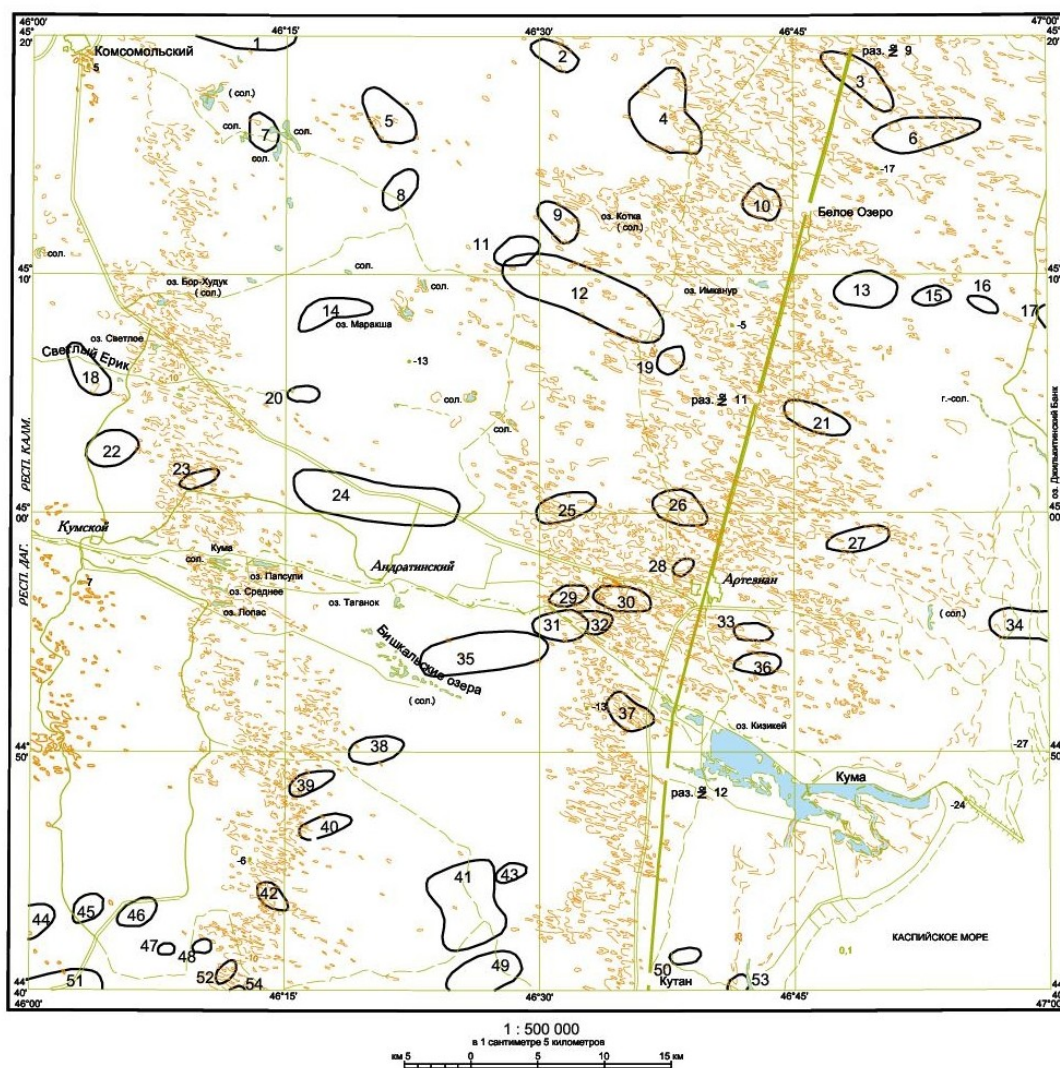
Палеоцен-эоценовые отложения выделены в Калмыцко-Астраханскую и Кумскую СФЗ. Первая представлена карбонатно-терригенными осадками палеоцена и карбонатными эоцена, при этом в разрезе палеоцена преобладают мергели и известняки, а в Кумской СФЗ кроме них значительную часть разреза занимают глины, появляются пакеты доломитов. В эоцене в первой отмечается известняково-мергельный переслой, а во второй развиты известняки. Характерной особенностью разреза палеоцена в южной части Кумской СФЗ является зеленая и пестроцветная окраска глин и мергелей.

Средне- и верхнемиоценовые отложения неогена выделены в Восточно-Предкавказскую СФЗ, на юге которой развиты осадки от лангия (чокрак) до тортона (сармат). В северо-восточной части эти образования размыты. Отложения плиоцена (пьяченций–гелазий) выделены в тарумовскую толщу и развиты на всей площади листа.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойская группа представлена образованиями карбона, слагающими складчатый фундамент Скифской плиты Предкавказья. Отложения вскрыты скважинами в пределах площадей (структур) разведочного и структурно-поискового бурения (рис. 6) и прослежены геофизическими работами на глубинах от –2 600 м на крыже Карпинского до –6 000 м в пределах Восточно-Манычского прогиба.

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 они не вскрыты.



- | | | | |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| 14. Андра-Атинская | 31. Вост.-Озерная | 33. Северо-Чапчаевская | 46. Степная |
| 28. Артезианская | 32. Северо-Бишкольская | 5. Нарын-Хундукская | 3. Улан-Хольская |
| 44. Ахтынская | 38. Вост.-Песчаная | 54. Ногайская | 52. Улубиевская |
| 7. Барханная | 42. Вост.-Степная | 35. Озерная | 12. Худукская |
| 21. Белоярская | 9. Гир-Гирская | 39. Песчаная | 19. Цахтинская |
| 37. Бишкольская | 34. Даргинская | 2. Поворотная | 47. Центральная |
| 30. Бирюзакская | 49. Душетская | 53. Приморская | 43. Цудахарская |
| 13. Богатыревская | 4. Ермолинская | 48. Рифовая | 36. Чапчаевская |
| 15. Богатыревская | 45. Зимниковая | 50. Сарбейская | 6. Эркетеновская |
| 16. Богатыревская | 26. Имчикская | 8. Сандыкская | 29. Южно-Бирюзакская |
| 40. Витовская (Гунибская) | 23. Западно-Калининская | 18. Светлоярская | 10. Южно-Ермолинская |
| 25. Вост.-Артезианская | 24. Калининская | 20. Сев.-Калининское | 22. Яковлевская |
| 27. Вост.-Бирюзакская | 1. Красно-Камышанская | 41. Сев.-Кочубеевская | |
| 17. Вост.-Можарская | 11. Можарская | 51. Солончаковая | |

Рис. 6. Схема расположения площадей (структур) разведочного и структурно-поискового бурения.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

На территории листа и в прилегающих районах отложения системы вскрыты на многих площадях [247, 248, 249, 252, 270, 272, 273, 279 и др.]. Они представлены терригенным комплексом нижнего, среднего и верхнего отделов. Литологически это сланцы сероцветные (до черных), редко – красноцветные глинистые, углисто-глинистые, филлитовидные и песчано-глинистые, обычно пиритизированные, с прослоями метапесчаников, метаалевролитов, мраморизованных известняков, часто с обилием углефицированных растительных остатков [18, 111, 112]. Их образование, вероятнее всего, протекало в пределах шельфа Большекавказской активной континентальной окраины (Скифская плита) с формированием различных типов разрезов, позволивших выделить несколько СФЗ, в т. ч. Предкавказскую, кряжа Карпинского и Прикумскую [239]. Отложения интенсивно дислоцированы с развитием трещиноватости и кливажа. Трещины заполнены карбонатными и кварцевыми жилами, характерны многочисленные зеркала скольжения, встречаются тектонические брекчии. Отмечается значительный метаморфизм с преобразованием пород в филлитовидные, глинистые сланцы, мраморизованные известняки. Н. Ш. Яндарбиев [109] на основании литолого-геохимического изучения керн подтверждает, что палеозойские породы характеризуются высокой степенью постседиментационного преобразования, достигающих конечных градаций катагенеза, соответствующих условиям нижних зон образования углеводородных и «кислых» газов. Автор считает, что в региональном плане катагенетическое преобразование палеозойских отложений увеличивается с севера на юг от кряжа Карпинского (МК₄₋₅) к зоне Манычских прогибов (АК₁₋₂) и далее к Прикумской системе поднятий (АК₃), где она достигает максимума. Физические значения отражательной способности витринита (R_a) пород карбона, определенных Кавказским институтом минерального сырья (КИМС) [219], приведены в таблице 5, физические свойства пород [253] приведены в таблице 6.

Таблица 5

Значения отражательной способности витринита (R_a) пород карбона

Площадь, № скважины	Глубина, м	Индекс свиты	Название породы	Значение ОС	Стадии метаморфизма (индекс по шкале Чечуа Б.К.)	Этапы углефикации
1-Калининская	5255-5284	C ₁₋₂ gs	сланцы	18,1	ММ ₂	Гр ₂
1-Калининская	5396-5400	C ₁₋₂ gs	сланцы	16,7	ММ ₁	Гр ₁
1-Душетская	5253-5263	C ₁₋₂ pa	сланцы песчанистые	19,2	ММ ₂	Гр ₂
1-Песчаная	4740-4750	C ₁₋₂ pa	сланцы	17,5-18,3	ММ ₁	Гр ₁
1-Песчаная	4775-4932	C ₁₋₂ pa	метаалевролиты, сланцы	16,8-17,2	ПМ ₃	A ₅₋₆

При интерпретации материалов ГИС среди отложений карбона отмечены интервалы со значениями удельного сопротивления пород близкими к нулю. Такие участки в разрезах составляют либо единую зону, либо чередуются в виде низкоомных прослоев с высокоомными. Высокопроводящие прослои характеризуются как высокоскоростные (5 550 м/с²) и плотные, такое сочетание физических характеристик может соответствовать рудам колчеданно-полиметаллической формации. Данные по образцам керн не противоречат этому предположению – разрез обогащен пиритом.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

ТУРНЕЙСКИЙ–МОСКОВСКИЙ ЯРУСЫ

Углисто-глинисто-сланцевая толща (C₁₋₂gs) развита в пределах Предкавказской и кряжа Карпинского СФЗ. Сложена углисто-глинистыми филлитовидными сланцами с прослоями метапесчаников, метаалевролитов и линзами туффитов, туфов и лав трахириолитов. Нижняя граница толщи не вскрыта. Перекрывается с размывом отложениями триаса и с невыясненными взаимоотношениями – песчано-сланцевой толщей верхнего карбона в СФЗ кряжа Карпинского.

Максимальная вскрытая мощность толщи (более 1 140 м) отмечена в пределах Восточно-Можарской площади [278], Предкавказская СФЗ, вблизи восточной рамки листа. Здесь разрез представлен однородными сланцами темно-серыми до черных углисто-глинистыми, в нижней части (вскрытая мощность – 208 м) – прослой метаалевролитов.

Таблица 6

Физические свойства пород фундамента

№ п/п	Месторождение, площадь	№ скв.	Интервал отбора, м	Литология	Возраст	Пористость, %			Объемный вес породы, г/см ³	Удельный вес зерен, г/см ³	Проницаемость абсолютная, 10-15 м ²		Остаточная водонасыщенность, %	Карбонатность, %
						Общая (полная)	Матрицы	Вторичная			I	II		
1	Андра-Атинская	1	4443-5107 (8 проб)	сланец	C ₁₋₂ gs	1,8	0,8-0,9	0,8-3,2	2,7-2,74	2,73-2,8		0-0,9	83,2-92,7	1,7-10,1
2	Андра-Атинская	1	5190-5200 (1 проба)	трахириолит	C ₁₋₂ gs	1,1	0,5	0,6	2,67	2,7				21,6
3	Андра-Атинская	1	5200-5201 (1 проба)	туф трахириолитовый	C ₁₋₂ gs	1,1		1,1	2,75	2,78				13
4	Восточно-Песчаная	1	4763-4773 (1 проба)	метапесчаник	C ₁₋₂ pa	7,5	6,7	0,8	2,47	2,67	0,4		94,6	0,4
5	Даргинская	2	4505-4594 (4 пробы)	сланец	C ₁₋₂ pa	1,1-1,8		1,1-1,8	2,72-2,73	2,75-2,78				0,1-0,6
6	Душетская	1	5209-5306 (4 пробы)	сланец	C ₁₋₂ pa	1,1-4,4		1,1-4,4	2,63-2,78	2,75-2,81				0-6,7
7	Калининская	1	5177-5304 (5 проб)	сланец	C ₁₋₂ gs	1,4-4		1,4-4	2,62-2,75	2,73-2,83	0			0,2-1,7
8	Калининская	2	5307-5311 (1 проба)	переслаивание сланцев с метапесчаниками	C ₁₋₂ gs	2,6	1,5	1,1	2,67	2,74	0,3			0,6
9	Калининская	2	5311-5802 (18 проб)	сланец	C ₁₋₂ gs	1,1-2,9	0-0,6	1,1-3,5	2,72	2,75				0-3,1
46	Песчаная	1	4775-5008 (6 проб)	сланец	C ₁₋₂ pa	0,7-1,8	0,4-0,6	0,3-1,8	2,73-2,76	2,7-2,78				0-5,6
52	Сев.-Кочубеевская	2	5300-5302 (1 проба)	метапесчаник	C ₁₋₂ pa	3,7	3,4	0,3	2,61	2,71		0,09		0,8
54	Сев.-Кочубеевская	2	5311-5397 (3 пробы)	сланец	C ₁₋₂ pa	1,4-2,9	0,6-0,9	0,5-2,2	2,65-2,65	2,71-2,75		<1		1-2,4

В верхней части толщи (932 м) помимо метаалевролитов отмечаются прослои метапесчаников, а сланцы на отдельных интервалах карбонатные или окремненные, в них содержится множество углефицированного вещества, тонкозернистого пирита, который местами создает скопления. Отложения интенсивно нарушены – трещины, зеркала скольжения, жилы кварца и кальцита, углы падения 40–90°.

Несколько иной разрез толщи описан в западной части листа и Предкавказской СФЗ в скв. 1-Андра-Атинская (инт. 4 350–5 201 м) [253, 272]. Здесь в основании залегают туфы пепловые, пелитовые, тонкослоистые трахириолитового состава (инт. 5 200–5 201 м) [219]. Выше следуют трахириолиты миндалекаменные, местами – агломератовые, интенсивно окварцованные (инт. 5 190–5 200 м). Их перекрывают филлитовидные сланцы темно-серые до черных со скоплениями тонкораспыленных сульфидов и углистого детрита, местами – известковистые, трещиноватые с зеркалами скольжения и жилами кварца или доломитизацией по трещинам. В нижней части помимо углистого детрита отмечается и органогенный (инт. 4 550–5 190 м). Венчает разрез пачка переслаивания сланцев филлитовидных и углисто-глинистых, метапесчаников, метаалевролитов темно-серых (инт. 4 350–4 550 м). Породы перемятые с зеркалами скольжения, вскрытая мощность толщи – 851 м.

Южнее, в скв. 1-Калининской (инт. 5 280–5 503 м) [252, 253], в нижней части толща представлена пачкой филлитовидных сланцев перемятых, кливажированных, местами – брекчиевидных, с прослоями метаалевролитов, которая перекрывается (инт. 5 177–5 280 м) пепловыми туфами и туффитами (от пелитовых до псаммитовых) с прослоями сланцев углисто-хлоритовых. Туфы сложены нацело измененными процессами гидрослюдизации, хлоритизации, кальцитизации пепловым материалом, корродированными обломками кварца, полевых шпатов. Породы кливажированы, пиритизированы, местами отмечается карбонатизация и доломитизация. Вскрытая мощность толщи – 326 м. В скв. 2-Калининской (инт. 5 307–5 802 м) [253], толща представлена переслаиванием сланцев филлитовидных и углисто-глинистых, метапесчаников, метаалевролитов темно-серых до черных, вскрытая мощность – 495 м.

Минимальная вскрытая мощность толщи (до 51 м) отмечена в юго-восточной части Предкавказской СФЗ, на востоке листа (скв. 2-Даргинская, инт. 4 543–4 594 м). Разрез здесь представлен сланцами филлитовидными, углисто-глинистыми с прослоями (более 3 м) метапесчаников мелкозернистых слюдистых рассланцованных со скоплениями тонкораспыленных сульфидов, углистого детрита и единичным прослоем (более 0,7 м) туффитов.

В зоне кряжа Карпинского максимальная мощность толщи (до 134 м) вскрыта в восточной его части, на Улан-Хольской площади, где она сложена глинистыми сланцами темно-серыми до черных некарбонатными с зеркалами скольжения, жилами кварца и кальцита, с единичными прослоями метапесчаников (до 2 м) серых тонкозернистых кварцитовидных с кремнисто-карбонатным цементом [269].

На юге упомянутой СФЗ (Можарская площадь) разрез толщи мало чем отличается от предыдущего и представлен углисто-глинистыми сланцами темно-серыми до черных с редкими тонкими прослоями метапесчаников и метаалевролитов. Отложения тектонически нарушены, с многочисленными зеркалами скольжения, жилами кварца и кальцита. Вскрытая мощность толщи – 108 м [223].

Аналогичные отложения мощностью до 85 м вскрыты и в северной части СФЗ кряжа Карпинского (север листа), на Красно-Камышанской площади [290].

Максимально вскрытая мощность углисто-глинисто-сланцевой толщи в пределах Предкавказской СФЗ и составляет 1 140 м, в СФЗ кряжа Карпинского – 134 м.

Метапесчаники и метаалевролиты по составу полевошпат-кварцевые, местами окварцованы. Крупные зерна частично разбиты микротрещинами со следами дробления. Отмечаются корродированные, 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.

Трахириолиты миндалекаменные темно- и светло-коричневые трещиноватые. Трещины (до 4 мм) залечены кварцем, хлоритом, кальцитом. Основная масса – микролиты измененных полевых шпатов и темноцветных минералов в стекловатом субстрате с флюидальной структурой. Миндалины (до 1,5 см) заполнены хлоритом, вторичным кварцем, кристаллическим кальцитом. В основной массе отмечаются обломки вулканического стекла типа витрокластов [219].

Туфы (скв. 1-Калининская, инт. 5 177–5 182 м) светлые зеленовато-серые слоистые. Сложены пепловым материалом, корродированными обломками кварца, полевых шпатов. Пепловый материал нацело изменен процессами гидрослюдизации, хлоритизации, кальцитизации. Укрупненные чешуйки гидрослюды и хлорита ориентированы (сланцевая структура). Крупные зерна

кварца и полевых шпатов разбиты микротрещинами со следами дробления [252]. Туфы скважины 1-Андра-Атинской от мелкопелитовых бластокристалло- или витрокластических тонкослоистых до пелитовых бластовитрокластических массивных. Сложены реликтами окремненного вулканического стекла в форме рогулек с пустотами, заполненными вторичным кварцем, хлоритом, карбонатами. На фоне этой массы отмечаются кристаллокласты измененных табличек плагиоклаза, чешуек биотита, реже – зерен кварца [219].

Данные лабораторных исследований керны (табл. 5, 6) указывают на отсутствие в разрезе карбона пород, 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. [18].

Песчано-аргиллитовая толща (C_{1-2pa}) выделена в Прикумской СФЗ и является фациальным аналогом углисто-глинисто-сланцевой толщи, замещающая ее по латерали [239]. Нижняя граница не вскрыта, с размывом перекрывается отложениями триаса. Толща сложена сланцами глинистыми и углисто-глинистыми, аргиллитами с подчиненными прослоями метапесчаников, кварцитов, метаалевролитов, местами кварцитовидных. Прорывается гранитами малкинского комплекса.

Наиболее полный разрез толщи отмечен в северной части СФЗ, в районе площади Песчаная, в скв. 1-Песчаная (инт. 4 747–5 008 м), где разрез представлен сланцами глинистыми и углисто-глинистыми темно-серыми до черных, метаалевролитами с прослоями метапесчаников и вблизи забоя (инт. 2 907 м), серых мелкокристаллических мраморизованных известняков. Все разности пород обогащены углистым веществом и пиритизированы. Вскрытая мощность толщи – более 261 м [253, 272].

На юге СФЗ и у южной границы листа, в скв. 1-Душетская (инт. 5 194–5 321 м) толща сложена сланцами песчано-глинистыми, углисто-глинистыми и глинистыми, дислоцированными темно-серыми до черных с прослоями метапесчаников. В инт. 5 243–5 253 м отмечается горизонт (1,35 м) сланцев бурых глинистых с включениями кварцевой гальки и прослоем известняков бурых мраморизованных [272]. Вскрытая мощность – более 127 м.

Помимо указанных районов, в пределах Прикумской СФЗ толща вскрыта в скважинах 1-Витковская, 1-Восточно-Степная, 2-Северо-Кочубеевская, где разрезы представлены сланцами глинистыми дислоцированными темными до черных с прослоями метапесчаников полимиктовыми углистыми [247, 253, 272]. Вскрытая мощность – от 70 до 143 м.

Максимально вскрытая мощность песчано-аргиллитовой толщи – более 261 м.

Метапесчаники, метаалевролиты сложены полевошпатовыми и кварцевыми зернами с небольшим количеством обломков сланцев углисто-глинистых и углисто-хлорит-кварцевых. Текстуры сланцеватые и полосчатые, структуры бластопсаммитовые. Цемент кремнисто-слюдистый, слюдисто-хлоритовый, карбонатный. Слюдистый материал имеет ориентировку и представлен серицитом, гидрослюдами [220, 221]. Обломки кварца корродированы. Отмечается пелитизация, каолинизация и карбонатизация полевых шпатов; присутствуют тонкорассеянное углистое вещество, пиритовые стяжения и мелкие кристаллы.

Сланцы глинистые и углисто-глинистые со сланцеватой или брекчеевидной текстурой и бластопелитовой, блаstofитопелитовой структурой. Состоят из новообразованного углистого хлорит-серицит-кварцевого пелита с алевритовыми зернами кварца и микростяжениями железистых сульфидов. Местами содержание углистого детрита достигает 15–20 % и появляются его линзы. На Душетской площади отмечаются новообразования турмалина [221].

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. [18].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС

Песчано-сланцевая толща (C_3ps) выделяется в СФЗ кряжа Карпинского, где имеет ограниченное распространение и отмечается в виде узкой полосы лишь в северо-восточной части зоны и описываемого листа. Подстилается с невыясненными взаимоотношениями углисто-глинисто-сланцевой толщиной, перекрывается с размывом отложениями триаса.

Максимальная вскрытая мощность толщи (105 м) в пределах листа отмечается на Ермолинской площади [16, 190]. Разрез здесь аналогичен таковому, вскрытому в скв. 1-Придорожная, где представлен метапесчаниками, метаалевролитами темно-серыми кливажированными, складчатыми (углы падения 40–80°) и глинистыми сланцами красно-коричневыми, темно-серыми с частыми жилами кварца и кальцита [223, 253]. Вскрытая мощность толщи в скв. Придорожная – 1,93 м.

За пределами описываемого листа, вблизи его северной границы, разрез песчано-сланцевой толщи мощностью 560 м вскрыт параметрической скв. 1-Джанайская [16, 18, 111, 112], где он представлен сланцами глинистыми, углисто-глинистыми, углисто-карбонатно-кремнистыми и метапесчаниками, метаалевролитами темно-серыми и красноватыми. Отличительной особенностью данного разреза является его фаунистическая охарактеризованность.

Метапесчаники и метаалевролиты сложены зернами кварца, полевых шпатов и карбонатов размером до 0,2 мм, реже встречаются слюдистые некарбонатные с гидроокислами железа. Макро- и микротрещины во всех разностях заполнены множеством разноориентированных жил кварца и кальцита [223].

К позднему карбону толща отнесена по находкам фораминифер: *Ammodiscus* ex gr. *volgensis* Raus., *Hemigordialis simplex* Reith., *H. umbilicatus* Kir., *H. brunciloides* Kir. в скв. 1-Джанайская [16, 18, 111, 112].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

На площади листа группа представлена образованиями триаса, средней и верхней юры, мела. Отложения триаса образуют переходный (тафрогенный) этаж, а образования юры и мела – платформенный чехол Скифской плиты. Осадки нижней юры в районе отсутствуют.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триаса распространены в Манычско-Прикумской зоне и зоне кряжа Карпинского и представлены всеми ярусами от индского до рэтского включительно, их возраст подтвержден находками фауны и флоры. Установлены в ряде изолированных прогибов или впадин и представлены серо- и пестроцветными терригенными и карбонатными осадками раннего–позднего и вулканогенно-терригенными позднего триаса. В сводовых частях поднятий отложения размыты, в результате чего мощность их значительно сокращается [190]. Абсолютные отметки залегания кровли триаса изменяются от –2,6 км на севере листа до –4,2 км – на юге. Подошва, в наиболее погруженных частях впадин, по геолого-геофизическим данным расположена на отметках до –6,5 км.

В Манычско-Прикумской зоне выделены куманская, нефтекумская, култайская, демьяновская свиты раннего триаса; кизлярская, новоколодезная среднего триаса и закумская, ногайская, зурмутинская свиты позднего триаса. 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) [239]. В зоне кряжа Карпинского значительная часть разреза триаса (индский–олёнский, ладинский ярусы) отсутствует.

Постдиагенетические преобразования триасовых отложений в сводовой части Прикумской системы поднятий по отражательной способности витринита находятся на стадии мезокатагенеза (МК₃, величина отражения – 8,8–9,4 %) [98] и возрастают с глубиной от подзоны МК₃ (температура преобразования углей – 170–195 °С, марка углей Ж) до подзоны АК₁ (температура преобразования – 245–265 °С, марка углей Т) [290]. В зоне Манычских прогибов постдиагенетические преобразования триасовых отложений даже в верхней части разреза (зурмутинская свита, площадь Северный Кочубей) по спектрометрической характеристике сингенетических битумоидов находятся на стадии апокатагенеза (АК₁) [52, 219].

Образования триаса неразделенные (Т) выделены в акватории моря и прибрежной зоне в пределах Северо-Каспийской моноклинали и показаны лишь на карте дозурмутинской поверхности. Представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками, известняками, мергелями, туфами кислого и основного состава, конгломератами, брекчиями. Мощность – до 3 000 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ИНДСКИЙ–ОЛЕНЁКСКИЙ ЯРУСЫ

Куманская свита (T_{km}) распространена в Манычско-Прикумской зоне, представленной Восточно-Манычской подзоной, где с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях карбона или гранитах малкинского комплекса. На палеоподнятиях отложения свиты местами размыты. Перекрывается согласно нефтекумской свитой [227]. Наиболее крупные палеовпадины, заполненные осадками куманской свиты, расположены в районе разведочных площадей Даргинская, Светлоярская и в полосе Степная, Озерная и Северо-Кочубеевская площадей.

В наиболее полных разрезах нижняя часть представлена пестроцветными (зеленоватыми, красноватыми, серыми) алевролитами, песчаниками, гравелитами и конгломератами, редко – брекчиями в основании, включающими продукты разрушения пород карбона, контактовых роговиков или гранитов малкинского комплекса. Верхняя часть сложена переслоем пестро- и сероцветных аргиллитов, алевролитов с редкими прослоями песчаников и мергелей.

Наиболее полный разрез свиты находится в восточной части листа, в скв. 2-Даргинская (инт. 3 910–4 490 м), где в нижней красноцветной части (260 м) залегают конгломераты, брекчии с прослоями гравелитов и песчаников. В верхней части (320 м) развиты аргиллиты темно-серые с красноватым и зеленоватым оттенком с прослоями алевролитов, реже – песчаников и мергелей, отмечаются отпечатки пелеципод, редко – аммоноидей. Вверх по разрезу известковистость пород постепенно возрастает, а песчанистость – уменьшается. Вскрытая мощность свиты – 580 м [28, 252].

К западу, на месторождении Озерное, несколько меняется разрез и уменьшается мощность. Отложения свиты представлены песчаниками пестроцветными, аркозовыми, иногда гравелитовыми с прослоями алевролитов и аргиллитов мощностью 160 м.

И далее к югу, от месторождения Озерное, подобные разрезы свиты отмечаются на площадях Восточно-Песчаная, Северо-Кочубеевская, Душетская, при этом мощность меняется от 63 до 18 м [248], что связано, по-видимому, с размывом отдельных толщ свиты.

В юго-западной части листа вскрытая мощность свиты – до 88 м (скв. 1-Восточно-Степная). Здесь в нижней части разреза залегают конгломераты мелкогалечные и брекчии зеленовато-серые или красноцветные, в верхней – неравномерное чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов бурых и зеленоватых [29, 252].

Общая мощность свиты в Манычско-Прикумской зоне изменяется от 0 до 580 м.

Песчаники и алевролиты полимиктовые или аркозовые, редко – кварцевые (до 80–95 % кварца), иногда карбонатные, с железисто-глинистым цементом. В песчано-глинистых породах свиты отмечается повышенное содержание меди (0,06–0,2 %), хрома (0,01–0,1 %), титана (0,1–0,8 %), стронция (0,02–0,1 %) [69].

В конгломератах и брекчиях в скважине 2-Даргинская обломки представлены различными сланцами карбона, кварца, реже – кордиеритовыми, хиастолитовыми и слюдисто-кварцевыми роговиками, кварцитами. Отмечается высокое содержание обломков эффузивных? (эндоконтактовых интрузивных?) пород с порфировой, порфировидной, микролитовой и фельзитовой структурой. Цементом является хлорит и гидроокислы железа. На Ахтынской и Восточно-Степной площадях в обломках пород конгломератов преобладают различные сланцы карбона, роговики кордиеритовые и слюдисто-кварцевые, кварц, кварциты и выветрелые магматические породы [28, 219, 222, 252]. В скважинах 2- и 3-Северо-Кочубеевских, кроме этого, отмечаются обломки микрогаббро [222].

Петрофизические свойства приведены по данным [99, 272] (скважина 1-Восточно-Степная, 2-Северо-Кочубеевская и др.). Песчаники, гравелиты: пористость полная – 3,7–8,9 %, насыщение – 3,4–7,8 %; объемный вес (γ_o) – 2,48–2,61 г/см³, удельный вес зерен – 2,69–2,71 г/см³, проницаемость – 0,09–0,1 мД, карбонатность (С) – 0,8 %, остаточная водонасыщенность – 85,3. Аргиллиты: пористость полная – 3,3–3,5 %, объемный вес – 2,64–2,72 г/см³, удельный вес зерен – 2,73–2,79 г/см³. Удельное электрическое сопротивление (ρ) – 4–22 Ом·м, время распространения продольных упругих волн (ΔT) – 197,8–271,5 мкс/м.

Возраст свиты принят как инд–ранний оленёк на основании находок в верхней части разреза аммонита *Pseudosageceras* sp. (скв. 2-Даргинская, инт. 4 072–4 077 м [21]), пелеципод *Claraia stachei* Bittn. (индский ярус), а также отпечатка плаунового *Pleuromeia strenbergii* (Munst.) Corda (ранний триас [69]), конодонтов *Pachycladina inclinata* St., *P. longispinosa* St., *P. tricuspidata* St., *Furnishius* sp. (инда–низов раннего оленёка [66]). Кроме этого, отмечены фораминиферы: *Glomospirella irregulariformis* Ef., *Dentalina splendida* Schleif., *D. luperti* Ef., *Nodosaria incelebra-*

ОЛЕНЁКСКИЙ ЯРУС

Нефтекумская свита (T_{nf}). Отложения развиты в Восточно-Манычской подзоне Манычско-Прикумской СФЗ, где согласно залегают на куманской свите и несогласно на отложениях карбона. Согласно перекрываются култайской и демьяновской свитами объединенными или несогласно – более молодыми отложениями. Стратотип описан в скв. 13 Величаевской площади (инт. 3 508–3 920 м), расположен на смежном к западу листе [57, 63].

По данным бурения и площадных сейсмических исследований [129, 132, 133, 134, 135, 136 и др.] составлена палеофациальная схема отложений нефтекумской свиты в пределах листа (рис. 7). На схеме показаны области развития барьерных рифов и разделяющих их палеовпадины и палеопрогибы, имеющие собственные названия. Схема, в определенной степени, дает представление о строении наиболее перспективной на наличие углеводородов нефтекумской свиты, сложенной как массивными, существенно карбонатными породами (известняки и доломиты) с биогермными или рифовыми постройками, что является собственно барьерными рифами, так и слоистыми, часто глинистыми или обломочными известняками с прослоями мергелей и аргиллитов, характерных для палеопрогибов.

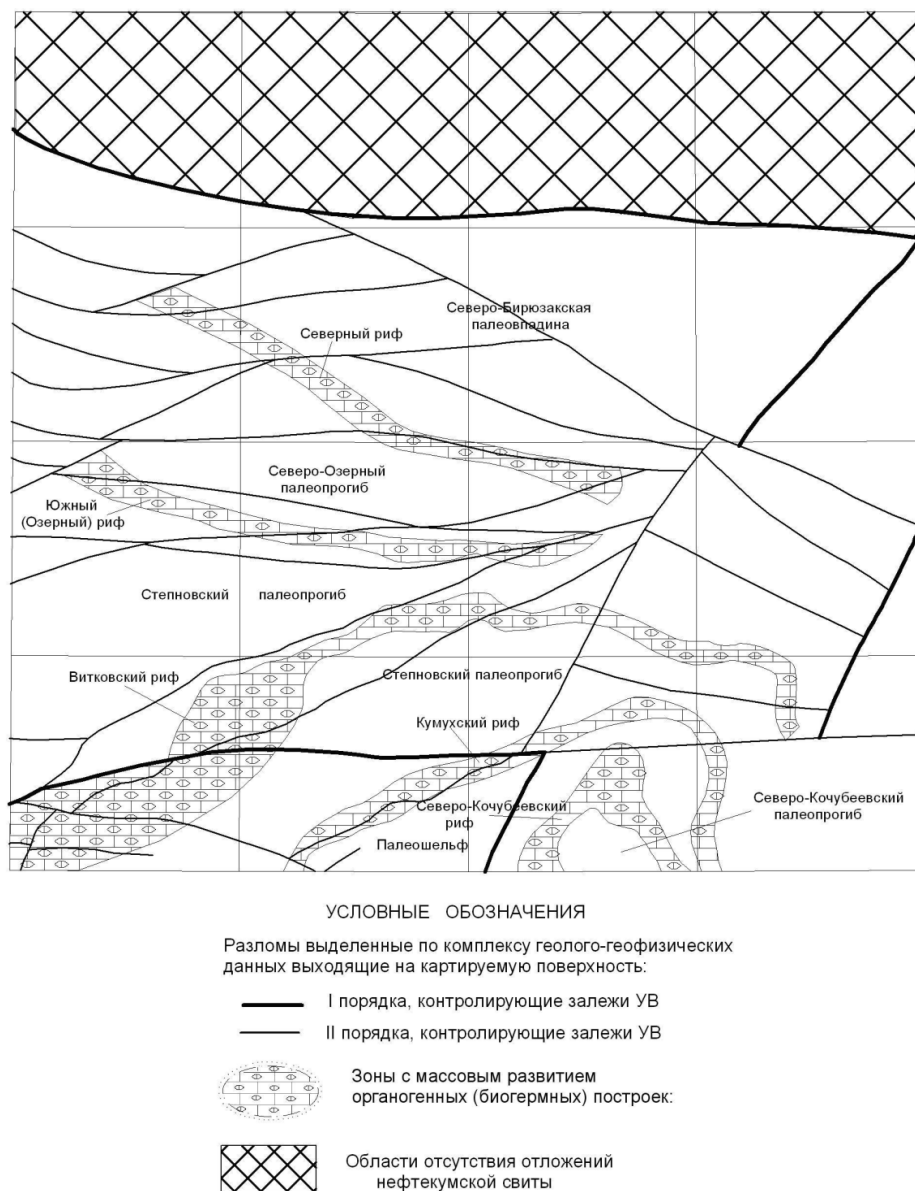


Рис. 7. Палеофациальная схема отложений нефтекумской свиты.

Наиболее полный разрез нефтекумской свиты вскрыт 82-Светлоярской скважиной в запад-

ной части листа. Здесь она представлена глинисто-карбонатной толщей, сложенной неравномерным чередованием аргиллитов известковистых тонкогоризонтальнослоистых с крупными углефицированными растительными остатками и обломками раковин, мергелей и известняков темно-серых пелитоморфных и органогенно-обломочных мощностью до 700 м [21, 175, 184].

К востоку от описанного разреза, на Андра-Атинской площади, в пределах так называемой Северобирюзакской палеовпадины, строение разреза схоже с предыдущим, т. е. то же чередование карбонатных и терригенных пачек. Здесь скважиной 1-Андра-Атинской [272] вскрытый разрез представлен в нижней части (105 м) пачками (до 60 м) известняков битуминозных темно-серых глинистых с прослоями аргиллитов темно-серых, в средней (130 м) появляются прослои мергелей. Верхняя часть разреза (275 м) сложена чередованием пачек (до 30 м) известняков серых глинистых и темно-серых аргиллитов и мергелей. В основании верхней части отмечается прослой более 3 м кристалловитрокластических туфов кислого состава. Общая мощность свиты – 510 м. Разрез вмещает тела сложнопостроенных интрузий монцодиоритов и монцогаббро андраатинского комплекса, нижнее (95 м) и верхнее (350 м) [88, 272].

Южнее Андра-Атинской, в пределах Калининской площади, в области Северо-Озерного палеопрогиба, в 1-Калининской скважине нефтекумская свита так же представлена толщей чередования пачек известняков (до 35 м) глинистых и аргиллитов (до 60 м). В основании разреза здесь залегает пакет (20 м) известняков коричневатых-серых пелитоморфных массивных [252]. В верхней части (инт. 5 170–5 177 м) отмечается горизонт туфов кислого состава [21]. Общая мощность свиты – 367 м [252].

И далее к югу, на Озерной площади, в пределах так называемого Северного рифа, мощность свиты почти не меняется, но разрез отличается от предыдущих наличием в верхней части свиты мощной однородной известняково-доломитовой толщи. Так в нижней части здесь залегает пачка (75 м) чередования известняков и доломитов (до 20 м) серых глинистых с прослоями темно-серых аргиллитов и мергелей. Выше следует толща (445 м) чередования пачек (80–150 м) известняков, доломитизированных известняков и доломитов. Общий цвет отложений серый, светло-серый, местами с красно-коричневым оттенком. Известняки от пелитоморфных до мелкокристаллических или мраморизованных, часто – массивные, местами – трещиноватые или кавернозные. Отмечаются частые скопления остатков раковин микро- и макрофауны, водорослей, реже – кораллов и мшанок, стяжения и тонкие прослои опала, халцедона (местами – до 13 %). Общая мощность свиты здесь достигает 520 м [248].

Подобные известняково-доломитовые толщи, в верхней части нефтекумской свиты отмечены также на Солончаковой площади (более 110 м), Центральной (более 212 м), Восточно-Степной (380 м), Витковской (212 м), Восточно-Песчаной (171 м) и др. [247, 272, 273]. Однако, наряду с массивными, здесь присутствуют горизонты обломочных пород – «рухляков» (осадочные карбонатные брекчии). Однородные массивные органогенно-обломочные карбонатные породы вскрыты скважиной 2-Северо-Кочубеевской (286 м) (на Кумухском барьерном рифе) [247].

На юге листа мощность свиты несколько сокращается и на Цудахарской площади (1-Цудахарская скв.) она минимальна и составляет 309 м, при этом в ее составе преобладают карбонатные породы. Разрез представлен пачками (до 110 м) известняков пелитоморфных, местами – органогенно-обломочных, доломитизированных рыхлых (брекчии) с прослоями (до 20 м) известняков глинистых и аргиллитов [249].

И далее на юг, у границы листа по данным в скв. 1-Душетской, мощность вновь увеличивается до 382 м, при этом разрез свиты почти аналогичен разрезу 1-Цудахарской скважины, появляются лишь прослои мергелей, а в аргиллитах отмечаются углефицированные и пиритизированные растительные остатки [272, 273].

Как следует из приведенной характеристики разрезов, мощность нефтекумской свиты на площади работ непостоянна и меняется от 309 до 700 м, при этом отмечаются и различия в разрезах, выраженные в наличии на отдельных площадях, в верхней части свиты мощных известняково-доломитовых толщ.

Рифовые известняки характеризуются высокой карбонатностью (до 97 % CaCO_3), неоднородностью структуры, высокой степенью постдиагенетических преобразований (уплотнение, перекристаллизация, окварцевание, кавернозность и интенсивная трещиноватость). Местами отмечается доломит (до 25 %, а в верхней части – до 100 %). На площади Озерной в верхней части свиты отмечено мелкопещеристое тело биогермы. В известняках местами присутствует органогенный детрит (раковины 0,01–0,5 см). На площадях Озерная, Восточно-Озерная, Восточно-Песчаная, Витковская и др. отмечаются перекристаллизованные раковины пелеципод, брахиопод, гастропод, иглокожих, фораминифер и водорослей [28].

Мергели в скважине 82-Светлоярской темно-серые алевролитистые с обломками раковин и

примесью туфогенного материала [184].

Аргиллиты в скважине 82-Светлоярской темно-серые алевроитистые со слоями раковин двусторчатых, редкими отпечатками аммонитов и примесью туфогенного материала [184].

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.

Коллекторами нефти в нефтекумской свите являются, в основном, органогенные доломитизированные, интенсивно трещиноватые, кавернозные известняки. К настоящему времени залежи нефти в отложениях нефтекумской свиты открыты на площадях Солончаковая, Озерная, Рифовая, Центральная и др.

Физические свойства известняков, доломитов: плотность – 2,78–2,87 г/см³; пористость – 5–23,5 %, проницаемость – 60–225 мД [29, 100].

Возраст свиты, как ранний оленёк, принят на основании находок на площади работ аммонитов: *Dinarites* sp., *Kiparisovites* sp.; фораминифер: *Nodosaria orbicamerata* Efim. (площадь Озерная); аммонитов: *Dinarites orientalis* Shev., *Columbites* sp., *Corniolites* sp. (площадь 1-Калининская). Кроме этого отмечены фораминиферы слоев *Ammodiscus minutus*; конодонты слоев *Pachycladina*, *Furnishius* и *Neospathodus conservativus* (Mull.); миоспор: *Densoisporites nejburgii* (Schulz) Balme, *Cycloverruiriletes* sp., *Cyclotriteles granulatus* Madl., *Carnisporites simplex* (Naim.), *Platysaccus leschikii* Hart., *Taeniaesporites novimundi* Lesch., *Alisporites*, *Cycadopites* за пределами изученной площади [22, 25, 66, 248, 252, 254 и др.].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

ОЛЕНЁКСКИЙ–АНИЗИЙСКИЙ ЯРУСЫ

Затеречная серия. Култайская и демьяновская свиты (T_{kl+dm}) объединены в связи с малой мощностью и слабой охарактеризованностью керном. Их стратотипы описаны на смежном с запада листе [57, 63]. Развита в Восточно-Маньчжурской подзоне Маньчжурско-Прикумской зоны. Залегают несогласно на нефтекумской свите, перекрываются несогласно кизлярской свитой или более молодыми отложениями.

Представлены известняками микрозернистыми, пелитоморфными, органогенно-обломочными, глинистыми, мергелями и аргиллитами. Окраска пород темно-серая, буровато-серая. Количество терригенного материала возрастает вверх по разрезу. Местами в аргиллитах отмечается окремнение, по трещинам – сидерит и анкерит [69].

Наиболее полный разрез объединенных свит отмечается на самом юге описываемого листа в пределах Душетской площади, где култайская свита представлена толщей (до 82 м) переслаивания глинистых известняков, доломитов, битуминозных аргиллитов и мергелей темно-серых и буро-коричневых. В разрезе демьяновской свиты (64 м) преобладают аргиллиты темно-серые карбонатные, местами окремненные, с редкими прослоями алевролитов и органогенно-обломочных, оолитовых известняков [21, 272]. В нижней части свиты отмечены вулканомиктовые прослои (туффиты) [221]. Мощность объединенных свит здесь – до 146 м. Несколько севернее (Северо-Кочубеевская площадь) их мощность не меняется (146 м), а разрез объединенных свит представлен (скв. 2-Северо-Кочубеевская) толщей переслаивания известняков глинистых, аргиллитов битуминозных темно-серых и мергелей с прослоями алевролитов и песчаников [21, 270]. В незначительном удалении к востоку, на Цудахарской площади, култайская свита сложена переслоем (57 м) известняков серых, темно-серых глинистых, местами кремнистых, и известковистых аргиллитов. Демьяновская свита представлена пачкой (40 м) аргиллитов темно-серых карбонатных, местами алевроитовых, с редкими прослоями известняков глинистых [249]. Мощность объединенных свит здесь сокращается до 97 м.

К северу, в районе Озерной площади, в основании култайской свиты залегает пачка до 7 м обломочных известняков, выше – толща (до 50 м) переслаивания глинистых известняков, доломитов, аргиллитов битуминозных и мергелей темно-серых и буро-коричневых. К демьяновской свите отнесена толща (до 60 м) аргиллитов, реже – мергелей, темно-серых с редкими прослоями известняков глинистых. Мощность объединенных свит на Озерной площади достигает 110 м [248]. В пределах Восточно-Озерной площади мощность объединенных свит увеличивается до 144 м, разрез представлен толщей аргиллитов и мергелей темно-серых слоистых с прослоями известняков глинистых по всему разрезу [280].

К северу мощность свит сокращается, и в пределах Калининской площади она составляет 88 м, при этом разрез аналогичен разрезу Восточно-Озерной площади. Крайние северные вы-

ходы култайской и демьяновской свит вскрыты в пределах Андра-Атинской площади, здесь их мощность не превышает 65 м, а разрез представлен толщей аргиллитов и мергелей темно-серых крепких слюдистых [272].

В восточной части листа (Даргинская площадь) в объединенные свиты включена толща аргиллитов и мергелей темно-серых крепких, местами окремненных, с прослоями известняков темно-серых глинистых в средней части и органогенно-обломочных, среди которых были определены аммониты [252]. Мощность свит – до 136 м.

Минимальная мощность объединенных свит отмечается на юго-западе, так на площадях Центральная и Восточно-Степная она равна 30 и 31 м соответственно, разрез сложен аргиллитами темно-серыми, местами окремненными [271, 273]. В крайнем юго-западном углу листа, на Солончаковой площади мощность свит не превышает 17 м, и представлены они пачкой аргиллитов известковистых с прослоями известняков глинистых в нижней части [273].

Общая мощность объединенных свит, как видно из приведенного описания, довольно не постоянна и меняется в широких пределах – от 17 до 146 м.

Аргиллиты известковистые с линзами, пятнистыми скоплениями песчано-алевритового кварцевого материала. Отмечается часто растительный детрит и микроагрегаты пирита неправильной формы [221]. Местами аргиллиты окремненные с остатками пиритизированной фауны. Основная масса породы кальцит-кремнисто-гидросланцевая. Терригенный материал полуокатанный, представлен кварцем, кремнистыми породами, редко – полевыми шпатами (10–12 %). Пирит (до 3 %) в виде скоплений и тонкорассеянных зерен. Отмечаются трещинки, заполненные битумом [252]. Физические свойства пород: плотность – 2,6–2,67 г/см³; пористость – 1,8–2,8 %; проницаемость – 0 мД.

Вулканомиктовые образования (туффы) на Душетской площади представлены кальцитизированными псефито-псаммито-пелитовыми породами. Менее 50 % породы представлено вулканическим пеплом гидросланцевизированным, хлоритизированным с редкими кристаллокластами плагиоклазов среднего состава. Псефо-псаммитовые терригенные породы (более 50 %) состоят из неокатанных и плохо окатанных обломков кварца, полевых шпатов, эффузивных пород, гранитов, глинистых сланцев карбона, листочков хлоритизированного биотита. Эффузивные породы с трахитовой, микролитовой, витрофировой структурой интенсивно изменены вторичными процессами [221].

Известняки глинистые, доломитизированные. Главная масса тонко-мелкозернистая состоит из кальцита (до 50 %), доломита (до 20 %) и глинисто-гидросланцевистых частиц с пятнистой или линзовиднослоистой текстурой. Отмечается тонкорассеянный пирит (до 2–3 %). Физические свойства пород: плотность – из – 2,64–2,72 г/см³; пористость – 3,8–6,0 %; проницаемость – 3,6 мД. Удельное электрическое сопротивление доломитов – 15–90 Ом·м, относительное электрическое сопротивление – 156–240 Ом·м [199].

Органогенно-обломочные, оолитовые известняки сложены разными по размеру оолитами, псевдооолитами с примесью раковинного детрита. В известняках отмечаются остатки иглокожих, пелеципод, гастропод, брахиопод, аммонитов, криноидей, фораминифер, остракод, водорослей (харофитов), радиолярий, спикул губок, растительный детрит и пирит [219, 221].

Нефтегазоносность отложений связана, в основном, с органогенно-обломочными, оолитовыми, доломитизированными известняками. Коллекторские свойства их обусловлены многочисленными порами, микрокавернами (до 3 мм) и трещинами (до 0,4 мм).

Оленёкский возраст отложений устанавливается по находкам аммоноидей: *Owenites* sp., *Juvenites sinuosus* Kipar., *Paranannites gracilis* Kipar., *Parussuria* sp., *Leiophyllites exacutus* Shev., *Procolumbites karataucicus* Astach., *Columbites* sp., *Dinarites* sp., *Hyrkanites* sp., *Kiparisovites ovalis* Shev., *Albanites* sp., *Kashmirites* sp., *Dorikranites* sp., *Tirolinites* sp.; двустворчатых моллюсков: *Claraia orbicularis dagestanica* Gavr., *Entolioides ussuricus* (Bittn.) и др.; фораминифер *Nodosaria orbicamerata* Efim.; конодонтов слоев *Neospathodus conservativus*, *N. spathi* Sweet, *N. homeri* (Bend.), *N. triangularis* (Bend.) и *Gladygondolella* sp., *Cratognathodus* sp. [7, 12, 13, 25, 66, 73, 99, 272 и др.].

Кизлярская свита (Т₂кз). Стратотип выделен по скв. Величаевская-44 (инт. 3 734–3 950 м) на площади смежного к западу листа [59]. Распространена в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ и местами – в зоне кряжа Карпинского. В первом случае залегает с размывом на култайской и демьяновской свитах объединенных, перекрывается согласно или местами с размывом новоколодезной свитой. На предзурмутинских палеоподнятиях (район площадей Андра-Атинская, Даргинская, Солончаковая, Центральная) отложения частично или полностью размыты и несогласно перекрываются зурмутинской свитой. В зоне кряжа Карпинского она залегает с размывом на образованиях карбона и несогласно перекрывается отложениями зурмутинской.

В Восточно-Манычской подзоне свита представлена сероцветными терригенно-карбонатными отложениями. В основании по каротажу выделяется реперный пласт известняков с фауной анизия, ниже которого залегают аргиллиты демьяновской свиты, верхняя граница проводится по появлению в разрезе пестроцветных отложений новоколодезной свиты.

Наиболее полный разрез вскрыт скважиной 1-Калининской (инт. 4 404–4 745 м) [252]. В основании свиты залегает реперная пачка (23 м) известняков массивных глинистых, которые перекрываются толщей (100 м) аргиллитов. Выше следует чередование (28 м) известняков оолитово-органогенных глинистых (с филлоподами и двустворчатыми моллюсками) и аргиллитов. Венчают разрез аргиллиты (190 м), переходящие к кровле в тонкое чередование аргиллитов, мергелей, глинистых известняков с прослоями алевролитов. Мощность свиты в 1-Калининской скважине составляет 341 м.

Аналогичный разрез свиты отмечается и южнее, в скважинах Озерной площади, здесь в составе реперной пачки (20–35 м) появляются редкие прослои мергелей и аргиллитов, а залегающий выше горизонт (продуктивная пачка, 13–15 м) сложен известняками светло-серыми, мощность сокращается до 300 м [248]. Схожий разрез и в скв. 1-Восточно-Озерной. Однако здесь отмечаются мощные зоны дробления, зеркала скольжения, крутые (до 70–90°) углы падения пород, поэтому большая мощность (до 650 м) может быть обусловлена их тектонической нарушенностью.

В юго-западной части листа, районы площадей Восточно-Песчаная, Витковская и Восточно-Степная мощность свиты меняется от 192 до 226 м [247]. Разрез представлен аргиллитами с прослоями алевролитов, мергелей, известняков глинистых, местами битуминозных. Реперная пачка (8–10 м) сложена глинисто-известняковыми породами, продуктивная (13–20 м) средняя часть свиты – глинистыми известняками.

И далее на юго-запад, отмечается постепенное уменьшение мощности. Так в скв. 1-Центральной она составляет 182 м. При этом разрез свиты не меняется, лишь в реперной пачке (18 м), наряду с известняками, появляются прослои плотных доломитов [271]. В крайней юго-западной части листа (Солончаковая площадь) мощность свиты сокращается до 160 м. Основной разрез так же остается без изменений, отличия лишь в составе (представлен известняками оолитовыми и органогенно-обломочными) и мощности (увеличивается до 50 м) реперной пачки [272].

К востоку от описанных районов, в южной части листа и Манычско-Прикумской СФЗ (Душетская площадь) разрез свиты представлен аргиллитами, местами окремненными и доломитизированными, с прослоями алевролитов и горизонтом (1 м) гравелитистых песчаников. В основании и средней части разреза залегают, соответственно, реперная (17 м) и продуктивная (15 м) пачки, сложенные известняками оолитовыми и органогенно-обломочными, местами доломитизированными, с фауной двустворчатых [99, 272]. Мощность свиты здесь составляет 194 м.

Общая вскрытая мощность кизлярской свиты в Восточно-Манычской подзоне изменяется от 0 до 341 м.

В зоне кряжа Карпинского отложения свиты отмечаются лишь в западной ее части, где залегают с размывом на образованиях карбона, а перекрываются несогласно отложениями зурмутинской. В основании разреза, по каротажу, выделяется реперный пласт (до 10 м), представленный известняками глинистыми. Выше следует чередование аргиллитов, песчаников, реже – известняков и мергелей. Количество песчано-алевритового материала уменьшается к северу, при этом песчанистость преобладает в верхней части разреза. Мощность кизлярской свиты в зоне кряжа Карпинского колеблется от 0 до 90 м.

Аргиллиты слабо известковистые с редкими линзами и прослоями алевритового материала. Отмечается часто растительный детрит и микроагрегаты пирита (до 4 %), отпечатки раковин пелеципод. Основная масса аргиллитов хлорит-кремнисто-гидрослюдистая. Алевритовая примесь (10–12 %) представлена полуокатанными зернами кварца, кремней, мусковита, редко – полевых шпатов. Пирит (до 3 %) в виде скоплений и тонкорассеянных зерен. Отмечаются трещинки и сгустки с битумом [247].

Известняки органогенно-обломочные, оолитовые. Сложены оолитами и псевдооолитами разной размерности с примесью раковинного детрита. В известняках отмечаются остатки иглокожих, пелеципод, гастропод, аммонитов, криноидей, фораминифер, остракод, водорослей (харофитов), радиолярий, спикул губок, растительный детрит и пирит.

Нефтегазоносность отложений связана, в основном, с известняками органогенно-обломочными, оолитовыми, доломитизированными. Коллекторские свойства их обусловлены многочисленными порами, микроавернами (до 2,5 мм) и трещинами (до 0,2 мм). К настоящему времени залежи нефти в отложениях продуктивного горизонта кизлярской свиты открыты на площади Солончаковая [100].

Физические свойства пород (ар – аргиллит, ал – алевролит, п – песчаник): плотность – ар – 2,66–2,72 г/см³, ал – 2,63–2,68 г/см³, п – 2,58–2,63 г/см³; пористость – ар – 0,9–1,2 %, ал – 0,8–2,4 %, п – 1,9–2,6 %; проницаемость – ал – 0,05–0,1 мД. Продуктивная пачка Солончаковой площади: открытая пористость – 17,6 %, проницаемость – 225 мД [100].

Возраст отложений устанавливается по находкам двустворчатых моллюсков: *Astarte willebassensis* Roem., *Neoschizodus (Leviconcha) ovatus* (Goldf.), *Peribositria rugosa* (Assm.), *Pachymya (Arcomya) albertii* (Voltz), *Gervillia albertii* (Goldf.), *Bakevella (Neobakevella) diversa* Fars., *Anodontophora fassaensis* (Wissm.), *A. canalensis* (Cat.), *Unionites fassaensis* (Wissm.), *Modiolus tringuerta* Seeb.; харофитов: *Stenochara maedleri* (Horn. et Rant.), *S. elongata* Said., *S. blanda* Said., *Stellatochara bulgarica* Said., *S. dnjeproviiformis* Said., *S. donbassica* (Demin) Said., указывающие на анизийский век [13, 99, 222, 254 и др.].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

ЛАДИНСКИЙ–НОРИЙСКИЙ ЯРУСЫ

Вишневская серия. Новоколодезная свита (T_2nk) распространена в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ. Стратотип описан по скв. Новоколодезная-3 (3 526–3 696 м) на смежном с запада листе. С размывом или согласно залегает на кизлярской, перекрывается согласно, местами с размывом, закумской свитой. На предзурмутинских палеоподнятиях (район площадей Андра-Атинская, Светлоярская, Даргинская, Озерная, Солончаковая, Центральная, Уллубиевская) отложения частично или полностью размыты и несогласно перекрываются зурмутинской свитой.

Наиболее полный разрез описан в скв. 1-Калининской (инт. 4 074–4 405 м) [252], где представлен чередованием аргиллитов, глинистых песчаников и алевролитов с редкими прослоями мергелей и глинистых известняков, содержащих фауну филлопод и двустворчатых моллюсков. Для отложений характерна буроватая, красноватая или зеленоватая окраска. Мощность свиты составляет 331 м.

Южнее, в скважинах Озерной площади, мощность уменьшается до 276 м, в разрезе преобладают бурые аргиллиты, местами карбонатные, с прослоями алевролитов и пелитовых известняков.

К югу, от Озерной, в районе Восточно-Песчаной, Витковской и Цудахарской площадей мощность свиты почти не меняется и составляет 104–114 м, без существенных изменений остается и разрез [247].

На крайнем юго-западе листа и Восточно-Маньчской подзоны (Ахтынская площадь) отложения свиты представлены аргиллитами буровато-коричневыми и темно-зелеными с прослоями глинистых алевролитов мощностью 129 м [272].

Несколько восточнее Ахтынской площади (скв. 1-Центральная) свита имеет сходный состав. В основании здесь залегает пакет (7 м) алевролитов, верхняя часть разреза размыта, и отложение трансгрессивно перекрывается зурмутинской свитой, неполная мощность – 110 м [271].

Общая мощность новоколодезной свиты меняется от 0 до 331 м.

Отложения свиты обладают плохими коллекторскими свойствами. Открытая пористость K_p – 1,6–4,2 %, проницаемость – от $<0,001 \cdot 10^{-3}$ до $0,2 \cdot 10^{-3}$ мкм². 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 свиты устанавливается по находкам в скважине 82-Светлоярская на площадях Озерная, Калининская двустворчатых моллюсков: *Unionites montis fluvii* Zell., *U. keuperina* Berg., *U. asciaeformis* Alb., *U. lettica* (Quen.), *U. dubia* Alb., *Mytilus praeacutus* Klips., *Trigonodus roenerti* Berg., *T. sarabergeri* Alb., *Pseudocorbula gregaria* Munst. [70, 248, 252].

Закумская свита (T_3zk) развита в Восточно-Маньчской подзоне Маньчско-Прикумской СФЗ и фрагментами в СФЗ кряжа Карпинского. Стратотип описан в скв. 3-Новоколодезная на смежном с запада листе. В Маньчско-Прикумской зоне согласно или с размывом залегает на новоколодезной свите, а перекрывается с размывом и угловым несогласием ногайской свитой. На палеоподнятиях (район площадей Андра-Атинская, Светлоярская, Озерная, Даргинская, Солончаковая, Центральная, Уллубиевская, Северо-Кочубеевская, Цудахарская) отложения частично размыты и несогласно перекрываются зурмутинской свитой.

В связи со слабой охарактеризованностью отложений керновым материалом и органическими находками свиту, в основном, выделяли по резко выраженной кривой КС электрокаротажа [219]. Зачастую она выделялась в составе ладинского яруса вместе с новоколодезной или ногайской (нижняя часть) свитами.

Наиболее полная мощность разреза отмечается в западной части листа, на северо-западе Восточно-Маньчжурской подзоны, где в скважинах 78- и 79-Светлоярские она составляет 234 и 360 м, соответственно [190]. Основание разреза сложено аргиллитами темно-серыми, местами отмечаются песчаники глинисто-известковистые, содержащие редкие обломки раковин и оолиты. Выше залегают аргиллиты пестроцветные с прослоями алевролитов и песчаников. На отдельных площадях (Душетская, Северо-Кочубеевская) глинистые и алевроглинистые породы местами загипсованы [202].

К югу отмечается уменьшение мощности отложений и на Калининской площади она не превышает 188 м, южнее, в пределах площади Песчаная, сокращается до 140 м и далее в этом направлении (площадь Степная) – до 30 м, а на Солончаковой площади полностью размыта [219, 222].

Общая мощность свиты в Восточно-Маньчжурской подзоне меняется от 0 до 360 м [190].

В зоне кряжа Карпинского закумская свита отмечается лишь в восточной ее части, где залегает с разрывом на отложениях карбона и несогласно перекрывается зурмутинской свитой. В скважине 3-Улан-Хольская (северо-восточная часть СФЗ) разрез толщи представлен аргиллитами коричневыми с подчиненными прослоями аргиллитов голубовато-серых мощностью 102 м. В скважине 5 этой же площади свита сложена аналогичными аргиллитами кирпично-красного цвета мощностью 85 м.

Общая мощность закумской свиты в упомянутой зоне меняется от 0 до 102 м [269].

Физические свойства аргиллитов: плотность – 2,6–2,64 г/см³, пористость – 2,5–3,2 %, проницаемость – 0 мД; алевролитов и песчаников: плотность – 2,44–2,52 г/см³, пористость – 5,3–5,9 %, проницаемость – 0,7–2,1 мД [199].

Возраст отложений определяется как нижний подъярус карнийского яруса на основании находок двустворчатых моллюсков *Mytilus praeacutus* Klipst., *Modiolus pygmaeus* (Munst.) и *M. gracilis* Klipst., *Trigonodus hornschi* (Berg.), *Unionites montis fluvii* Zell., *U. lettica* (Quenst.), *U. keuperina* (Berg.) [12, 69, 90 и др.].

Ногайская свита (Т₃ng) распространена в Восточно-Маньчжурской подзоне Маньчжурско-Прикумской СФЗ, где залегает с разрывом и угловым несогласием на разных горизонтах триаса и с разрывом и угловым несогласием перекрывается зурмутинской свитой. На палеоподнятиях (район площадей Андра-Атинская, Светлоярская, Восточно-Можарская, Озерная, Даргинская, Солончаковая, Центральная, Рифовая, Уллубиевская) отложения частично размыты. Стратотип свиты описан по скв. 1-Вишневская, расположенной на смежном с запада листе. Представлена чередованием пестроцветных терригенных пород с пачками туфов кислого-основного состава, туффитов и вулканомиктовых пород псефо-алевритовой размерности, характеризуется резкой фациальной изменчивостью и не постоянством мощности.

Учитывая тот факт, что отложения ногайской свиты являются бесперспективными на обнаружение залежей УВ, по этой причине в большинстве случаев они не изучались, описание разрезов единичны. Так в пределах описываемой территории единственным, наиболее представительным, является разрез в южной части листа и Восточно-Маньчжурской подзоны, в пределах Северо-Кочубеевской площади. Здесь свита сложена тонким параллельнослоистым или грубым чередованием туфов пелито-гравийных, пестроцветных, вулканомиктовых и терригенных пород. Пачки, пласты, прослои туфов не выдержаны по простиранию, по составу подобные описанным на Ахтынской площади (см. ниже). В основании разреза залегает красноцветный мелкообломочный вулканомиктовый конгломерат. В скважине 1-Северо-Кочубеевской туфы умереннощелочного и нормальнощелочного составов. Мощность свиты – до 411 м (скв. 1-Северо-Кочубеевская) [270].

К западу от описанной площади, на юго-западе Восточно-Маньчжурской подзоны (площадь Ахтынская) мощность сокращается до 240 м [272], разрез аналогичен приведенному, а южнее (площадь Солончаковая) ее мощность сокращается или отложения размыты полностью.

В более северных районах (Песчаная и Восточно-Песчаная площади) мощность составляет 250–260 м [222] и далее к северу (Калининская площадь) она возрастает до максимальной в пределах подзоны и составляет 615 м [252]. На площадях Восточно-Артезианской и Цахтинской вскрыта лишь часть свиты (120 м).

Самыми распространенными породами ногайской свиты являются туфы и игнимбриты риолит-риодацитового, андезитового, реже базальтового состава, с прослоями туффитов и терригенных пород (гравелитов, песчаников, аргиллитов). Туфы по размерности очень разнообразны – от туфобрекчий до туфоалевролитов и состоят из обломков порфиров и порфиритов основного и кислого состава, вулканического стекла, зерен кварца, плагиоклаза, хлоритизированных темноцветных и рудных минералов [88]. Туфы в западной части (площадь Ахтынская) преимущественно среднего состава зеленовато-серые и буро-красные от алевропелитовой до

псаммитовой размерности кристалловитрокластические, витролитокристаллокластические. Кристаллы представлены средним плагиоклазом, редко – кварцем. Отмечаются обломки лав с порфировой, витрофировой, микролитовой, трахитоидной структурами. Цемент – хлоритизированный, гидрослюдизированный вулканический пепел, местами пропитан гидроокислами железа, в отдельных прослоях отмечается пирит (до 5–7 %). В туффитах присутствует терригенный материал: кварц, полевые шпаты, биотит и др. [221].

Туфы ногайской свиты по общей щелочности являются нормальнощелочными кислого, реже умереннощелочными основного составов [99, 272]; отмечаются породы натриевого и калиево-натриевого, редко – калиевого типа щелочности. Состав вулканитов типичен для известково-щелочной серии активных континентальных окраин [88].

По данным электрокаротажа проницаемые породы (8–30 м) отмечены лишь в скважинах 1-Песчаная и 1-Душетская. Разрезы остальных скважин состоят из плотных малопроницаемых пород (до 0,65 мД). Полная пористость алевропсаммитовых туфов – 3,2–10,7 % [174, 219].

Петрохимическая характеристика туфов приведена в таблице 7.

Таблица 7

Результаты анализов туфов ногайской свиты на петрогенные элементы

Площади, № скважин, наименование пород	Результаты анализов, %											
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O CO ₂ п.п.п.	Σ
1-Сев. Кочубеевская, инт. 4501-4507 м, туф алевритовый кристал- ловитрокластический, трахибазальтовый	44,3	0,22	10	4,85	0,05	3,1	18,98	1,32	4,0	0,04	14,42	100,99
1-Сев. Кочубеевская, инт. 4355-4360 м, туф алевропелитовый кри- сталловитрокластиче- ский, риодацитов	69,45	0,62	14,29	5,55	0,04	1,3	0,78	0,8	5,2	0,1	3,3	101,43

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 органических остатков. В низах толщи отмечен *Anodontophora ovalis* Par. В скважине 2-Имчикская и 2-Северо-Кочубеевская определены харофиты: *Stenochara pseudoovata* Said., *S. rantzienii* Said., *S. blanda blanda* Said., *Vladimiriella decora* Said. На площади Озерной и Восточно-Песчаной – пелециподы: *Anodontophora fassaensis* Wis., *A. dubia* Alb., *Pseudocorbula keuperina* Quens. [99, 247, 248].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

НОРИЙСКИЙ–РЭТСКИЙ ЯРУСЫ

Зурмутинская свита (T₃Zr) распространена в Восточно-Манычской подзоне Манычско-Прикумской зоне и в зоне кряжа Карпинского. Стратотип описан по разрезу скв. 1-Вишне-ская (инт. 3 523–3 850 м), расположен на смежном с запада листе. Свита сложена чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов с обилием углефицированных растительных остатков и линзами углей. С размывом залегает на отложении карбона и триаса (от ногайской до култайской свит) и так же с размывом и угловым несогласием перекрывается джанайской и артезианской объединенными свитами аалена–бата [228].

Наиболее полный разрез свиты в пределах листа вскрыт в юго-западной части Восточно-Манычской подзоны, на площади Песчаная (скв. 1-Песчаная), где представлен чередованием пачек (5–16 м) песчаников и пачек (до 30 м) аргиллитов с прослоями алевролитов. Общая мощность свиты – 250 м.

К юго-западу, в районе площади Степная, мощность свиты сокращается до 180 м, а в разрезе выделяются 4 песчано-алевролитовых пачки мощностью от 20 до 40 м [53]. И на крайнем юго-западе подзоны и описываемого листа мощность свиты имеет минимальные значения, так на площади Солончаковой – до 110 м, а на Уллубиевской – до 75 м. При этом песчанистость разреза в юго-западном направлении увеличивается [228].

Мощность свиты в пределах Манычско-Прикумской СФЗ меняется от 75 до 250 м.

В зоне кряжа Карпинского (юго-восточная часть), на Восточно-Можарской площади свита сложена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов. Во всех разностях в составе цемента песчаников и в аргиллитах отмечается множество углефицированных растительных остатков, как крупных, так и мелких. Иногда они образуют тонкие прослои и линзы углей. В верхней части свиты, кроме этого, присутствуют прослои (до 3 мм) углисто-битуминозного вещества. Мощность свиты – до 150 м [177].

В северном направлении СФЗ кряжа Карпинского (площадь Ермолинская) мощность уменьшается до 80 м.

Песчаники и алевролиты от кварцевых (90–95 % кварца) до полимиктовых мелко-крупно-зернистые с тонкой и линзовидной слоистостью, обусловленной углистыми прослоями и скоплениями слюды. Обломки полимиктовых песчаников представлены кварцем (40–45 %), полевыми шпатами (15–20 %), выветрелыми обломками пород (туфов – до 50 %), листочками мусковита (до 4 %). Цемент (до 40 %) серицит-сидерит-кварцевый. Углистые слои участками образуют частый микропереслой [272]. Физические свойства пород: пористость – 5,3–18,4 %; проницаемость – 7,3–310 мД (максимальная в VIII пачке) [170].

Аргиллиты темно-серые слюдистые с раковистым изломом. Основная масса породы хлорит-кремнисто-гидрослюдистая с небольшим количеством более крупных чешуек гидрослюды. В ней распределена примесь обломков кварца мелкопсаммитовой и алевроитовой размерности. В породе присутствует множество мелких углефицированных растительных остатков и углистых частиц, тонкорассеянный пирит (3–5 %), местами в прожилках отмечается асфальт [177, 221, 272]. Физические свойства пород: плотность – 2,54–2,67 г/см³; пористость – 1,9–5,8 %; проницаемость – 0 мД (максимальная в VIII пачке) [170].

Норийско-рэтский возраст отложений установлен на основании сходства флористических комплексов с позднеэриасовыми комплексами Европы и Азии. Отмечается листовая флора: *Neocalamites 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.) Fornt., *Lepidopteris toretziensis* Stanisl., *Pterophyllum ptilum* Harris, *Taeniopteris 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, *Zebrasporites* sp., *Limbosporites lunobladae* Nils., *Semiretisporites gothae* Reinch., *Riccisporites* sp., *Striatites* sp. [8, 9, 239 и др.].

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Образования системы представлены средним отделом в объеме ааленского–келловейского ярусов и верхнеюрским – от оксфорда до титона включительно. Глубина залегания подошвы юры по данным бурения изменяется в пределах от –2,55 до –4,25 км, погружаясь с северо-запада на юго-восток. Абсолютная отметка кровли фиксируется на отметках от –2,25 до –3,65 км. Согласно промысловой номенклатуре в разрезе юры выделяются пять песчано-алевролитовых пачек (I–V), не имеющих достаточного возрастного обоснования, что затрудняет их сопоставление с общими лито- и биостратиграфическими подразделениями. Условно эти пачки можно коррелировать с общей стратиграфической шкалой следующим образом: I соответствует оксфорду–кимериджу (таловская свита); II, III – келловей (бажиганская свита); IV – позднему байосу–раннему бату (артезианская свита); V – аалену–раннему байосу (джанайская свита). Постдиагенетические преобразования среднеюрских отложений по отражательной способности витринита находятся на стадии мезокатагенеза (МК₂, величина отражения – 8,1–8,7 %) [98]. На отдельных площадях (пл. Северный Кочубей) по спектрометрической характеристике битумоидов они соответствуют стадии мезокатагенеза (МК_{3–4}) [52].

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего отдела (аален–бат) распространены по всей территории листа, представлены морскими песчано-глинистыми отложениями и отнесены к СФЗ Калмыцких прогибов. В их составе выделены джанайская (аален–ранний байос) и артезианская (поздний байос–бат) свиты, из-за малых мощностей они объединены.

Джанайская и артезианская свиты объединенные ($J_2 d\check{z} + ar$) с размывом и угловым несогласием залегают на отложениях зурмутинской свиты.

Стратотип *джанайской свиты* описан в Джанайской опорной скважине [86, 107] за пределами территории. На площади листа, в южной и центральной ее части (пл. Солончаковая, Степная, Песчаная, Северо-Кочубеевская и др.) низы свиты сложены чередованием пакетов (до 20 м) песчаников с пачками (до 23 м) аргиллитов и алевролитов мощностью 90–130 м [228, 270]. В северо-восточной и восточной части (пл. Восточно-Можарская, Даргинская) появляется грубообломочный материал, и нижняя часть представлена чередованием песчаников (до 40 м), аргиллитов, алевролитов с горизонтами кварцевых гравелитов (до 3 мм), конгломератов (обломки и галька алевролитов до 3 см) и прослоями мергелей [177, 252]. Мощность увеличивается до 150 м. К западу и северу (пл. Ермолинская, Краснокамышанская и др.) разрез становится более глинистым и сложен переслоем аргиллитов, алевролитов и песчаников. Верхняя часть свиты (150–180 м) на всей территории представлена преимущественно аргиллитами с редкими тонкими прослоями алевролитов. Лишь на отдельных площадях (пл. Ермолинская, Можарская, Имчикская, Озерная и др.) в аргиллитах отмечаются пакеты песчаников (2–12 м) и прослои известняков (5 м) алевролитистых (скв. 1-Артезианская) [205]. Общая мощность свиты меняется от 270 до 300 м [228].

Артезианская свита выделена в опорной скважине 1-Артезианская (инт. 3 017–3 135 м) [86, 107, 239]. В основании залегает пакет (18 м) чередования песчаников гравелитовых с гравием кремнистых и глинистых пород, алевролитов и аргиллитов алевролитистых. Выше следует пачка (30 м) аргиллитов черных пиритизированных с растительными остатками и прослоем известняка. Над ними залегают алевролиты темно-серые (7,5 м) с тонкими прослоями сидеритов и кремнистых пород в основании. Завершают разрез аргиллиты (62,5 м) зеленовато-серые алевролитистые с прослоем сидерита. Мощность свиты – 118 м [205]. В центральной части листа (пл. Озерная) свита имеет трехчленное строение. В нижней части залегает пакет (23 м) песчаников, над ним – пачка (32 м) переслаивания аргиллитов, алевролитов, реже – песчаников, в верхней части – темно-серые аргиллиты (70 м). Мощность свиты – 125 м [248]. К югу и западу она сокращается до 75 м (пл. Степная), при этом мощность нижней песчаной пачки увеличивается до 27–35 м. Мощность свиты составляет 75–125 м.

Общая мощность объединенных свит меняется от 345 до 435 м.

Песчаники джанайской свиты светло-серые полевошпат-кварцевые с линзами гравелитов с обломками кремня и кварца. Цемент преимущественно каолиновый, иногда с примесью сидерита и слюдисто-глинистого материала [257]. В отдельных районах отмечается вторичная цементация (коррозия и регенерация), гидрослюдизация и хлоритизация цемента. Полевые шпаты серицитизированы и пелитизированы. Обломки эффузивных пород замещены хлоритом и гидрослюдой [82].

Аргиллиты темно-серые до черных массивные и тонкослоистые часто алевролитовые, местами с отпечатками раковин двустворчатых моллюсков, включениями пирита, мелкими обрывками углефицированных растительных остатков [205]. В аргиллитах, глинистые минералы гидрослюдизированы, хлоритизированы. Породы плотные, не намокают, слабо водопроницаемые [82].

Известняки алевролитовые серые неслоистые плотные с темными углистыми включениями [205].

Нефтедержащими породами являются песчаники джанайской свиты (V пачка промысловой номенклатуры). Средняя пористость в ней составляет 17 %, проницаемость – 50 мД. Пачка IV (артезианская свита): пористость составляет 10–18 %, проницаемость – 11–45 мД. Удельное сопротивление глиен обеих свит (ρ при 20 °C) – 27,2–85,7 Ом·м (пл. Солончаковая, Восточно-Степная) и 12,4–33 Ом·м (пл. Даргинская). Градиент порового давления (η) – $(1,1–1,4) \cdot 10^{-2}$ МПа/м [199].

Возраст нижней части разреза объединенных свит определяется как аален-раннебайосский на основании находок аммонитов: *Leioceras opalinum* Rein., *Otoites* sp., *Sonninia* sp.; двустворч.: *Mytiloceras amygdales* Goldf., *M. quenstedti* Pchel., *Bositra buchi* Roem.; фораминифер: *Lenticulina caucasica* (Ant.), *L. oreliensis* Blank., *L. variabilis* (Kapt.), *L. communis* Kubl. et Zw., *L. vassilenko* (Ant.), *Planularia semiinvoluta* (Terq.), *Nodosaria papilio* Kubl. et Zw., *Spirillina eichbergensis* Kubl. et Zw. Позднебайосский–раннебатский возраст верхней части устанавливается по аммонитам: *Parkinsonia rarecostata* Buckm., *P. parkinsoni* Sow., *P. ferruginea* Opp., *Garantiana garantiana* d'Orb.; двустворч.: *Bositra buchi* Roem., *Astarte pulla* Roem.; фораминиферам: *Trochammina chodsica* Ant., *Lenticulina volubilis* Dain, *L. polymorpha* Terq., *L. variabilis* Kapt.,

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средне (келловей)-верхнеюрские отложения распространены в СФЗ Калмыцких прогибов, представленной двумя подзонами: Прикумско-Кочубеевской и Восточно-Маньчской. Первая занимает незначительную часть на юге площади, в составе которой выделяются бажиганская, таловская и кочубеевская свиты объединенные. Вторая охватывает основную часть листа, представлена бажиганской и таловской свитами объединенными и характеризуется сокращенными мощностями разреза.

Залежи нефти СФЗ Калмыцких прогибов приурочены, в основном, к песчаным (литолого-экранированным) пачкам келловей и выявлены на пл. Солончаковой, Степной и др. [100].

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУСЫ

Бажиганская и таловская свиты объединенные ($J_{2-3}b\check{z}+tl$) распространены в Восточно-Маньчской подзоне, где залегают с размывом на отложениях джанайской и артезианской свит объединенных. Стратотипы свит описаны за пределами площади работ [86].

Бажиганская свита представлена морскими существенно терригенными отложениями. В скв. 1-Артезианская в нижней части сложена пачкой (30 м) алевролитов темно-серых глинистых тонкослоистых, переходящих выше в кварцевые песчаники, местами с сидеритовым цементом. Над ними залегает пачка (10 м) мергелей песчаных буровато-серых, сменяющихся алевролитами (5 м), а затем – песчаниками (20 м) кварцевыми серыми с желтоватым оттенком. Мощность свиты – 65 м [205]. К северу (пл. Улан-Хольская, Ермолинская, Восточно-Камышанская, Красно-Камышанская) она сокращается до 57 м, при этом разрез представлен аргиллитами и алевролитами карбонатными с редкими прослоями песчаников, сидеритов и мергелей (ермолинские слои), или отложения отсутствуют [16, 49, 240]. В южной и восточной части листа песчанность увеличивается, здесь в разрезе отмечаются от 2 до 6 пачек песчаников (7–28 м), разделенные аргиллитами или переслоем аргиллитов и алевролитов [247, 248, 252, 272], мощность здесь меняется от 72 до 152 м. Общая мощность свиты изменяется от 0 до 152 м.

Таловская свита сложена существенно карбонатными осадками с примесью терригенного материала. В скв. 1-Артезианская в нижней части (8 м) представлена мергелями голубовато-серыми доломитовыми с прослоями аргиллитов зеленовато-серых. Выше их сменяют доломиты (62 м) темно- и желтовато-серые, иногда голубоватые и зеленоватые, мелко-среднезернистые пиритизированные песчаные. Завершают разрез известняки (19 м) органогенно-обломочные, обломочно-оолитовые и брекчиевидные, местами – глинистые. Мощность свиты – 89 м [205]. В южных и западных районах в разрезе свиты преобладают доломиты, мощность уменьшается от 80 м (пл. Озерная) до 28 м (пл. Восточно-Песчаная, Песчаная, Витковская, Ахтынская) [247, 248, 252, 272]. На востоке она сложена доломитами и известняками доломитизированными и органогенно-обломочными (пл. Даргинская), иногда с прослоями песчаников и спонголитов (пл. Восточно-Можарская) [177, 252]. Мощность здесь – 34–57 м, к северу сокращается до первых метров (пл. Восточно-Артезианская, Имчикская), а затем полностью размывается (пл. Андра-Атинская, Ермолинская, Улан-Хольская и др.) [240, 272]. Мощность свиты составляет 0–89 м.

Общая мощность объединенных свит варьирует от 0 до 241 м.

Доломиты от светло- до темно-серого цвета, местами с голубыми и зеленоватыми полосами. Часто тонко- или мелкозернистые пиритизированные (до 20 %) кавернозные, иногда глинистые, алевролитовые, песчаные, содержат углефицированные остатки и зерна вторичного кальция. Иногда межзерновые пространства заполнены опалом или халцедоном с остатками радиолярий или глинистым веществом. Поры и каверны угловатые, округлые, иногда настолько многочисленны, что придают породе ажурное строение. Они бывают пустые или заполнены кальцитом, хлоритом, глауконитом, реже – баритом, целестином, ангидритом [36, 177, 205].

Известняки органогенно-обломочные, обломочно-оолитовые, часто доломитизированные, иногда глинистые, алевролитовые, песчаные, пиритизированные, с углефицированными остатками. Отмечаются фрагменты перекристаллизованных фораминифер, брахиопод, иглокожих, водорослей, кораллов, спикулы губок и др. Местами отмечаются оолитовые скопления, стилитовые швы [177, 205].

Песчаники от серого до темно-серого цвета разномзернистые до гравелитовых и глинистых разностей полевошпат-кварцевые, кварцевые, полимиктовые. Обломочный материал преимущественно кварцевый, отмечаются зерна кварцитов, кремнистых и эффузивных пород, полевых

шпатов, чешуйками слюд. Цемент глинистый, карбонатно-глинистый, иногда кремнистый. Песчаники часто пиритизированы с углефицированными остатками [177, 205].

Спонголиты с примесью доломита и линзами аргиллитов состоят из кремнистых глобул и спикул до 1,6 мм, отличающихся чистотой и бесцветностью. Промежутки между ними заполнены хемогенным кремнистым веществом с примесью глинистого материала, ромбоэдров доломита и углефицированных остатков [177].

Удельное электрическое сопротивление доломитов – 2,8–4 Ом·м, песчаников – 0,5–2,1 Ом·м. Пористость доломитов – 10,8–12,8 %, песчаников – 13,2–24,4 % [247].

Келловей-кимериджский возраст объединенных свит подтвержден находками: в нижней части (бажиганская свита) – аммонитов: «*Perisphinctes*» *excavatum* Trauth., *Kepplerites* (*Cosmoceras*) *enodatum* Nik., в верхней – (таловская свита) фораминифер: *Marssonella doneziana* Dain, *Ophthalmidium costatum* Ant., *Lenticulina polonica* Wisn., *L. hoplites* Wisn. и др. [58, 107, 240].

КЕЛЛОВЕЙСКИЙ–ТИТОНСКИЙ ЯРУСЫ

Бажиганская, таловская и кочубеевская свиты объединенные (J₂₋₃bž÷kč) вскрыты скважинами в Прикумско-Кочубеевской подзоне. Залегают с размывом на отложениях джанайской и артезианской свит объединенных [51].

Бажиганская свита имеет сходный состав с Восточно-Маньчжурской подзоной. В западной части на Степной площади она представлена чередованием пакетов (5–27 м) песчаников средне-мелкозернистых и алевролитов с пачками (до 20 м) аргиллитов, прослоями алевролитов мощностью до 140 м [127]. В центральной части подзоны (пл. Северо-Кочубеевская, Цудахарская) количество песчаного материала сокращается, а мощности аргиллитовых пачек увеличиваются до 30 м. Мощность свиты сокращается до 85–70 м [249, 270, 272]. Общая мощность бажиганской свиты меняется в подзоне от 70 до 140 м.

Таловская свита в разрезах Степной площади сложена толщей доломитов серых и буровато-серых кавернозных с прослоями песчаников и алевролитов мощностью 100 м [127]. К востоку (пл. Северо-Кочубеевская, Душетская, Цудахарская) мощность сокращается до 95–78 м, разрез свиты представлен в нижней части доломитами и известняками темно-серыми глинистыми пелитоморфными, верхней – доломитами серыми, коричневыми кавернозными [249, 270, 272]. В пределах подзоны мощность свиты меняется от 78 до 100 м.

Кочубеевская свита представлена карбонатно-эвапоритовыми отложениями лагунного типа. В западной части (пл. Степная) сложена толщей (10 м) доломитов с прослоями ангидритов в верхней части [58]. К востоку мощность увеличивается до 15–20 м, и разрез представлен чередованием ангидритов и доломитов пелитоморфных [250, 272]. Мощность свиты – 10–20 м.

Общая мощность объединенных свит варьирует от 148 до 260 м.

Пористость доломитов и известняков – 11–19 %, пористость насыщения – 4–7,5 %, пористость песчаников-алевролитов – 11–17,5 %. Проницаемость доломитов и известняков – 15–85 мД, песчаников-алевролитов – 15–250 мД. На Солончаковом месторождении начальное пластовое давление – 38,2–39,1 МПа, температура – 141–142 °C [53, 100].

Келловей-кимериджский возраст объединенных свит обоснован находками в бажиганской свите аммонитов: *Nannolytoceras polychelictum* Bock., *Sigaloceras enodatum* Nik., «*Perisphinctes*» *excavatus* Trauth. и др.; фораминифер: *Marssonella doneziana* Dain, *Ophthalmidium costatum* Ant., *Lenticulina polonica* Wisn., *L. hoplites* Wisn. и др.; в таловской свите – фораминифер: *Lenticulina russiensis* Mjatl., *Planularia spatulata* Wisn., *Vaginulina anceps* Terq., *Dorotia doneziana* Dain [58, 239] и др. Титонский возраст обосновывается положением верхней части свит в разрезе – перекрываются нижнемеловыми (берриасский ярус) отложениями.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения системы имеют высокую степень изученности по результатам бурения и представлены песчано-глинистыми нижнемеловыми и карбонатными верхнемеловыми осадками. Состав и характер разреза указывают на их накопление в условиях континентального шельфа на фоне трансгрессивного развития палеобассейна.

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 является линзовидное строение пластов песчаников и алевролитов, сложные фациальные переходы, вплоть до полного выклинивания отдельных пластов.

По типу строения и полноте разрезов в нижнем отделе выделены Калмыцко-Астраханская (подзона кряжа Карпинского) и Кумская (Ачикулак-Прикумская подзона) СФЗ. Первая расположена на севере листа и отличается сокращенным терригенным разрезом (апт–альб). Кумская СФЗ характеризуется значительными мощностями и полнотой разрезов от берриаса до альба. При этом отмечается постепенный размыв образований с юга на север от берриаса (баксанская свита) до баррема (кичмалкинская свита) в связи с региональным перерывом на границе юры и мела [51].

Весь разрез отложений нижнего отдела расчленен на пласты и пачки (I–XIII) промысловой номенклатуры. Условная корреляция пачек с общей стратиграфической шкалой следующая: I–IV пачки соответствуют альбу (дарьинская, абрекская свиты Кумской зоны, халганская свита Калмыцко-Астраханской зоны); V–VIII пачки – апту (шагиртская и кубинская свиты Кумской зоны и промысловая свита Калмыцко-Астраханской зоны); IX_a пачка – баррему (кичмалкинская свита Кумской зоны); IX, X – готериву (лашкутинская, гунделенская свиты Кумской зоны); XI – валанжину (жанхотекская свита Кумской зоны); XII, XIII – берриасу (баксанская свита Кумской зоны).

Основными нефтеносными объектами нижнего мела в Прикумской зоне поднятий и зоне Манычских прогибов являются IX и VIII пачки, расположенные на границе готеривского и аптского ярусов. Абсолютные отметки залегания кровли образований нижнего мела, подтвержденные бурением, изменяются от –1,7 км на северо-востоке листа до –3,2 км на юго-востоке. При погружении отложений с севера на юг отмечаются небольшие по амплитуде осложняющие складки.

БЕРРИАСКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Баксанская, жанхотекская, лашкутинская, гунделенская, кичмалкинская свиты объединенные ($K_{bk+k\check{c}}$) выделены в Кумской СФЗ Ачикулак-Прикумской подзоне. Залегают с размывом и угловым несогласием на образованиях юры.

Отложения *баксанской и жанхотекской свит* в разрезах скважин не разделяются. В центральной части листа, на пл. Озерная отложения представлены чередованием песчаников известковистых, местами доломитизированных, алевролитов, мергелей и аргиллитов мощностью 21 м. К северу мощность сокращается до 14 м (пл. Калининская), а с широты 45° отложения баксанской и жанхотекской свит полностью размыты [248, 252]. В юго-западной части зоны отложения свит представлены толщей песчаников с прослоями аргиллитов, мергелей и известняков. Мощность варьирует от 10–12 м (пл. Восточно-Песчаная, Витковская) до 45 м (пл. Солончаковая, Степная, Ахтынская) [100, 127, 247, 271, 272]. На юге (пл. Душетская) разрез сложен чередованием песчаников известковистых и аргиллитов мощностью 24 м [272]. Общая мощность баксанской, жанхотекской свит изменяется от 0 до 45 м.

Лашкутинская и гунделенская свиты в разрезах скважин не разделяются. В центральной части, на пл. Озерная отложения сложены пачками известняков оолитовых и органогенно-обломочных песчаных с прослоями песчаников, алевролитов, мергелей и аргиллитов мощностью 39 м. К востоку и югу мощность отложений возрастает до 45 м (пл. Даргинская) и 60 м (пл. Солончаковая, Степная, Ахтынская), количество песчаников в верхней части разреза увеличивается. На пл. Солончаковой они составляют 39 м (X пачка промысловой номенклатуры) и являются нефтегазонасными [100, 127, 272]. К северу мощность свит постепенно сокращается. На пл. Андра-Атинская она составляет 32 м, где разрез представлен аргиллитами зелеными с прослоями алевролитов [272], а на пл. Восточно-Можарской отложения свит отсутствуют (размыты или не отлагались) [177]. Общая мощность лашкутинской, гунделенской свит изменяется от 0 до 60 м.

Кичмалкинская свита распространена по всей Кумской зоне. Она соотносится с пачкой IX_a промысловой номенклатуры. Наиболее полно охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская. Здесь в нижней части на верхнеюрских отложениях залегают темно-серые конгломераты (0,5 м), переходящие выше в песчаники (11,5 м) зеленовато-серые разнотернистые, преимущественно кварцевые, слюдистые; с прослоями красно-коричневых гравелитов с гравием кварцитовых и сидерит-шамозитовых пород. Над ними залегают алевролиты (32 м) светло-серые глинистые с примазками черных аргиллитов. В отложениях отмечаются раковины двустворчатых моллюсков, отпечатки рыб, микрофауна. Мощность свиты – 44 м [205]. К северу и востоку она постепенно сокращается и варьирует в пределах от 14 до 25 м

(пл. Восточно-Можарская, Даргинская) [127, 252]. На пл. Андра-Атинская к свите отнесен пакет (28 м) разнородных песчаников [272]. Однако из-за отсутствия органических остатков не исключается наличие в его составе базальных горизонтов апта (VIII пачка шагиртской свиты). Севернее широты 45°10' отложения свиты размыты. К югу количество песчаников и алевролитов в разрезе скважин увеличивается и составляет 60–75 % разреза свиты, к ним приурочены продуктивные горизонты (IX пачка) месторождений Солончаковое и Степное мощностью 9–20 м [31, 100, 127, 248, 272]. Мощность кичмалкинской свиты – 14–48 м.

Общая мощность баксанской, жанхотекской, лашкутинской, гунделенской, кичмалкинской свит объединенных в Ачикулак-Прикумской подзоне не превышает 153 м.

Отложения свит имеют следующие петрофизические свойства: средняя открытая пористость (в %) – пл. Солончаковая, пачка XIII (баксанская свита) – 17,2, пачка X (лашкутинская свита) – 16,6, пачка IX (гунделенская свита) – 15,5; полная пористость – пл. Ахтынская, пачка IX (гунделенская свита) – 9,2–18,2, пачка XIII (шагиртская свита) – 4–8,2; проницаемость (мД): пл. Солончаковая, пачка XIII (шагиртская свита) – 34,1, пачка X (лашкутинская свита) – 34,2, пачка IX (жанхотекская свита) – 14; пл. Ахтынская, пачка IX (гунделенская свита) – 0,7–5,4; объемный вес (г/см³): пл. Ахтынская, пачка IX (гунделенская свита) – 2,2–2,47, пачка XIII (шагиртская свита) – 2,46–2,65 [100, 127].

Нефтегазоносность шагиртской, жанхотекской, лашкутинской свит (IX, X, XIII пачек) выявлена на пл. Солончаковая, Степная и др. [100, 127].

Возраст объединенных свит определяется как берриас-барремский многочисленными находками фауны и микрофауны. Аммониты: *Euthymiceras euthymi* Pict., *Riasanites* sp.; двустворки: *Rutitrigonia longa* Ag., *Psilothyris ullukolensis* Mois., *Nerinea lobota* (d'Orb), *Photodomia gillieron* Pikt. et Camp., *Modiola gillieron* Pikt. et Camp. (берриас-ранний валанжин); аммониты: *Acanthodiscus radiatus radiata* Brug., *Crioceratites nolani* Kil., *Neocomites neocomiensis* d'Orb. и др. (поздний валанжин-ранний готерив); аммониты: *Speetoniceras auerbahi* Eichw., *S. inversum* M. Pavl., *Simbirskites elatus* Trautsch. и др., *Craspedodiscus discofalcatus* Lah., *Pseudothurmannia angulicostata* d'Orb.; морские ежи *Toxaster retusus* Lam.; двустворки: *Exogyra tuberculifera* Koch et Dunk., *Neithea atava* Roem., *Limatula tombeckiana* d'Orb. и др. (готерив); аммониты: *Barremites stretostoma* Uhl., *Holcodiscus gastaldinus* d'Orb.; двустворки: *Pictetia vogdti* Kar., *Anomya laevigata* Sow., *Nucula spathulata* Forb. и др. (баррем) [48, 69, 127, 161, 239, 261, 262 и др.].

АПТСКИЙ ЯРУС

Шагиртская и кубинская свиты объединенные (K₂g+kb) распространены в южной части листа, в пределах Кумской СФЗ Ачикулак-Прикумской подзоны и представлены пакетами песчаников, чередующимися с пачками переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов. С размывом залегают на барремских отложениях (кичмалкинская свита) и перекрываются согласно или с размывом дарьинской и абрекской свитами объединенными.

Шагиртская свита соотносится с пачками VII–VIII промысловой номенклатуры. Максимальная мощность свиты отмечается в юго-западной части Кумской СФЗ (пл. Центральная), где нижняя часть (до 38 м) представлена двумя пакетами песчаников, разделенных пачкой чередования алевролитов и аргиллитов, а выше залегает толща (62 м) чередования пакетов песчаников и пачек аргиллитов. Общая мощность – 100 м [271]. Несколько севернее (пл. Степная) она сокращается до 84 м, разрез представлен толщей аргиллитов, песчанистых, слюдистых, в основании с пакетом (9 м) песчаников кварцевых светло-серых [127]. В крайних южных выходах (пл. Душетская) мощность почти не меняется и составляет 86 м, без изменений остается и разрез [272]. К северу, на пл. Озерная она не превышает 27 м, сложена чередованием алевролитов и аргиллитов с пакетом песчаников в нижней части [248]. И далее к северу, мощность вновь возрастает и в опорной скважине 1-Артезианская, где свита наиболее полно охарактеризована керном и фауной в нижней части (27 м) залегают аргиллиты алевроитовые, местами карбонатные, с прослоями алевролитов, доломитизированных известняков и отпечатками фауны аммонитов и двустворчатых моллюсков. Выше алевролиты (26 м) серые, преимущественно кварцевые, слюдистые; местами карбонатные. В отложениях отмечаются раковины аммонитов, двустворчатых моллюсков. Мощность свиты здесь – 53 м [205]. На крайнем востоке зоны (пл. Даргинская) мощность отложений приближается к максимальной и составляет 92 м, разрез в нижней части представлен песчаниками (27 м) и алевролитами с тонкими прослоями аргиллитов, выше залегает пачка (5–10 м) гидрослюдистых аргиллитов, являющихся геофизическим репером, в верхней части свиты – аргиллиты (65 м) с тонкими прослоями и линзами известковистых алевролитов [252]. На северо-западе зоны (пл. Андра-Атинская) мощность свиты минимальна – 16 м. Сложена аргиллитами с прослоями алевролитов в верхней части [272]. Общая

мощность шагиртской свиты в Кумской зоне изменяется от 16 до 100 м.

Кубинская свита распространена в пределах всей Кумской зоны, наиболее полно охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская. Здесь в нижней части разреза (25 м) залегают песчаники разномзернистые косослоистые, преимущественно кварцевые, местами глауконитовые, с примазками черных аргиллитов. В основании отмечается гравий из кремней и аргиллитов. Выше вскрыты алевролиты (24 м), преимущественно кварцевые, местами глауконитовые. Над ними – песчаники (11 м) серые разномзернистые, местами глинистые, преимущественно кварцевые, в нижней части – карбонатные. Вверху свиты (10 м) отмечаются черные аргиллиты микрослоистые с прослойками алевролитов в основании. В отложениях раковины двустворчатых моллюсков и микрофауна. Мощность свиты – 70 м [205]. Такая же мощность сохраняется к северо-западу от описанного разреза (пл. Андра-Атинская), здесь разрез представлен пакетом песчаников мелкозернистых кварц-глауконитовых косослоистых с прослоями алевролитов [272]. К северо-востоку, на пл. Восточно-Можарская мощность свиты минимальная и составляет 28 м, разрез сложен чередованием пачек песчаников и аргиллитов [177]. Близка к минимальной мощность и на пл. Озерная (до 34 м), при этом в разрезе преобладают песчаники кварц-глауконитовые с редкими прослоями алевролитов [248]. На крайнем востоке Кумской зоны (пл. Даргинская) к кубинской свите отнесена толща чередования пакетов (до 14 м) песчаников разномзернистых косослоистых и алевролитов с пачками (до 8 м) аргиллитов [252] мощностью 79 м. В южных районах зоны мощность увеличивается, так в районе площадей Душетской, Северо-Кочубеевской она возрастает до 102 м, разрез представлен в нижней части (до 58 м) чередованием пакетов песчаников и алевро-глинистого переслоя, вверху – песчаники (до 44 м) с фосфоритизированными гравелитами [272]. Максимальные мощности свиты отмечаются в юго-западной части СФЗ. Так в пределах пл. Степная она составляет 111 м, разрез сложен песчаниками глауконит-кварцевыми с пачкой (21 м) аргиллитов песчаных в средней части [127]. И в этом же районе, на пл. Центральная мощность максимальная – 140 м, свита представлена пакетами (от 3 до 22 м) песчаников и алевролитов, разделенных пачками (до 25 м) чередования алевролитов и аргиллитов [271]. Мощность кубинской свиты в Кумской зоне меняется от 28 до 140 м.

Общая мощность шагиртской и кубинской свит объединенных в пределах зоны меняется от 44 до 240 м.

Песчаники серые и темно- и зеленовато-серые разномзернистые от мелкозернистых глинистых до гравелитовых (гравий кремней и аргиллитов до 5 мм) кварцевые и глауконит-кварцевые, местами карбонатные, косослоистые слюдястые. Обломочный материал представлен преимущественно кварцем, часто присутствуют кварциты и кремнистые породы, редко – полевые шпаты. Глауконит присутствует как в обломках, так и в цементе. Слюды – биотит, мусковит.

Аргиллиты темно-серые до черных, часто алевроитистые, полосчатые слюдястые, местами пиритизированные, карбонатные, углефицированные растительные остатки, редко с линзами сидеритов и сидеритовым цементом, местами с отпечатками фауны и микрофауны. Глины состоят в основном из гидрослюд (50–74 %), каолинита (3–34 %), хлорита (0–13 %), смешаннослойных образований (0–18 %) и являются надежными флюидоупорными покрышками (проницаемость – 10^{-3} – 10^{-5} мД). Глинистость увеличивается в южном, а песчаность в западном направлениях. На юге зоны (пл. Уллубиевская и др.) в аргиллитах отмечаются слоистые битуминозные текстуры [23, 177, 205, 272 и др.].

Песчаники VIII пачки с общей пористостью 4,4–16,1 % (пл. Степная), 5,9–13 % (пл. Уллубиевская), 5,5–15,8 % (пл. Солончаковая), 7–21,9 % (пл. Ахтынская). Проницаемость – 0,1–56,8 мД (пл. Степная), 94,4–96,9 мД (пл. Уллубиевская), 0,1–6,1 мД (пл. Солончаковая). Объемный вес – 2,26–2,51 г/см³ [32, 272].

Нефтегазоносность VIII пачки выявлена на площадях Солончаковая и Красно-Камышанская [100, 127, 142].

Аптский возраст объединенных свит устанавливается по многочисленным находкам аммонитов, двустворчатых моллюсков и микрофауны: *Ancylloceras matheronianum* d'Orb., *Deshayesites dechy* 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. [48, 71, 127, 161, 205, 239, 261, 262 и др.].

Промысловская свита (K₁pm) имеет ограниченное распространение и отмечена лишь в северо-восточной части листа в Калмыцко-Астраханской зоне (подзона кряжа Карпинского). С угловым и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях юры, перекрывается халганской свитой.

В нижней части разреза отмечаются песчано-алевролитовая и алевролитовая пачки. Песча-

ники 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 алевритистыми некарбонатными с линзочками и прослойками светло-серых алевролитов и гравелитов. Мощность промысловской свиты – 114–250 м.

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 пределах Кумской СФЗ на всей территории листа. Согласно или с размывом залегают на шагиртской и кубинской объединенных свитах и несогласно перекрываются джинальской, джегутинской, зольской и заюковской свитами объединенными.

Дарьинская свита соответствует пачкам III–IV промысловой номенклатуры. Наиболее полно она охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская. Здесь в нижней части свиты залегают алевролиты (37 м) серые глауконит-кварцевые с сажисто-аргиллитовыми примазками. Выше по разрезу вскрыты 2 пакета песчаников (3–4 м), разделенные пакетом алевролитов (8 м) и пачкой (6 м) аргиллитов песчанистых с прослойками алевролитов. В верхней части свиты (49 м) отмечаются алевролиты серые и зеленовато-серые кварцевые и кварц-глауконитовые. В отложениях отмечаются раковины аммонитов, двустворчатых моллюсков, микрофауна. Мощность свиты – 107 м [205]. На северо-востоке зоны (площадь Восточно-Можарская) в составе свиты (176–186 м) преобладают песчаники и алевролиты с прослоями и пачками аргиллитов [177]. На северо-западе (площадь Андра-Атинская) в нижней части свиты залегает пакет (45 м) песчаников мелкозернистых кварц-глауконитовых косослоистых с прослоями алевролитов. Выше расположена пачка (75 м) аргиллитов темно-серых с тонкими прослоями алевролитов [272]. Мощность свиты – 120 м. На востоке зоны (пл. Даргинская) в нижней части вскрыты разнотонные косослоистые песчаники и алевролиты с тонкими прослоями аргиллитов мощностью 98 м. В верхней части свиты залегает пачка 14 м алевролитов [252]. Мощность свиты – 112 м. В скважине 1-Витковской в составе свиты вскрыты песчаники (100 м) серые, светло-серые кварцевые и кварц-глауконитовые хорошо отсортированные. На Восточно-Песчаной площади их мощность возрастает до 115 м [247]. В разрезе свиты на Степной площади залегает пакет (60 м) глауконит-кварцевых песчаников и алевролитов [127]. Общая мощность дарьинской свиты в Кумской зоне изменяется от 107 до 186 м.

Абрекская свита соотносится с пачками I–II нижнего мела промысловой номенклатуры. Наиболее полно она охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская. Здесь в нижней части залегают аргиллиты (123 м), в отдельных прослоях – карбонатные, алевритистые с редкими прослоями сидеритов. Выше вскрыты алевролиты (45 м) серые и зеленовато-серые кварц-глауконитовые с глинистым и глинисто-карбонатным цементом и частыми обугленными растительными остатками. В верхней части (11 м) залегают песчаники серые и зеленовато-серые мелкозернистые кварц-глауконитовые. Нередко отмечаются раковины двустворчатых моллюсков, микрофауна. Мощность свиты – 245 м [205]. На северо-востоке Кумской зоны (площадь Восточно-Можарская) в составе свиты (122–174 м) преобладают аргиллиты с прослоями песчаников и алевролитов [177]. На северо-западе зоны (площадь Андра-Атинская) в нижней части залегает пачка (40 м) аргиллитов с тонкими прослоями алевролитов. Выше – пакет (9 м) алевролитов, сменяющийся (25 м) аргиллитами. Над ними залегает пакет (17 м) песчаников. В верхней части свиты залегает пачка (25 м) аргиллитов с тонкими прослоями алевролитов. Общая мощность свиты – 116 м [272]. На востоке зоны (площадь Даргинская) вскрыта толща (132 м) аргиллитов с тонкими прослоями песчаников и алевролитов преимущественно в нижней части свиты [252]. На площади Озерная свита в основании представлена толщей аргиллитов (110 м) песчаных, слюдистых с прослоями алевролитов в нижней и верхней частях толщи. В верхней части свиты (50 м) отмечаются песчаники серые кварц-глауконитовые. Мощность свиты – 160 м [248]. Южнее, в скважине 1-Витковской, в нижней части свиты залегает толща (170 м) аргиллитов с тонкими прослоями алевролитов. В верхней части – песчаники и алевролиты (24 м) кварц-глауконитовые, местами глинистые, с тонкими прослоями аргиллитов. Мощность свиты – 194 м [247]. В основании свиты на Степной площади залегает толща аргиллитов (155 м) с тонкими прослоями алевролитов. Выше – пакет (50 м) глауконит-кварцевых зеленовато-серых песчаников и алевролитов. Мощность свиты – 205 м [127]. Общая мощность абрекской свиты в Кумской зоне – 116–245 м.

Общая мощность дарьинской и абрекской свит объединенных колеблется от 223 до 431 м.

Песчаники серые и темно- и зеленовато-серые мелко-среднезернистые кварцевые и глауконит-кварцевые, местами карбонатные, косослоистые слюдистые. Обломочный материал представлен преимущественно кварцем, часто присутствуют кварциты и кремнистые породы, редко – полевые шпаты. Глауконит присутствует как в обломках, так и в цементе. Слюды – биотит, мусковит.

Аргиллиты темно-серые до черных, часто с глинистостью 96–100 %, слюдистые, местами пиритизированные, карбонатные с углефицированными растительными остатками, редко с линзами сидеритов, местами с отпечатками фауны и микрофауны. Породы состоят в основном из гидрослюд, смешаннослойных образований, реже – каолинита и являются надежными флюидоупорными покрышками. Характерной особенностью является почти полное отсутствие в аргиллитах хлорита. Мощность аргиллитов увеличивается в южном, а песчаность в западном направлениях [23, 32, 177, 205, 272 и др.].

Песчаники I–IV пачки с общей пористостью 4,8–21,5 % (площадь Степная), 5,6–26,3 % (пл. Уллубиевская), 14,5–19,8 % (пл. Северный Кочубей); проницаемостью – 0–89 мД (пл. Степная), 0–52 мД (пл. Уллубиевская), 0–51 мД (пл. Северный Кочубей), 3–110 мД (скважина 1-Артезианская) [32].

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. [48, 71, 127, 161, 205, 239, 261, 262 и др.].

Халганская свита (K₄hl) отмечена лишь в северной части листа в Калмыцко-Астраханской СФЗ (подзоне кряжа Карпинского). Залегаet несогласно на промысловской свите, несогласно перекрывается верхнемеловыми отложениями.

В нижней части разреза на Придорожной площади отмечается пакет (171 м) песчаников с прослоями небольшой мощности алевролитов и аргиллитов. Над ним залегаet толща (137 м), состоящая из 2 пачек: нижней – глинистой и верхней – песчано-алевритовой. В нижней пачке преобладают аргиллиты с редкими прослоями алевролитов. В песчано-алевритовой пачке отмечаются прослои аргиллитов. Общая мощность по Придорожной площади – 308 м.

Подобные отложения отмечаются на Улан-Хольской (114 м), Ермолинской (231 м), Восточно-Камышанской (246 м), и Красно-Камышанской (300–330 м) площадях. Общая мощность халганской свиты – 114–330 м [16, 223, 240].

Песчаники, алевролиты серые, зеленовато-серые крепкие алевропсаммитовые, местами глинистые, карбонатные рыхлые. По составу кварцевые (до 75 % кварца), полевошпат-кварцевые (до 15 % полевых шпатов), глауконит-кварцевые (до 25 % глауконита). Глауконит отмечается как в обломках (до 0,25 мм), так и в цементе. В меньшей степени отмечаются обломки кремнистых пород, аргиллитов и чешуйки слюды. Акцессорные минералы: гранат, анатаз, брукит, рутил, циркон. Цемент серицит-глинистый или карбонатно-глинистый с примесью органики и стяжениями пирита [223].

Аргиллиты темно-серые до черных алевритистые, неравномерно карбонатные, слюдистые с пиритовыми стяжениями. Основная масса серицит-глинистая, пелитовая с примесью обломков кварца, редких выветрелых полевых шпатов, чешуек слюд, углефицированных растительных остатков. Текстура неяснослоистая, структура алевропелитовая [223].

Альбский возраст свиты установлен по присутствию аммонитов *Leymeriella tardefurcata* Leym., *Hypocanthoplites jacobi* Coll., *H. milletanus* d'Orb., *Hoplites dentatus* Sow.; фораминифер: *Ammobaculites albiensis* Tair., *Gaudryina filliformis* Berth., *Globigerina infracretacea* Glaess., *G. globigerinoides* Subb., спор и пыльцы [16, 223, 239, 240].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отдел представлен всеми ярусами от сеномана до маастрихта включительно, сложен преимущественно карбонатными образованиями. По типу строения и полноте разрезов в верхнем отделе выделены Калмыцко-Астраханская и Кумская (Прикумская подзона) СФЗ. С юга-востока на северо-запад отмечается сокращение общей мощности верхнего мела, связанное с уменьшением мощности стратиграфических подразделений (Калмыцко-Астраханская СФЗ) вследствие внутриформационных перерывов и постседиментационных размывов от сеномана до турона Кумская СФЗ.

В пределах Кумской СФЗ выделены в свиты: джинальская (сеноман–ранний турон), джегутинская (средний турон–коньяк), зольская (сантон–кампан), заюковская (маастрихт). Условная корреляция пачек (VIII–I) промысловой 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.

В составе Калмыцко-Астраханской СФЗ выделены (снизу вверх): кирикилинская (турон-коньяк), селитренская и соленозаймищенская свиты (сантон), разночиновская серия (кампан), стрелецкая и хошеутовская свиты (маастрихт).

СЕНОМАНСКИЙ–МААСТРИХТСКИЙ ЯРУСЫ

Джинальская, джегутинская, зольская, заюковская свиты объединенные ($K_2d\check{z}+zk$) распространены в пределах Кумской СФЗ, залегают с размывом на отложениях дарьинской и абрекской свит объединенных и несогласно перекрываются отложениями палеогена.

Джинальская свита наиболее полно описана в опорной скв. 1-Артезианская Кумской СФЗ. Здесь в основании разреза залегает горизонт (2 м) конгломерата, переходящий выше в пачку (5 м) известняков с тонкими прослоями мергеля алевритистого. Завершает разрез пачка (11 м) переслоя известняков серых микрозернистых, мергелей темно-серых алевритистых и аргиллитов. Мощность свиты – 18 м [18, 205], к югу она увеличивается до 24–30 м (пл. Северо-Кочубеевская) [259], а в северной части полностью размыта. Аналогичный терригенно-карбонатный разрез отмечается в восточной и южной части зоны (пл. Витковская, Восточно-Степная, Ахтынская, Солончаковая), мощность – 13–24 м. К западу она уменьшается до 8–10 м, где сложена известняками с прослоями мергелей (пл. Андра-Атинская, Калининская, Озерная). В северной части отложения свиты размыты [127, 247, 248, 259, 272]. Мощность свиты в пределах зоны меняется от 0 до 30 м.

Джегутинская свита в опорной скв. 1-Артезианская Кумской СФЗ представлена известняками светло- и зеленовато-серыми микрозернистыми слоистыми мощностью 11 м [205, 233]. К югу (пл. Северо-Кочубеевская) в составе свиты отмечаются прослои мергелей, мощность возрастает до 103 м [270, 272]. Аналогичный разрез вскрыт и в западных районах СФЗ, где мощность свиты меняется от 20 до 50 м [18, 127, 205, 248, 259, 272]. Мощность свиты меняется от 20 до 103 м.

Зольская свита в опорной скв. 1-Артезианская (Кумская СФЗ) сложена в нижней части (19 м) мергелями зеленовато- и голубовато-серыми крепкими тонкослоистыми пиритизированными; в средней – известняками (60 м) зеленовато-серыми, иногда глинистыми, микрозернистыми волнистослоистыми с тонкими прослоями мергелей алевритистых, в верхней – пачкой (55 м) мергелей зеленовато-серых с прослоями известняков глинистых и аргиллитов известковистых. Мощность свиты – 134 м [205]. Южнее, на Северо-Кочубеевской площади в составе свиты отмечаются известняки с прослоями мергелей мощностью 111–142 м [270, 272]. По площади мощность свиты меняется от 80 м (пл. Ахтынская, Восточно-Степная, Витковская, Восточно-Песчаная, Андра-Атинская) до 175 м (пл. Калининская), при этом разрез остается без изменений и лишь в южных районах в составе отмечаются прослои аргиллитов зеленовато-серых [127, 270, 252, 259, 271, 272].

Заюковская свита в опорной скв. 1-Артезианская (Кумская СФЗ) сложена известняками органогенно-обломочными мелоподобными со стилолитами мощностью 61 м [205]. Южнее, на Северо-Кочубеевской площади разрез представлен белыми мелоподобными известняками с прослоями мергелей и глинистых известняков в нижней части мощностью 72–86 м, к югу она возрастает до 92 м (пл. Душетская) и востоку до 153 м (пл. Даргинская) [252, 270, 272]. В остальных районах Кумской СФЗ свита представлена отложениями, аналогичными описанным, и меняются только мощности, так на площадях Ахтынская, Восточно-Степная, Витковская, Восточно-Песчаная, Андра-Атинская, Калининская, Степная, Центральная и др. она колеблется от 90 до 115 м [127, 247, 252, 271, 272]. Мощность свиты меняется от 61 до 153 м.

Общая мощность объединенных свит в Кумской СФЗ меняется от 161 до 461 м.

Известняки белого, светло- и темно-серого цвета массивные, часто пятнистые с ходами илоедов и стилолитовыми швами, часто слоистые, местами глинистые, пиритизированные пелитоморфные крепкие. Мелоподобные известняки органогенно-обломочные, часто трещиноватые. В составе обломков преобладают фораминиферы (до 50 %), а также мелкие обломки пеллипод (до 10 %), иглокожих (до 5 %), спикул губок, иглы ежей и др. Цемент микрозернистый кальцитовый с примесью глинистого материала.

Мергели и карбонатные аргиллиты светло-, темно- и зеленовато-серые, реже – голубовато-серые, часто алевритистые, слюдистые пиритизированные (до 5 %) с ходами илоедов, местами с растительными остатками. В отдельных прослоях отмечаются зерна глауконита (до 2–3 %). Часто отмечаются отпечатки иноцерармов, отпечатки рыб, иглокожих, брахиопод, множество фораминифер.

В конгломератах окатанная и полуокатанная галька (до 2 см) представлена глауконит-кварцевым песчаником с фосфатным цементом (до 50 %) в микрозернистом известняке с зернами кварца и глауконита (до 5 %) [127, 205, 247, 252, 259, 271, 272].

Возраст свит определяется многочисленными находками фауны на площади работ и на смежных листах. 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 подтвержден иноцепами: *Cremnoceramus wandereri* And., *C. schloenbachii* Boehm, *C. deformis* Veek, *C. waltersdolfensis* And., *C. inconstans* Woods, *Volviceramus involutus* (Sow.); морскими ежами: *Infulaster hagenow* d'Orb., *Echinocorys gravesi* Desor., *Micraster corangium* (Klein.); фораминиферами: *Stensioeina praeexsculpta* Kell., *S. emscherica* Bar., *Gavelinella thalmani* Brotz. Наличие отложений сантонского–кампанского возраста устанавливается находками иноцерам *Cladoceramus undulatoapicatus* Roem, *Cordiceramus cordiformis* Sow., *Haenleinia haenleini* Mull., *Cataceramus dagestanensis* Pavl., *C. boehmi* Mull.; морских ежей: *Echinocorys turrita* Lamb., *Micraster rostratus* Mant.; микрофауны: *Gavelinella infrasantonica* d'Orb., *Bolivina kalinini* Vass., *Bolivina* *decoratus* Jones, *Eponides biconvexus* Marie. В верхней части определены иноцепами: *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., *Bolivina* *draco* (Mars.), *Pseudotextularia varians* Rzehak, *Trochammina trochus* d'Orb. и др. маастрихта [71, 127, 205, 239, 259 и др.].

ТУРОНСКИЙ–МАОСТРИХТСКИЙ ЯРУСЫ

Кирикилинская селитренская, соленозаймищенская, разночиновская, стрелецкая, хошеутовская свиты объединенные ($K_2kk+h\check{s}$) распространены в Калмыцко-Астраханской СФЗ, где с разрывом залегают на отложениях халганской свиты.

Кирикилинская свита развита в западной части зоны, где сложена (пл. Красно-Камышанская) известняками серыми микрозернистыми слоистыми с прослоями мергелей мощностью 16–23 м. Восточнее (пл. Ермолинская, Улан-Хольская и др.) отложения свиты отсутствуют. Мощность свиты изменяется от 0 до 23 м [16].

Селитренская и соленозаймищенская свиты развиты по всей зоне. В районе Красно-Камышанской площади залегают на кирикилинской свите, восточнее – несогласно на отложениях халганской свиты. На северо-востоке зоны (пл. Придорожная) селитренская свита (13 м) представлена известняками с прослоями мергелей, аргиллитов и алевролитов. Соленозаймищенская свита (77 м) сложена известняками глинистыми, мергелями с прослоями аргиллитов карбонатных. Общая мощность свит – 90 м [223]. На востоке зоны, на Восточно-Можарской площади нерасчлененные отложения селитренской и соленозаймищенской (12–28 м) представлены известняками с прослоями мергелей, карбонатных аргиллитов [171]. На южном склоне кряжа Карпинского к этим свитам отнесена толща (15–44 м), представленная в нижней части разреза известняками алевролитистыми с тонкими прослоями мергелей, в верхней – карбонатными аргиллитами и мергелями [16, 190]. Мощность отложений – 12–90 м.

Разночиновская свита в восточной части (пл. Восточно-Можарская) представлена известняками белыми скрытокристаллическими с прослоями мергелей зеленоватых и аргиллитов зеленовато-серых карбонатных мощностью 111–128 м [177]. К западу разрез свиты становится более карбонатным и представлен известняками с прослоями мергелей, мощность сокращается от 110 до 44 м (пл. Красно-Камышанская, Ермолинская и др.) [16, 190, 223].

Стрелецкая, хошеутовская свиты имеют сходный состав и представлены мелоподобными известняками с редкими прослоями мергелей мощностью 56–142 м (пл. Красно-Камышанская, Ермолинская и др.) [16, 177, 190, 244]. На северо-востоке зоны в скв. 1-Придорожная стрелецкая свита (24 м) сложена известняками, мергелями и карбонатными аргиллитами. В составе хошеутовской свиты (60 м) преобладают белые мелоподобные известняки с редкими прослоями зеленоватых мергелей и зеленовато-серых карбонатных аргиллитов.

Общая мощность объединенных свит 112–183 м.

Известняки белого, светло- и темно-серого цвета массивные, часто пятнистые с ходами илюдов и стилолитовыми швами, местами глинистые, пелитоморфные, крепкие. Мелоподоб-

ные известняки органогенно-обломочные, часто трещиноватые. В составе обломков преобладают фораминиферы, а также мелкие обломки двустворок, иглокожих, спикул губок и др.

Мергели и карбонатные аргиллиты светло-, темно- и зеленовато-серые, часто алевроитистые, слюдястые пиритизированные с ходами илоедов, местами с растительными остатками. В отдельных прослоях отмечаются зерна глауконита (до 2–3 %) [177, 190, 223].

Возраст свит подтвержден находками фораминифер: *Marginotruncana lapparenti* (Brotz), *Stensioeina praeexculpta* Kell., *S. emscherica* Bar., *Gavelinella thalmani* Brotz. (туронский и коньякский ярусы), *Stensioeina exculpta* (Reuss), *Gavelinella infrasantonica* d'Orb., *Bolivina kalini* Vass., *Bolivinoidea decoratus* Jones, *Eponides biconvexus* Marie (сантонский и кампанский ярусы), *Bolivina incrassata* (Reuss), *Bolivinoidea draco* (Mars.), *Pseudotextularia varians* (Rzehak) и др. (маастрихтский ярус) [16, 161, 177, 239, 244].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновая система в описываемом районе 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 Калмыцко-Астраханскую и Кумскую СФЗ и представлены карбонатно-терригенными осадками палеоцена и карбонатными эоцена. В пределах СФЗ выделены удобненская серия (эльбурганская, карапагинская, абазинская свиты), черкесская свита и суворовская серия (керестинская, кумская и белоглинская свиты). Характерной особенностью разреза в Кумской зоне является зеленая и пестроцветная окраска глин и их высокая карбонатность (до мергелей). Малые мощности палеоцен-эоценовых отложений, слабая охарактеризованность керновым материалом и фауной не позволяют дать их отдельную характеристику.

Кровля отложений погружается с севера на юг. Наименьшая глубина –1 290 м в северо-восточной части листа на Улан-Хольской площади, и отмечается ее уменьшение в сторону Каспийской площади до –1 008 м (за пределами листа). Наибольшее погружение кровли до –2 658 м отмечается в юго-западной части на Солончаковой площади [190].

ДАТСКИЙ–ПРИБОНСКИЙ ЯРУСЫ

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

Удобненская серия охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская (Кумская СФЗ). Здесь в основании разреза отмечается пачка (11 м) глин зеленовато-серых с прослоями (0,3–0,4 м) известняков и доломитов. Выше залегает толща (47 м) чередования мергелей (1–11 м) зеленовато-серых до оливково-зеленых и известняков (4–12 м) серых неравномерно глинистых микрозернистых с тонкими редкими прослоями мергелей и обилие микрофауны. Венчает разрез пачка (30 м) глин карбонатных зеленовато-серых. Мощность серии по приведенному разрезу – 88 м [205]. К западу мощность серии сокращается до 41 м (пл. Светлоярская) [190], а минимальная мощность отмечается в южных районах СФЗ, так на площади Озерная она составляет 27 м, при этом разрезы аналогичны описанному [190]. Мощность удобненской серии в Кумской СФЗ меняется от 27 до 88 м. В Калмыцко-Астраханской СФЗ на площадях Придорожной, Ермолинской, Улан-Хольской и др. в нижней части разреза удобненской серии залегают известняки с тонкими прослоями глин и оливково-зеленых мергелей, мощность – от 15 до 53 м. Выше следуют мергели глинистые зеленовато-серые пиритизированные, а за тем – переслой глин черных и темно-серых карбонатных общей мощностью 27–57 м. Общая мощность серии – от 42 до 110 м [16, 177, 190, 223]. В остальных районах СФЗ состав удобненской серии мало чем отличается от описанного, меняются только мощности, так на юго-востоке зоны (пл. Даргинская) мощность отложений серии – от 88 до 98 м, на северо-западе (пл. Красно-Камышанская) – от 41 до 53 м, на юге (пл. Восточно-Артезианская и Имчикская) – от 41 до 110 м [176]. Мощность удобненской серии в Калмыцко-Астраханской СФЗ ме-

няется от 41 до 110 м.

Черкесская свита наиболее полно охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская (Кумская СФЗ). Здесь в нижней части разреза залегают мергели (9 м) зеленовато-серые крепкие с включениями пирита, растительного детрита, затем следует пачка (до 4 м) глин карбонатных и вновь мергели (19 м), которые перекрываются такими же карбонатными глинами (3 м). В верхней части разреза – известняки (11 м) зеленые глинистые неяснослоистые. Мощность свиты – 46 м [205]. В других районах зоны разрезы в общих чертах схожи с приведенным, незначительные отличия и в мощностях, так на юге зоны (пл. Озерная) мощность свиты составляет 39–43 м, на западе (пл. Светлаярская) – 36–39 м [190]. Мощность черкесской свиты в Кумской СФЗ меняется от 36 до 46 м. Черкесская свита в Калмыцко-Астраханской СФЗ на площадях Придорожной, Ермолинской, Улан-Хольской и др. сложена зеленовато-серыми карбонатными глинами с прослоями мергелей общей мощностью до 57 м [16, 177, 190, 223]. На юго-востоке зоны (пл. Даргинская) мощность черкесской свиты уменьшается до 39 м, на северо-западе (Красно-Камышанская пл.) – до 34 м, на юге (площади Восточно-Артезианская и Имчикская) – до 29 м [190], при этом разрезы свиты мало чем отличаются от приведенного. Мощность черкесской свиты в Калмыцко-Астраханской СФЗ меняется от 29 до 57 м.

Суворовская серия охарактеризована керном и фауной в опорной скважине 1-Артезианская (Кумская СФЗ). В основании серии залегают известняки (20 м) светло-серые микрозернистые мелоподобные рыхлые неяснослоистые (керестинская свита). Выше – известняки (16 м) темно-серые вверху и коричневые внизу плотные слоистые с отпечатками рыбьей чешуи, включениями пирита и растительного детрита (кумская свита). Завершают разрез серии известняки (25 м) светло-серые массивные пелитоморфные с примазками зеленой глины и редкими включениями пирита (белоглинская свита). Мощность серии – 61 м [205]. В других районах СФЗ разрезы серии представлены известняками, аналогичными описанным выше и меняются только мощностями, так на юге зоны (пл. Озерная) мощность серии колеблется от минимальной величины (48 м) до максимума (97 м), на западе (пл. Светлаярская) – от 55 до 59 м [190]. Мощность суворовской серии в Кумской СФЗ меняется от 48 до 97 м. В Калмыцко-Астраханской СФЗ наиболее полно суворовская серия описана в ее северной части, в районе пл. Барханная, где в основании она представлена известняками (10–15 м) светло-серыми пелитоморфными трещиноватыми (керестинская свита). Выше залегают толща (до 35 м) мергелей серых и светло-коричневых битуминозных с присыпками алевро-псаммитового материала и прослоями карбонатных глин, отмечаются включения пирита и растительного детрита, рыбные остатки (кумская свита). В верхней части серии (30–35 м) – известняки белые и светло-серые пелитоморфные неяснослоистые с частыми стяжениями пирита и редкими включениями растительного детрита (белоглинская свита). Мощность серии по приведенному разрезу – до 85 м [181]. Минимальная мощность суворовской серии (32–33 м) отмечается на юго-востоке зоны (Даргинская пл.), на северо-западе (Красно-Камышанская пл.) мощность серии – 45–49 м, на юге (площади Восточно-Артезианская и Имчикская) – 56–57 м [190], при этом разрезы серии схожи с описанным. Мощность суворовской серии в Калмыцко-Астраханской СФЗ меняется от 32 до 85 м.

Общая мощность отложений удобненской серии, черкесской свиты и суворовской серии объединенных в Кумской СФЗ меняется от 111 до 231 м, в Калмыцко-Астраханской СФЗ – от 102 до 252 м.

Известняки светло- или зеленовато-серые, темно-серые и коричневые, на севере – белые, мелоподобные. Часто пелитоморфные пиритизированные глинистые с обилием (до 20 %) раковин фораминифер, в отдельных разностях – множество скелетов и чешуи рыб. Характерной особенностью известняков суворовской серии является наличие большого количества барита и целестина в тяжелой фракции (до 94 %), местами преобладающего над пиритом (5–60 %).

Мергели зеленовато-, светло-, темно-серые до черных, коричневые, оливково-зеленые. Часто содержат включения пирита и множество остатков фораминифер, реже – кокколитов, в отдельных разностях – множество скелетов и чешуи рыб.

Глины зеленовато-, светло-, темно-серые до черных, коричневые, оливково-зеленые, часто карбонатные, в удобненской серии отмечаются некарбонатные разности слабо окремненные (аргиллитоподобные). Содержат включения пирита до 78 % от тяжелой фракции, местами отмечаются слюды. В алевроитистых разностях – обломки кварца, кремней, реже – полевых шпатов [177, 181, 190, 223].

Пористость известняков суворовской серии составляет 8–19,4 %, черкесской свиты – 8–9,3 %. Мергелей удобненской серии – 16,7 %, черкесской свиты – 10,6 %, глин удобненской серии – 12–13 % [205].

Палеоцен-эоценовый возраст определяется находками зональных фораминифер: *Globigerina pseudobulloides* (Plumm.) (датский ярус), *Morozovella angulata* (White) (зеландский ярус), *Igori-*

na djanensis (Schutzk.) (танетский ярус), *Morozovella lensiformis* (Subb.) (ипрский ярус), *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Globigerina eocaena* Guenb. (лютетский ярус), *Globigerapsis index* Finlay, *Globigerina turkmenica* Chal. (бартонский), *Globigerapsis tropicalis* Bann. et Blow, а также наннопланктона: *Chiasmolithus oamaruensis* (NP 18), *Isthmolithus recurvus* (NP 19), *Sphenolithus pseudoradians* (NP 20) (приабонский) [42, 177, 205, 223, 239].

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Отложения олигоцена и нижнего миоцена в пределах описываемой территории пользуются повсеместным распространением и представлены большинством ярусов. В верхней части бурдигальского яруса отмечается перерыв в осадконакоплении и отсутствие тарханского региона-руса. На севере листа кроме этого отмечается размыв нижнемиоценовых отложений, степень которого увеличивается в северо-восточном направлении. Отложения, представленные мощной толщей глинистых и песчано-глинистых осадков, в нижней части с небольшими горизонтами глинисто-карбонатных образований, объединены в **терско-сулакскую серию** (известную в литературе как майкопская). Образования серии распространены в Восточно-Предкавказской СФЗ, в ее составе выделены три подсерии [239].

В южной части СФЗ характерной особенностью разреза средней подсерии является наличие мощных пачек песчаников и алевролитов, имеющих по данным региональных сейсмопрофилей клиноформное залегание с наращиванием песчаных пакетов к югу или юго-западу [175, 212, 230, 231, 232, 233 и др.].

Более дробное членение подсерий на свиты не представляется возможным, в связи с недостаточной охарактеризованностью отложений керновым материалом и фауной. В образованиях олигоцена и нижнего миоцена, согласно промысловой номенклатуре, выделенные XIV–XIII пачки соответствуют нижней подсерии, XII–II – средней, а I – верхней подсерии терско-сулакской серии [286, 287].

Абсолютные отметки залегания кровли терско-сулакской серии, подтвержденные данными бурения – от –160 км (на северо-западе) до –1 120 км (на юге).

Н и ж н я я п о д с е р и я терско-сулакской серии (P_3ts_1) в пределах листа имеет повсеместное распространение, вскрыта многочисленными скважинами, с размывом залегает на образованиях эоцена (суворовская серия). Разрез подсерии довольно однообразен и представлен глинами карбонатными и некарбонатными с мергелями (хадумская свита) в основании. Меняется только мощность отложений, и в юго-восточной части зоны появляются песчаники и алевролиты, выделенные в XIV–XIII пачки [284].

Наиболее типичный разрез подсерии описан в северо-восточной части листа в районе Улан-Хольской площади, где в нижней части отмечается чередование мергелей и карбонатных глин зеленовато- и коричневатых-серых алевролитистых с рыбными остатками, обилием кокколитофорид и обломками фауны мощностью 8–10 м. Выше залегает толща (220 м) глин темно-серых, зеленовато-серых, часто с сидеритовыми и пиритовыми стяжениями. Общая мощность нижней подсерии – до 230 м [181].

К западу (Ермолинская пл.) мощность сокращается до 105 м, в разрезе – те же глины с многочисленными остатками рыб («рыбная» пачка), а в основании – прослой пелитоморфных известняков и мергелей [198].

К максимальной приближается мощность подсерии на западе площади (скв. 82-Светлая-Ская), где она представлена толщей (440 м) глин, в нижней части – карбонатных, с горизонтом остракодового мергеля [184]. Максимальная мощность (455 м) отмечена на юго-западе листа (пл. Степная), при этом разрез не меняется, в составе подсерии те же глины с редкими прослоями глинистых алевролитов [127].

Аналогичные разрезы нижней подсерии отмечаются и в других районах, так в центральной части листа, в разрезе 1-Артезианской опорной скважины – глины с рыбными остатками мощностью 121 м [190], на востоке (Даргинская пл.) – глины с редкими прослоями алевролитов и мергелей мощностью 290 м [252].

Мощность нижней подсерии в Восточно-Предкавказской СФЗ меняется от 105 до 455 м.

С р е д н я я п о д с е р и я терско-сулакской серии (N_1ts_2) распространена повсеместно и залегает несогласно на нижней подсерии (клиноформы). Представлена глинами с песчано-алевролитовыми пачками с включениями рыбных и растительных остатков. Последние иногда образуют горизонты с повышенной радиоактивностью. Песчано-алевролитовые пачки хорошо отражаются на каротажных диаграммах и сложены чередованием сближенных пластов алевролитов, песчаников и глин. Количество пачек распределено по площади неравномерно, макси-

мальное развитие (пачки XII–II) имеют в южной части листа [286, 287], постепенно выклиниваясь к северу (клиноформы).

Наиболее полно разрез средней подсерии описан на юго-востоке листа, в 1-Артезианской опорной скважине, где в основании залегают алевроиты (4,4 м) с рыбными остатками. Выше следует толща (631 м) неравномерного чередования глин с прослоями алевроитов, образующих пачки от 6 до 98 м, и песчаников, не плотных песков, слагающих пакеты от 1,2 до 8,7 м. По всему разрезу отмечаются включения пирита, сидерита, рыбных остатков, макрофауны. Мощность подсерии – 635 м [205].

К северу, северо-востоку от описанного разреза (пл. Ермолинская, Улан-Хольская) состав средней подсерии отличается от приведенного лишь тем, что глины чередуются не с песчаниками и песками, а с прослоями и пачками алевролитов. Мощности отложений здесь минимальные: от 440 м на Ермолинской [198] до 203 м на Улан-Хольской [181] площадях.

В западных районах мощность отложений подсерии увеличивается до 690 м (скв. 82-Светлоярская), разрез мало чем отличается от предыдущих – то же чередование пачек (до 120 м) глин с пакетами (до 70 м) переслаивания алевроитов, песков, редко – прослои мергелей [184].

Максимальная мощность средней подсерии (995 м) отмечена на востоке (пл. Даргинская), разрез аналогичен предыдущим, глины с пакетами алевроитов и песков (до 80 м) [194, 252].

На юге, юго-западе Восточно-Предкавказской СФЗ в разрезе подсерии, наряду с глинами, существенную роль играют песчаники и алевролиты, которые образуют мощные пачки II–XII [286, 287], при этом мощность меняется незначительно, так в скв. 1-Центральной она составляет 674 м, в скв. 1-Северо-Кочубеевской – 668 м.

Мощность средней подсерии в Восточно-Предкавказской СФЗ меняется от 203 до 995 м.

Верхняя подсерия терско-сулакской серии (N_1ts_3) распространена на большей части листа. Залегает несогласно на средней подсерии, в которой отмечается клиноформное строение песчано-алевритовых пакетов. Перекрывается несогласно отложениями северодагестанской, каргалинской, русскохуторской толщ объединенных (на юге площади), тарумовской толщи (на северо-востоке) или плейстоценовыми (на северо-западе). Представлена глинами с прослоями алевроитов, песчаников и включениями сидерита, пирита. В южной части листа алевроиты и песчаники образуют I номенклатурную пачку.

Наиболее полно отложения верхней подсерии описаны в юго-восточной части Восточно-Предкавказской СФЗ, в разрезе 1-Артезианской опорной скв., где в основании залегают пачка (57 м) неравномерного чередования алевроитов, алевролитов (до 18 м), мелкозернистых песчаников (7,3 м) и глин (до 9,4 м). В верхней части подсерии – глины (52 м) однородные жирные с включениями стяжений пирита и сидерита. Общая мощность подсерии – 109 м [205].

Максимальная мощность подсерии (до 344 м) отмечена на севере зоны (Ермолинская площадь), сложена глинами жирными некарбонатными пиритизированными с отпечатками рыбьей чешуи [198]. К востоку мощность уменьшается, в районе пл. Улан-Хольская она составляет 208 м и далее в этом направлении сокращается до 120 м, при этом разрез аналогичен таковому на Ермолинской площади [181].

На западе листа мощность подсерии вновь возрастает до 260 м (скв. 82-Светлоярская), разрез представлен однородными глинами, лишь в основании отмечаются прослои песков и алевроитов [184].

В восточных районах мощность подсерии минимальная, в пределах Даргинской площади она сокращается до 12 м, сложена однородными глинами [194, 252].

На юге, юго-западе листа мощность вновь возрастает до 230 м (пл. Степная) и до 262 м (скв. 1-Северо-Кочубеевская) [270]. Сложена здесь подсерия, как и на других площадях, глинами, лишь в пределах пл. Степная в основании прослои песков [127].

Мощность верхней подсерии меняется от 12 до 344 м.

Общая мощность отложений терско-сулакской серии в пределах Восточно-Предкавказской СФЗ меняется от 320 до 1 794 м.

Глины серые, зеленовато-серые некарбонатные или слабо карбонатные, часто алевроитистые, алевроитовые, редко – тонкодисперсные, каолинит-монтмориллонит-гидроалюидные. Включают мелкие стяжения сидерита, пирита, растительный детрит. В тяжелой фракции глин главными минералами являются: пирит (до 82 %), сидерит (до 53 %), рудные (до 10 %), барит и целестин (до 12 %). Общая пористость – от 9 до 17 %, абсолютная пористость – от 14 до 28 % [205]. Глины мягкопластичные. Удельное сопротивление глин (ρ при 20 °C) – 1,5–4,1 Ом·м. Градиент порового давления (η) – $(1,1–1,6) \cdot 10^{-2}$ МПа/м [199].

Пески, алевроиты серые, зеленовато-серые некарбонатные, существенно кварцевые, с зернами полевых шпатов, кремнистых пород, глауконита, слюды. При наличии карбонатно-глинистого цемента переходят в песчаники, алевролиты. В тяжелой фракции преобладают пирит, си-

дерит, эпидот и в сравнении с глинами отсутствуют барит и целестин. Объемный вес песчаников – 1,89–2,03 г/см³, абсолютная пористость – 10–41 %, удельное сопротивление – 3,2 Ом·м [205], проницаемость – 14 мД [205].

Олигоценый возраст терско-сулакской серии определяется находками фораминифер: *Globigerina officinalis* Subb., *G. bulloides* d'Orb., *Cibicidoides oligocaenicus* (Samoil.), *Guembelina globulosa* (Ehr.), *Caucasina schischkinskayae* (Samoil.), *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Saccamina variabilis* Bogd. [87, 205, 239].

Раннемиоценовый возраст серии устанавливается по находкам микрофауны: *Uvigerinella californica* Cushm., *Heterolepa ornata*, *Porosonion dendridicus*, *Haplophragmoides kjurendagensis* Mor., *Trochammina depressa* Subb., *Gaudryina tripartita* Subb., *Ammomarginulina* aff. *lobsanensis* (Andr.) и др. [87, 205, 239].

А так же ранний миоцен определяется по находкам фораминифер: *Uvigerinella californica* Cushm., *Bulimina tumida* Bogd., *Cibicides stavropolensis* Bogd., *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Saccamina zuramakensis* Bogd., *S. ovalis* Subb., *S. suzini* Bogd. По всему разрезу отмечаются спикулы губок, диатомовые водоросли, рыбные остатки [87, 205, 257].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Представлена средним, верхним миоценом и плиоценом. Средне- и верхнемиоценовые отложения распространены на юге Восточно-Предкавказской СФЗ (Прикумская подзона), где несогласно перекрывают образования терско-сулакской серии и представлены осадками от лангия (чокрак) до сerratваля (сармат), которые выделены в северодагестанскую, каргалинскую и русскохуторскую толщи объединенные, выходящие на дочетвертичную поверхность в северо-западной части листа. На северо-востоке образования рассматриваемого возраста размыты.

Отложения плиоцена представлены пьянченцским и гелазским ярусами (акчагыльский р-иоярус), выделены в тарумовскую толщу и развиты на всей площади зоны, частично размыты лишь в северо-западной части листа.

Образования позднего тортона (мэотис) и мессина (понт) на площади листа отсутствуют. Абсолютные отметки залегания кровли образований среднего–верхнего миоцена и плиоцена, подтвержденные данными бурения, от –0,1 км (на северо-западе) до –0,7 км (на юго-востоке).

МИОЦЕН

ЛАНГИЙСКИЙ–СЕРРАВАЛЬСКИЙ ЯРУСЫ

Северодагестанская, каргалинская и русскохуторская толщи объединенные (N_{sd+rh}) залегают с разрывом на средней или верхней подсериях терско-сулакской серии, перекрываются несогласно тарумовской толщей.

Северодагестанская толща в южной части Восточно-Предкавказской СФЗ (Прикумская подзона) имеет ограниченное распространение и в большинстве случаев размыта. Наиболее полный разрез толщи описан в юго-восточной части зоны в 1-Артезианской опорной скважине, где в ее основании залегает пачка (17 м) чередования алевроитов и глин алевроитистых с включениями конкреций пирита. Выше – песчаники (15 м) среднезернистые, переходящие вниз по разрезу в песок и алевроит. Далее следуют глины однородные (21 м). Вверху – чередование (59 м) пачек песчаников (до 14 м) зеленовато-серых кварц-глауконитовых мелко-, тонкозернистых с редким гравием кварца (до 3 мм) и пачек (до 6,5 м) глин алевроитовых серых, вверху – темно-коричневых. Общая мощность толщи – 112 м [205]. На юге зоны (скв. 1-Северо-Кочубевская) северодагестанская толща представлена песчаниками зеленовато-серыми мелкозернистыми кварцевыми с прослоями глин мощностью 66 м [270]. Западне, в районе пл. Центральная мощность толщи – до 80 м, сложена переслаиванием глин темно-серых плотных слоистых и песков светло-серых рыхлых [271]. Общая мощность северодагестанской толщи меняется от 0 до 112 м.

Глины темно-серые, темно-бурые алевроитовые и тонкодисперсные некарбонатные, слюдитые. Включают стяжения пирита, растительные остатки, фауну и микрофауну. Абсолютная пористость – 25–26 % [205]. Северодагестанская толща: удельное сопротивление глин (ρ при 20 °С) – 1,9–5 Ом·м, градиент порового давления (η) – $(1,1–1,3) \cdot 10^{-2}$ МПа/м [199]. Пески, песчаники серые, преимущественно кварцевые (до 95 %), реже – кремнистые породы, глауконит, полевые шпаты. В тяжелой фракции преобладают пирит (до 12 %), черные рудные минералы (до 24 %), эпидот (до 10 %). Песчаники северодагестанской толщи: объемный вес – 1,83–

1,91 г/см³, пористость – 27–30,4 %, проницаемость – 795–3 580 мД [205].

Каргалинская толща наиболее полным разрезом представлена в восточной части СФЗ, в пределах Даргинской площади, где трансгрессивно залегает на отложениях терско-сулакской серии. Сложена песками рыхлыми и глинами коричневыми, темно-серыми слоистыми некарбонатными, переходящими в карбонатные глины, мощностью 194 м [194]. В южных районах зоны, в скв. 1-Северо-Кочубеевская мощность толщи сокращается до 102 м, сложена песками светло-серыми слабо карбонатными неслоистыми рыхлыми, переходящими вверх по разрезу в алевритистые глины [270]. К западу, в скв. 1-Центральная мощность уменьшается до 86 м, при этом отложения мало чем отличаются от подстилающей северодагестанской толщи, тот же переслой глин плотных и песков рыхлых [271]. К северу мощность каргалинской толщи сокращается до 37 м (1-Артезианская опорная скв.), разрез представлен глинами темно-серыми и бурыми с прослоями мергелей (0,02–1 м) и тонкими прослоями песков и песчаников [205]. На крайнем северо-западе Восточно-Предкавказской СФЗ, в пределах Красно-Камышанской площади, где толща с размывом залегает на терско-сулакской серии, мощность сокращается до 4 м и представлена пластом глин серых плотных с множеством моллюсков, на отдельных участках она здесь полностью размыта [225]. Общая мощность каргалинской толщи меняется от 0 до 194 м.

Глины зеленовато- и темно-серые, бурые алевритовые и тонкодисперсные некарбонатные, слюдистые [205]. Встречаются рыбные остатки, растительный детрит, фауна и микрофауна. Удельное сопротивление глин (ρ при 20 °С) – 2,1–4,2 Ом·м (пл. Даргинская), градиент порового давления (η) – $1,1 \cdot 10^{-2}$ МПа/м [199]. Пески, песчаники серые карбонатные и некарбонатные, преимущественно кварцевые, реже – зерна карбонатных пород, глауконита, полевых шпатов, слюды. Цемент глинистый (пески) или карбонатно-глинистый (песчаники) [205].

Русскохуторская толща на юге зоны (скв. 1-Северо-Кочубеевская) имеет максимальную мощность 95 м, сложена глинами темно-серыми с голубоватым и зеленоватым оттенком с прослоями песчаников тонкозернистых и мергелей, местами – окремненных [270]. И здесь, в районе Северо-Кочубеевской площади отмечается несколько иной разрез, в нижней части толщи залегают песчаники (27 м) мелкозернистые глинистые, а выше – глины (42 м) голубовато-серые песчаные, известковистые, в кровле – пачка мергелей (8 м). Мощность русскохуторской толщи – 77 м [120]. К западу (скв. 1-Центральная), в разрезе русскохуторской толщи – те же глины темно-серые с голубоватым оттенком плотные, с прослоями алевритов, редко – мергелей, мощностью 80 м [271]. Близкая или такая же мощность толщи (до 77 м) сохраняется и в восточных районах (Даргинская площадь), в разрезе здесь неравномерное чередование песков и глин с прослоями песчаников и известняков с фауной двустворчатых моллюсков [194]. По данным 1-Артезианской опорной скважины отложения русскохуторской толщи в пределах одноименной площади размыты [205]. На крайнем северо-западе Восточно-Предкавказской СФЗ, в районе Красно-Камышанской площади, отложения русскохуторской толщи отличается от описанных выше. Здесь нижняя часть разреза сложена глинами (до 15 м) пластичными с пластом (0,5–0,7 м) доломитизированных известняков плотных пелитоморфных. В верхней части залегают ракушечные известняки светлые, иногда зеленоватые (до 25 м), с редкими небольшими линзами песчаников и глин голубовато-серых карбонатных с гравием известняков. Выше несогласно залегают образования квартера. Мощность русскохуторской толщи в районе пл. Красно-Камышанская по приведенному разрезу – до 40 м, но на отдельных участках они полностью размыты [225]. Общая мощность русскохуторской толщи меняется от 0 до 95 м.

Глины темно-серые с коричневым оттенком неяснослоистые, с налетами по плоскостям наложения и тонкими прослойками серых алевритов [194]. Удельное сопротивление глин (ρ при 20 °С) – 2,1–4,2 Ом·м (пл. Даргинская), градиент порового давления (η) – $1,1 \cdot 10^{-2}$ МПа/м [184]. Ракушечные известняки серого, белого цвета плотные, сложены в основном раковинами двустворчатых моллюсков *Mastra* [225]. Пески серые, зеленовато- и буровато-серые кварцевые слюдистые мелко-среднезернистые с прослоями светло-серых песчаников и зеленовато-серых известняков [194].

На западе Восточно-Предкавказской СФЗ (скв. 82-Светлоярская) объединенные толщи представлены глинами темно-коричневыми («шоколадными») с включениями гравия и прослоями песков разномзернистых косослоистых, мощность – до 198 м [184].

Мощность объединенных толщ в Восточно-Предкавказской СФЗ меняется от 0 до 401 м.

Чокрак-караганский возраст принят с учетом находок моллюсков: *Spaniodontella gentilis* (Eichw.), *S. pulchella* Baily, *S. intermedia* Andr., *Otolithus (Rombus) bassolii* Schubert; фораминифер: *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Q. laevigata* d'Orb., *Q. selene* Ker. и др.

Сарматский возраст подтвержден находками моллюсков: *Mastra eichwaldi* Lask., *M. caspia* Eichw.; гастропод *Hydrobia uiratamensis* Kol.; остракод: *Xestoleberis* sp., *Leptocythere naviculata*,

L. plana, *Aurila sarmatica*, *A. kolesnikovi*, *A. laevis* [87, 194, 205, 225, 239, 248, 252].

ПЛИОЦЕН

ПЬЯЧЕНЦСКИЙ–ГЕЛАЗСКИЙ ЯРУСЫ

Тарумовская толща (N_2tr) распространена в Восточно-Предкавказской СФЗ (Прикумская подзона) и на юге с размывом залегает на дагестанской, каргалинской, русскохуторской толщах объединенных. На северо-востоке она несогласно перекрывает различные горизонты терско-сулакской серии. Слагает дочетвертичную поверхность листа и лишь на северо-западе площади отложения толщи размыты.

Наиболее полные, в пределах Восточно-Предкавказской СФЗ, разрезы толщи отмечены в северо-восточных районах. Так на Эркетеновской пл. она достигает 393 м и сложена глинами зеленовато-серыми с прослоями песков, реже – известняков, несогласно залегающими на образованиях терско-сулакской серии [267]. К западу, на пл. Ермолинская, где наиболее детально описан разрез, мощность сокращается до 181 м. Здесь так же на размытой поверхности терско-сулакской серии залегают гравелиты (3–4 м) с гравием песчаников и мергелей в глинисто-песчаном цементе [257]. Выше следует чередование глин серых слюдистых песчаных слабо-карбонатных с редкими прослоями мергелей светло-серых и песков зеленовато-серых мелко-зернистых. Венчают разрез глины серые слабо песчанистые [198, 257]. Далее к западу мощность толщи сокращается, и в районе Красно-Камышанской площади она полностью размыта [225].

В южных районах в пределах Северо-Кочубеевской пл. в нижней части толщи залегают песчаники (70 м) крупно-грубозернистые светло-серые кварцевые, известковистые с прослоями пестроцветных бесструктурных глин. Выше (113 м) следует чередование песчано-алевритовых пакетов с пачками глин серых песчанистых, известковистых. Общая мощность тарумовской толщи – 183 м [120]. Несколько восточнее, в скв. 1-Северо-Кочубеевской мощность сокращается до 161 м, при этом разрез мало отличается от предыдущего, лишь в верхней его части преобладают глины [270].

На юго-западе зоны, в скв. 1-Центральная, в основании разреза (62 м) залегают глины и пески глинистые, вверху (108 м) – глины алевритистые, слабо карбонатные с прослойками алевритов, общая мощность – 170 м [271].

На Озерной площади, в центральной части зоны, нижняя часть сложена глинами зеленовато-серыми с прослоями мергелей и алевритов, а верхняя – песками мощностью 185 м [248]. Восточнее, в разрезе 1-Артезианской опорной скважины, в основании тарумовской толщи вновь отмечаются пески (7 м) темно-серые глинистые, карбонатные. Выше залегают глины (100 м) алевритовые, карбонатные с прослоями алевритов, песков, мергелей и известняков-ракушечников. Общая мощность толщи здесь – 107 м [205].

В восточных районах мощность толщи сокращается до 24 м на пл. Даргинская, а разрез представлен ракушечниками с фауной двустворчатых моллюсков [194].

На западе, в скв. 82-Светлоярская, разрез толщи сложен глинами с прослоями песчаников (до 1–3 м), в основании залегает пачка грубообломочных пород, мощность толщи – 150 м [184].

Общая мощность тарумовской толщи в Восточно-Предкавказской СФЗ меняется от 0 до 393 м.

Глины в разрезе 1-Артезианской опорной скважины серые, зеленовато- и темно-серые алевритовые и тонкодисперсные, местами – карбонатные, с прослоями и присыпками алеврита. В нижней части свиты отмечаются пестроцветные бесструктурные глины, часто обохренные. Среди глинистой массы присутствует примесь зерен кварца, глауконита, реже – полевых шпатов, чешуйки слюды, мелкие стяжения пирита и сидерита. Встречаются рыбные остатки, растительный детрит, фауна и микрофауна [205]. На севере (Ермолинская пл.) глины серые, светло-серые плотные слюдистые слабо карбонатные [257]. Удельное сопротивление глин (ρ при 20 °C) – 2,1–3,6 Ом·м, градиент порового давления (η) – $(1,1–1,3) \cdot 10^{-2}$ МПл/м (пл. Даргинская) [199].

Ракушечные известняки светло- или желтовато-серого цвета плотные крепкие. Сложены в основном раковинами двустворчатых моллюсков [199].

Акчагыльский возраст определяется находками микрофауны: *Cassidulinita prima* Sur., *Ammonia* ex gr. *beccarii* (L.) и двустворчатых моллюсков: *Aktschagylia subcaspia* Andrus., *A. karabugasica* Andrus., *Cerastoderma dombra* Andrus. и др. [87, 194, 205].

Глинисто-песчанистая толща (N_2gp) выделяется в акватории Каспия в объеме сейсмостратиграфического комплекса Ю-В. Сейсмокомплекс ограничен несогласиями типа

прилегания в подошве (предакчагыльский разрыв) и кровельного выравнивания и эрозионного вреза – в кровле (предапшеронский разрыв). Толща (комплекс) прослеживается как непрерывное двухфазное отражение, хорошо опознающееся по срезанию слоев нижележащих комплексов. На шельфе в разрезе регистрируется в виде погружающихся к востоку клиноформ. Толща сложена глинами с присыпками алевролита и прослоями песков. Мощность – до 250 м. Отложения коррелируются с тарумовской толщей [43, 44, 206, 277].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Представлена подразделениями плейстоцена и голоцена в полном объеме. Данный период времени характеризуется ритмичностью осадконакопления, связанной с чередованием трансгрессивно-регрессивных циклов, выделяемых в истории развития Каспийского моря. Это определило характер четвертичных образований, специфической особенностью которых является их принадлежность к морской формации. Вся площадь листа расположена в зоне Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морских равнин (подзона Западного Прикаспия и Терско-Кумской равнины). При этом, наряду с морскими и аллювиально-морскими образованиями, выделены и другие генетические типы, в том числе озерные, озерно-аллювиальные, аллювиальные, эоловые. Стратиграфическое расчленение системы соответствует «Общей стратиграфической шкале-2008».

ПЛЕЙСТОЦЕН

Представлен обоими разделами – эоплейстоценом и неоплейстоценом, в которых выделяют все подразделения, характерные для Каспийского бассейна. Формирование отложений данного периода проходило, в основном, в морских и прибрежно-морских условиях, и лишь незначительная часть связана с континентальными условиями образования.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Представлен двумя звеньями, сложен апшеронским маринием, разделенным на нижне-, средне- и верхнеапшеронский. На временных разрезах в акватории апшеронский мариний соответствует сейсмокомплексу В–Б – клиноформному, но со смещением косослоистой части разреза в сторону области сноса (к югу и юго-востоку) [239].

Нижнее звено

Мариний нижнеапшеронский (mElap₁) повсеместно распространен в правобережье р. Кумы (южная часть описываемого листа), в левобережье и северных районах зачастую отсутствует (Краснокамьшанское поднятие). С разрывом залегает на отложениях тарумовской или русскохуторской толщ, акчагыльского и сарматского регионоруссов соответственно. Наиболее полные разрезы мариния отмечаются в юго-западной части листа, в пределах нефтяного месторождения Степное. Разрез представлен глинами серыми и зеленовато-серыми песчанистыми, слюдистыми с редкими прослоями песчаников мощностью до 222 м [127]. В 6 км к югу от описанного района (скв. 1Цт) разрез практически не меняется, неизменной остается и мощность отложений – до 220 м. В 37 км к востоку, на этой широте, у южной границы листа (скв. 1СКч) разрез также представлен глинами темно-серого цвета алевроитистыми, слюдистыми с прослоями не плотных песчаников мощностью до 210 м. К северу мощность постепенно сокращается, так в пределах Северо-Кочубеевской площади (скв. 2СКч) она составляет 180 м, при этом литологический состав пород остается практически без изменений. К северо-западу от предыдущей площади мощность мариния сокращается до 135 м, в разрезе преобладают глины серые с прослоями алевролитов (скв. 1Вт). И далее к северу, на Восточно-Песчаной пл. (скв. 2ВП), разрез представлен глинами с частыми прослоями песчаников, реже – алевролитов, мощностью до 90 м. И в этом же направлении, в пределах Озерского поднятия, на Восточно-Озерная площади (скв. 1ВОз) отложения нижнеапшеронского мариния отсутствуют. В районе Калининской площади (скв. 1Кл) мощность не превышает 20 м, разрез сложен глинами желтовато-серыми с прослоями песков и песчаников. В долине р. Светлый Ерик, в 9 км к северу от скв. 1Кл мариний нижнего апшерона залегает на русскохуторской толще сармата и представлен пачкой известняков серых (до 31 м) с прослоями песков в нижней части (скв. 789). В 20 км к северу, северо-востоку (скв. 471) разрез сложен пачкой до 10 м песков серых мелкозернистых водонос-

ных с тонкими прослоями глин. И далее к северу (скв. 535) на тарумовской толще акчагыла залегают пески серые мелкозернистые кварцевые мощностью 7,5 м. Выше глины серые с прослоями песков мощностью 40 м. Мощность отложений в данном районе – 47,5 м. К северо-западу от протоки Светлый Ерик (скв. 602, 586, 356, 392, 51) основная часть разреза сложена известняками-ракушечниками мощностью от 14 до 31 м.

Общая мощность мариния нижнего апшерона меняется в широких пределах – от 0 до 222 м. Максимальные значения отмечаются в южных районах, при этом и разрезы здесь более глинистые. К северу мощности сокращаются, в разрезах появляются пачки песков и известняков-ракушечников.

В низах разреза в глинах обнаружена нижеапшеронская фауна: *Dreissena carinatocurvata* Sinz., *D. eichwaldi* Issel, *D. tartuosa* Andrus. и др. Кроме того, отложения охарактеризованы гастроподами из рода *Turricaspia* и пелециподами из родов *Cardium* и *Dreissensia*. В составе комплекса остракод, наряду с акчагыльской фауной, присутствуют виды *Tracheleberis azerbaijani* Liv., *T. pseudoconvexa* Liv., *Leptocythere multituberculata* Liv., *Loxoconcha tuberculapunctata* Chal., *Candona cavis* Mand., первое появление которых отмечается в нижнем апшероне [206].

Нижнее–верхнее звенья

Мариний среднеапшеронский (mEl–IIap₂) распространен повсеместно, без видимого несогласия залегает на нижеапшеронском маринии. Представлен в основном глинами с подчиненным значением песков, в северных районах появляются пачки и прослои песков и песчаников.

В юго-западной части листа разрез сложен глинами серыми песчанистыми и песчаниками темно-серыми до черных мелко- и тонкозернистыми неплотными мощностью до 200 м в пределах месторождения Степное [127] и до 175 м на площади Центральная (скв. 1Цт). К востоку от упомянутых площадей (скв. 1СКч) в разрезе мощностью до 180 м преобладают глины серые с прослоями песчаников неплотных тонкозернистых.

К северу отмечается постепенное уменьшение мощности отложений. Так, в пределах Северо-Кочубеевской площади она равна 150 м (скв. 2СК), разрез сложен глинами зеленовато-серыми песчанистыми, карбонатными с прослоями песчаников. Далее на север, в районе Витковской площади (скв. 1Вт) она сокращается до 110 м. Отложения представлены неравномерным чередованием песчаников тонкозернистых неплотных и глин песчанистых, карбонатных. Такие же строение разреза и мощность отмечаются и в пределах Восточно-Песчаной площади (скв. 2ВП). В районе Восточно-Озерной площади (скв. 1ВОз) мощность среднего апшерона составляет 75 м, отложения представлены глинами песчанистыми, карбонатными с частыми прослоями песков и песчаников неплотных. И далее к северу, на площади Калининская (скв. 1Кл) мощность описываемых отложений сокращается до 50 м, при этом разрез практически не отличается от такового на предыдущей площади. В долине протоки Светлый Ерик, к северу от Калининской площади (скв. 789) мощность мариния – до 45 м, представлен пачками (до 25 м) глин темно-серых и песчаников (до 20 м) серых неплотных. В крайних северных выходах (скв. 535) разрез сложен глинами серыми карбонатными мощностью до 56 м.

Общая мощность среднеапшеронского мариния меняется по площади от 45 м на севере до 200 м в южных районах.

Возраст отложений определяется находками на смежных площадях среднеапшеронских моллюсков: *Hircanica intermedia* Eichw., *H. multintermedia* Andrus., *H. pluricostata* Sinz., *Pseudocatillus cariniferus* Andrus., *P. bacuanus* Andrus. и др. Комплекс остракод характеризуется разнообразными видами рода *Leptocythere*: *L. bacuana* Liv., *L. bosqueti* Liv., *L. caspia* Liv., *L. laevigata* Mand., *L. pirsagata* Liv. [206].

Верхнее звено

Мариний верхнеапшеронский (mElIap₃) распространен повсеместно в пределах описываемого листа, с размывом залегает на образованиях среднеапшеронского мариния [206, 239]. По своему литологическому составу отложения близки к образованиям среднего апшерона и сложены глинами, в основном, серыми с прослоями песков и не плотных песчаников. В северных районах левобережья р. Кумы отдельные разрезы мариния близки к таковым перекрывающего бакинского горизонта. Максимальные значения мощностей приурочены к южной части описываемого листа. Так, в юго-западном районе (месторождение Степное) она достигает 190 м [127]. Разрез представлен неравномерным чередованием глин серых, зеленовато-серых песчанистых и песчаников серых тонкозернистых слюдистых. В 7–8 км южнее, у границы листа (скв. 1Цт) мощность отложений – до 155 м, в разрезе преобладают глины зеленовато-серые

плотные слюдистые с прослоями светло-серых песчаников. Восточнее (скв. 1СКч и скв. 2СКч) состав отложений не меняется, мощность – до 139 и 135 м соответственно. Несколько к северу, на Витковской (скв. 1Вт) и Восточно-Песчаной (скв. 2ВП) площадях мощность сокращается до 92 и 90 м соответственно, разрез становится более песчаным и представлен чередованием песков и глин. К северу от упомянутых районов, в пределах Восточно-Озерной площади мощность сокращается до 50 м (скв. 1ВОз), а в районе площади Калининская она минимальная и составляет 37 м, разрез сложен глинами желто-серого цвета слюдистыми с прослоями песков и глинистых песчаников (скв. 1Кл). Далее в северном направлении в разрезе отмечаются глины зеленовато-серые плотные однородные мощностью до 60 м (скв. 471). В крайних северных районах (скв. 535) мариний представлен теми же глинами серыми с прослоями песчаников мощностью до 45 м.

Общая мощность верхнеапшеронского мариния в пределах площади листа изменяется в пределах от 37 до 190 м.

Возраст отложений определяется по находкам верхнеапшеронской фауны: *Apscheronica propingua* Eichw., *Hyrcania intermedia* Eichw., *H. pluricostata* Sinz., *Dreissena distincta* var. *subgibba* Andrus. и др. [206].

К кровле верхнеапшеронских отложений приурочен отражающий горизонт Б, прослеживающийся на сейсмических разрезах практически на всей акватории как высокоамплитудное динамически выраженное отражение [239].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Представлен всеми звеньями и имеет широкое распространение в пределах описываемой площади. Включает в основном морские формации Каспийского моря, а так же аллювиально-морские (дельтовые, эстуариевые фации) и в незначительном количестве – континентальные (аллювиальные) образования.

Нижнее звено

Представлено отложениями, выделенными в тюркянский аллювий, формирование которого проходило в континентальных условиях, на границе апшеронского и бакинского веков.

Первая ступень. *Аллювий тюркянский* (altr) в пределах листа имеет ограниченное распространение, не исключено, что локальное распространение данных образований обусловлено тем, что при бурении большинства скважин они были просто не замечены. Данные образования с разрывом залегают на апшеронском маринии и без явных следов несогласия перекрываются отложениями бакинского мариния. В нижней части разрез аллювия представлен глинисто-песчанстыми образованиями, в которых содержатся обуглившиеся растительные остатки и многочисленные ветвистые пустоты (до 1 мм и менее) – следы разложившихся растений. Встречаются редкие моллюски, как пресноводные, так и наземные. Верхи разреза сложены переслаиванием песков и глин темно-коричневых с растительными остатками, с наземной фауной моллюсков и пресноводными остракодами [206]. В нижнем течении р. Кумы к континентальным фациям могут быть отнесены серые супеси и суглинки с растительными остатками, с *Planorbis* и обломками костей позвоночных животных [93]. Эти отложения были отмечены на глубине 120 м (–130–135 м абс. выс.). Мощность отложений – от 0 до 52 м [93].

Возраст устанавливается по положению в разрезе – несогласно залегает на отложениях апшерона и относительно постепенно переходят в перекрывающие бакинские осадки [93]. На Нижней Волге с описанными образованиями сопоставляются, условно, песчаные глины с гравием, имеющие прямую намагниченность [206]. Внутри тюркянских слоев фиксируется граница прямой (Брюнесса) и обратной (Матуяма) зон намагниченности, что соответствует 700 тыс. лет [10]. Тюркянский аллювий в акватории, на сейсмоакустических профилях проявляется в виде врезов в кровле апшеронских отложений (сейсмокомплекс Б–А) [43].

Мариний бакинский (mlb) распространен повсеместно и вскрыт всеми скважинами, пройденными в пределах описываемой площади. Залегает на неровной поверхности древнего рельефа. С нижележащими отложениями тюркянского аллювия имеет постепенный переход и несогласно залегает на апшеронском маринии. Как правило, разрез мариния имеет двучленное строение. При этом его нижняя часть представлена глинами темно-серыми, зеленовато- и голубовато-серыми, реже встречаются разности бурых и коричневых оттенков. Глины песчанстые, иногда слоистые, с отдельными прослоями песков глинистых и чистых. Верхи разреза сложены более крупнозернистыми осадками прибрежного типа [93], на площади это пески тонко-, мелкозернистые с подчиненным количеством глин. В разрезе, как в верхней, так и в нижней частях

отмечаются прослои известняков-ракушечников прибрежных фаций.

В пределах Барханной площади, в интервале 203–274 м отобрана микрофауна, которая позволяет эту часть разреза относить к бакинскому горизонту. Разрез представлен песчаниками серыми с зеленоватым оттенком, буровато-серыми слюдистыми и глинами зеленовато-серыми массивными и пластичными [181] мощностью до 90 м.

В северной части листа, в пределах Ермолинской площади, в основании бакинского мариния залегает пачка (от 10 до 20 м) песков-плывунов серого или зеленовато-серого цвета мелкозернистых слюдистых, слабоглинистых, газоводоносных. Выше залегают глины темно-серые с линзами желтых разностей и прослоями разнотернистых песков и слабо сцементированных песчаников [193, 257]. Общая мощность мариния здесь – до 67 м.

А к северу, северо-востоку от описанной площади (скв. 522), у северной границы листа, в основании разреза залегают пески (3 м) серые мелкозернистые. Выше следуют глины темно-серые плотные мощностью до 60 м. Венчают разрез известняки-ракушечники (до 10 м). Общая мощность мариния в этом районе – до 73 м. В 23 км к западу, на северной рамке листа (скв. 508) разрез представлен равномерным чередованием пачек глин (8–16 м) синевато-серых плотных и песков (от 2 до 13 м) серых мелкозернистых. В нижней части разреза, в 4 м от подошвы залегают известняки-ракушечники (11,9 м) с прослоями песков и глин. Общая мощность мариния здесь составляет 65,2 м.

В 22 км к югу, юго-западу от описываемого района и в 4 км к северу от Андра-Атинской площади мощность мариния сокращается до 34 м. В кровле разреза здесь залегают известняки-ракушечники (до 19 м), внизу – пески серые (15 м) с прослойками глин (скв. 586).

И далее в южном направлении мощность почти не меняется. Так, в долине р. Кумы (район оз. Папсули) она не превышает 37 м (скв. 113). Разрез в верхней части сложен глинами (28 м) зеленовато-серыми вязкими, в основании – песчаники (9 м) серые плотные.

К востоку на этой широте, в пределах Артезианского месторождения подземных вод бакинский мариний залегает на апшеронских глинах, на глубине 120–132 м, а местами и на тюркянском аллювии, на глубине 110–120 м. Глубина залегания кровли – от 73 м (абс. выс. 94,2 м) до 80 м (абс. выс. 101,1 м). В основании разреза залегают пески водовмещающие (плывуны) мощностью от 4 до 15 м. Пески зеленовато-серые тонко- и мелкозернистые кварцевые. Встречаются прослои глинистых разностей. Выше отмечаются глины зеленовато-серые плотные, преобладают песчаные разности, мощность глин – до 43 м. Общая мощность бакинского мариния в этом районе – от 47 до 58 м [178]. Увеличение мощности происходит в юго-восточном направлении.

И далее к востоку, у восточной границы листа, в верхней части разреза (скв. 670) залегают глины (25 м) черные песчаные, ниже – пески (12 м) желто-серые мелкозернистые и вновь – глины (30 м) темно-серые. В самом низу – пески (5 м) серые мелкозернистые. Мощность разреза в этом районе – 72 м.

Общая мощность мариния по площади меняется от 34 до 90 м.

Возраст нижней части разреза устанавливается по наличию многочисленных моллюсков *Didacna catillus* Eichw., *D. parvula* Nal., характерных для раннебакинской трансгрессии и по комплексу солоноватоводных остракод: *Githerissa naphthoscholana* Liv., *Bacunella dorsoarcuata* Zal., *Leptocythere bacuana* Liv. [206]. Верхи разреза охарактеризованы солоноватоводными и пресноводными формами моллюсков, это *Didacna rudis* Nal., *D. carditoides* Andr. и др. [206]. В пределах листа в описанных отложениях, так же найдена многочисленная фауна. Здесь определены *Didacna* cf. *catillus* Eichw. и *Cardiidae* (каспийские), *Didacna* sp., *Glessiniola gruhmi* Dyb., *Monodacna caspia* Eichw., *Turricaspia* sp., *Theooloxus* sp. и многочисленные дрейссены: *Dreissena caspia* Eichw., *D. polymorpha* Pall., *D. distincta* Andrus., *D. eichwaldi* Andrus. [243].

Бакинский мариний на временных разрезах в акватории соответствует сейсмокомплексу А–А1 (А–ОГ7). Это акустически более «прозрачные» отложения, характеризующиеся невыдержанными прерывистыми отражениями [43].

Среднее звено

Мариний нижнехазарский (mlh₂) в пределах описываемой площади распространен повсеместно. На поверхности выходов не имеет, вскрывается скважинами. Трансгрессивно залегает на бакинском маринии и с размывом перекрывается позднехазарскими образованиями. Разрез представлен глинами песчанистыми с подчиненным значением песков зеленовато-серых, отдельные разности песков имеют чисто серый цвет.

В северной части листа (скв. 471) разрез сложен глинами зеленовато-серыми плотными, в верхней части – песчано-алевритистыми, мощностью до 30 м. В 8 км к югу, в подошве разреза

залегают известняки (11 м) серые довольно плотные, выше – глины (35 м) такие же серые алевроитистые, в верхней части – прослойки песков. Общая мощность отложений в этом районе – 46 м (скв. 846). И далее к югу, в долине р. Кумы, в районе оз. Папсули (скв. 113), в основании разреза также залегают известняки-ракушечники (7 м) светло-серые плотные, их перекрывают глины (21 м) серые и плотные. Общая мощность – 28 м. К востоку, на этой широте, в пределах Артезианского месторождения подземных вод, расположенного в 8 км к югу, юго-западу от пос. Артезиан, разрез представлен глинами, в основном песчанистыми, темно-серого цвета плотными с линзами и прослоями песков, мощностью до 36 м [178].

В северо-западной части листа (площадь Барханная), в разрезе преобладают глины серые песчанистые, слюдистые вязкие и пластичные мощностью до 30 м. На северо-востоке, в районе ж.-д. разъезда Белое Озеро разрез мариния сложен песками (20,4 м) серыми мелко- и среднезернистыми, в верхней части залегают глины (4,5 м) зеленовато-серые песчанистые (скв. 569). Мощность отложений в данном районе – до 25 м.

Общая мощность нижнехазарского мариния изменяется от 25 до 46 м. Подошва горизонта залегают на глубине от 103 м (абс. глуб. 113 м) до 52 м (абс. глуб. 72 м) [243]. По другим данным [163] она может подниматься до 30 м (абс. глуб. 35 м) и даже до 12 м (абс. глуб. 17 м) в районе пос. Комсомольский.

Возраст отложений определяется находками за пределами площади листа фауны: *Didacna pallasii* Prav. и *D. subpyramidata* Prav. [206]. Породы имеют прямую полярность (зона Брюнесса) и одну-две субзоны обратной полярности. При этом они продатированы торий-урановым (250 и 300 тыс. лет), термолюминисцентным (148–177 тыс. лет) и электронным парамагнитно-резонансным (142–108 тыс. лет) методами [101].

В акватории, в маринии нижнего хазара фрагментарно отмечается экранирующий сейсмокомплекс ОГ5, связанный с газонасыщением разреза, что свидетельствует о песчано-глинистом составе отложений [239].

Верхнее звено

Представлено первой, второй, третьей и четвертой ступенями. В первой ступени выделяется верхнехазарский мариний, во второй – ательский лессоид и лимноаллювий, в третьей – нижнехвалынский мариний. К четвертой ступени отнесен верхнехвалынский мариний и аллювиомариний дельтовых и эстуариевых фаций.

Первая ступень. *Мариний верхнехазарский* ($mlllh_2$) с размывом залегают на поверхности нижнехазарского. Разрез в нижней части представлен песками серыми тонко- и мелкозернистыми глинистыми. Вверх по разрезу они иногда сменяются глинами серыми, часто слоистыми, алевроитистыми.

На севере площади (скв. 471) в основании разреза залегают пески (4 м) серые мелкозернистые. Выше – глины такие же серые и плотные. Общая мощность – 22 м. Южнее (скв. 846) отложения представлены песками серыми мелко-, тонкозернистыми (до 12 м). И в долине р. Кумы (скв. 113) к верхнехазарскому маринию отнесена пачка (до 2 м) песков мелкозернистых водонасыщенных – пливуны. К востоку, в пределах Артезианского месторождения подземных вод кровля верхнехазарского мариния расположена на глубине от 33 до 56 м, абсолютные отметки – 53,6–75,8 м соответственно. Разрез также представлен песками темно-серыми тонко- и мелкозернистыми глинистыми, кварцевыми мощностью до 17 м [178]. На северо-западе, в пределах площади Барханная разрез мариния сложен песками серыми и коричневатосерыми мелкозернистыми неравномерно глинистыми, иногда переходящими в песчаники неплотные, мощностью до 15 м [181]. В северо-восточной части листа, в районе ж.-д. разъезда Белое Озеро (скв. 569), в разрезе те же пески мощностью 24 м.

Общая мощность верхнехазарского мариния меняется по площади от 2 до 24 м. Кровля отложений находится на глубине от 20 м (абс. глуб. 35 м) до 37 м (абс. глуб. 57 м) [243]. По другим данным она может подниматься до 6 м (абс. глуб. 16 м) – это район разъезда Белое Озеро и до 12 м (абс. глуб. 22 м) – в левобережье р. Кумы (скв. 113) [163].

Возраст определяется по находкам фауны верхнего хазара, таких как *Didacna surachanica* Andrus., *D. cristata* Prav., *D. nalivekini* Andrus. [206]. Породы имеют прямую намагниченность и датированы торий-урановым, термолюминисцентным и электронным парамагнитно-резонансным методами в пределах 127 (130)–117 тыс. лет назад [101].

В акватории верхнехазарские слои характеризуются волнистослоистыми, иногда – линзовидными отражениями более низкой интенсивности. Соответствуют сейсмокомплексу ОГ5–ОГ4а [239].

Вторая ступень. *Ательский лессоид и лимноаллювий* ($L, l, all_2 at$) представляют собой единый

комплекс континентальных образований, формирование которого проходило в период между хазарской и хвалынской трансгрессиями. Имеют ограниченное распространение и на большей части описываемой территории размыты хвалынской трансгрессией, отмечаются лишь в низинах и ложбинообразных понижениях хазарского рельефа. Несогласно плащеобразно перекрывают нижнехазарские отложения и с постепенным переходом залегают на верхнехазарских. Отложения представлены лёссовидными суглинками и супесями уплотненными, в подошве которых следы морозного выветривания. Суглинки буровато-коричневые карбонатные с редкой наземной и пресноводной фауной. В генетическом отношении эти отложения можно рассматривать как озерно-аллювиальные, пойменные или лессовидные образования. Мощность их – от 0 до 30 м.

По данным термолюминисцентного анализа на соседних территориях их возраст соответствует интервалу от 80 до 28 тыс. лет назад [15]. Аномальная намагниченность, определенная в ательских отложениях, условно сопоставляется с Норвежско-Гренландским экскурсом Стрейт, возраст которого определяется в 60–80 тыс. лет назад [15, 101].

Третья ступень. *Мариний нижнехвалынский* (mlllhv₁) формировался на этапе максимального распространения хвалынской трансгрессии и повсеместно распространен в пределах описываемой территории. С размывом залегают на хазарских и ательских образованиях, занимая покровное положение по отношению к ним. Отложения довольно выдержаны в фациальном и литологическом отношении, представлены, преимущественно, песчано-глинистыми осадками.

Как правило, в основании разреза залегает пачка песков, часто алевроитовых или глинистых до супесей, с прослоями глин шоколадного или голубовато-серого цвета. На возвышенных участках этими отложениями может быть сложен весь разрез, что указывает на их формирование в период максимальной фазы раннехвалынской трансгрессии. Выше залегают глины шоколадного, реже – зеленовато-серого цвета, жирные пластичные с тонкими прослоями песков мелкозернистых мощностью от 0 до 8 м [47]. Глины выполняют дохвалынские понижения древних долин, лиманов и озер. В левобережье р. Кумы образования мариния имеют пестрый литологический состав – пески желтовато-серые чередуются с суглинками и глинами, последние жирные и пластичные, мощность прослоев – до 0,5–1 м. Глубина залегания подошвы мариния колеблется в пределах от 23 до 38 м. Максимальная глубина положения подошвы отмечается в южных районах листа. Так, в 7,2 км к югу, юго-западу от пос. Артезиан (скв. 243) она расположена на отметке –49 м (абс. глуб. 69,6 м). Разрез мариния здесь представлен неравномерным чередованием песков желтовато-серых и глин того же цвета мощностью до 30 м. В долине протоки Светлый Ерик (скв. 789) мощность не меняется (до 30 м), разрез сложен песками серыми мелко-тонкозернистыми, на отдельных интервалах – глинистыми. Подошва мариния здесь вскрыта на глубине –44 м (абс. глуб. 60 м). К северу, северо-востоку в районе разъезда Белое Озеро (скв. 569) нижнехвалынский мариний представлен глинами серовато-желтыми или грязно-коричневого цвета мощностью до 1,7 м. Подошва находится на глубине –5,7 м (абс. глуб. 15,7 м).

Общая мощность нижнехвалынского мариния меняется в пределах от 1,7 до 30 м, минимальные значения отмечаются в восточных районах площади.

Нижнехвалынский мариний содержит довольно бедную в видовом отношении фауну, представленную в основном солоноватоводными моллюсками из группы *Didacna* ex gr. *trigonoides* Pall., *D. protracta* Eichw. [178, 281] собраны в пределах площади листа, а также *Dreissena polymorpha* Pall. [243]. Формы мелкие и тонкостенные, что затрудняет их обнаружение в скважинах в районе, где они не выходят на поверхность. По данным радиоуглеродного и уран-иониевого датирования наиболее древних и наименее омоложенных отложений, нижнехвалынский мариний формировался 32–22 тыс. лет назад. Такой же возраст, 35–22 тыс. лет назад, получен и термолюминисцентным методом [10, 101].

В акватории мариний нижнехвалынский соответствует сейсмокомплексу ОГ4а–ОГ4 [43].

Четвертая ступень. На данном временном отрезке проходило формирование двух различных генетических типов отложений. В морских условиях отлагались осадки, выделенные в мариний, а в прибрежно-морских – аллювиомариний. Они слагают современную поверхность степи и покрывают основную площадь описываемого листа. В восточной части, от уровня железной дороги Кизляр–Астрахань отложения мариния не выходят на поверхность, они перекрыты здесь новокаспийскими образованиями. Их верхнехвалынский возраст определяется находками (вне площади работ) *Didacna subcatilus* Andrus. – в нижней части и *Didacna crassa* Eichw., *D. baeri* Grimm., *D. trigonoides* Pall. – в верхней части [93]. По данным радиоуглеродного датирования время формирования отложений соответствует интервалу от 9 до 16 тыс. лет назад [101, 206, 239]. Для верхнехвалынских образований достоверно доказано наличие монополярной аномальной зоны (Гетеборг) [101]. Споро-пыльцевые спектры данного времени ха-

рактируют растительность как марево-полынных степей с незначительными участками развития древесных пород [206].

В акватории отложения верхнехвалынского мариния соответствуют сейсмокомплексу ОГ4–ОГ2 [43, 239].

Мариний разделен на две части – нижнюю и верхнюю. Деление в некоторой степени условное, поскольку литологическим составом они мало чем отличаются друг от друга. Нет резких отличий и в видовом составе фауны. За исключением того, что в отложениях, отнесенных к верхней части, помимо хвалынских форм появляются раковины, характерные для новокаспийских осадков [47]. Деление проведено с целью отображения на карте более последовательного формирования верхнехвалынского мариния с учетом развития морского бассейна во времени. Граница между нижней и верхней частями проводится по одному из основных уровней стояния поздних хвалынского моря. На площади листа он представлен уступом меридионального направления вдоль горизонтали –10 м (кумская стадия отступления верхнехвалынской трансгрессии). Несмотря на его переработку последующими процессами, этот уровень довольно отчетливо угадывается в современном рельефе.

Мариний верхнехвалынский, нижняя часть (mlllv₂) имеет выходы на дневную поверхность в западной части листа до уровня –10 м. Залегают с размытом на нижнехвалынском маринии и представлен, преимущественно, солоноватоводной фацией, что обуславливает довольно пестрый литологический состав отложений. В разрезе отмечаются суглинки, глины, пески. Подошва мариния залегает на глубине от –10 до –16 м. Мощность также меняется по площади. Максимальные ее значения отмечаются в западной части листа, где отложения выходят на поверхность. Так, в 9 км к северу от пос. Кумской, разрез в основании представлен суглинками желтовато-бурого цвета средними комковатыми мощностью до 8–10 м. Выше залегают глины охристо-желтоватые, коричневые пластичные с комковатой отдельностью мощностью до 2 м. Венчают разрез пески глинистые или суглинки цвета светло-желтой охры мощностью до 2 м (скв. 62, 63). Общая мощность отложений в этом районе – до 12–14 м, к северу от этого района, у пос. Комсомольский (скв. 228) нижняя часть верхнехвалынского мариния представлена суглинками желтовато-бурого цвета средними мощностью до 8,5 м. В восточной части листа, в 4,5 км к северу, северо-западу от пос. Артезиан (скв. 683) разрез сложен глинами красно-бурого цвета пластичными и жирными мощностью до 7 м, подошва их расположена на глубине –13 м (абс. глуб. –33 м). И далее к востоку, 27 км от пос. Артезиан (скв. 670) отложения представлены песками однородными мелкозернистыми светло-серого цвета мощностью до 7 м. К северу от скв. 670, в районе озера Джилькитинский Банк (скв. 476) и далее в этом направлении (скв. 569) в районе разъезда Белое Озеро описываемые отложения отсутствуют. В 12 км к северу, северо-западу от упомянутого разъезда, у северной границы листа (скв. 522) разрез сложен песками серыми мелко-, тонкозернистыми мощностью 8 м. Подошва их на глубине –11 м (абс. глуб. 31 м). Общая мощность мариния нижней части меняется от 0 до 14 м.

Мариний верхнехвалынский, верхняя часть (mlllv₂) слагает поверхность степи большей части площади описываемого листа и распространен от уровня –10 м на западе до –20–22 м на востоке (уровень железной дороги Кизляр–Астрахань). Согласно залегает на нижней части верхнехвалынского мариния или с размытом – на более древних образованиях (хазарский мариний). Отложения, как правило, представлены суглинками или песками глинистыми, так в центральных районах листа, в 19 км к северо-западу от пос. Артезиан (скв. 795) разрез сложен песками глинистыми желтовато-охристого цвета мощностью 4 м. К востоку, в районе пос. Артезиан, в 5 км от последнего на север, северо-запад (скв. 683) это пески глинистые тонкозернистые, цвет красно-бурый, мощностью 6 м. Без изменения мощности (до 5 м) и состава остается разрез и у восточной границы листа (скв. 670), в 27 км к востоку, северо-востоку от пос. Артезиан.

В районе озера Джилькитинский Банк (скв. 476) и разъезда Белое Озеро (скв. 569) описываемые отложения представлены суглинками желтовато-бурыми средними мощностью 3 и 4 м соответственно. При этом в районе озера Джилькитинский Банк их подстилают отложения верхнехазарского мариния.

В северной части листа, в 3–4 км от Можарской площади к северу, северо-востоку разрез сложен (скв. 471) суглинками желтовато-бурыми средними мощностью 7 м, которые так же ложатся на верхнехазарский мариний. И далее в этом направлении, у северной рамки листа (скв. 522) верхняя часть верхнехвалынского мариния представлена глинами алевритистыми желтовато-охристыми мощностью 2 м. Общая мощность верхней части верхнехвалынского мариния меняется от 0 до 7 м.

Аллюиомариний верхнехвалынский, дельтовые фации (am₂lllv₂) имеет широкое распространение в пределах описываемого листа. В морфологическом плане образует отдельные пес-

чаные массивы – Джанайский, Андраатинский и др., с расчлененным бугристо-холмистым рельефом. Наибольшая их площадь распространения приурочена к долине р. Кумы. Образовались эти массивы в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности проток в области дельты, где некогда существовал почти сплошной покров образований дельтовых фаций. Не исключено, что на конец хвалынского времени они покрывали поверхность в рамках границ описываемого листа сплошным покровом. Эти массивы в региональном плане образуют гряды меридионального направления и прослеживаются [93] от низовий р. Кумы, где сложены в основном песками, до района западнее дельты р. Волги, где их называют бэровскими буграми. Формы рельефа внутри массивов, а это песчаные бугры, валы с котловинами выдувания, имеют, как отмечали и многие исследователи [47, 93], широтное или близкое к нему простирание. В свою очередь, на них налаживаются эоловые формы, не имеющие определенной ориентировки или какой бы то ни было закономерности в своем положении. Эти отложения, так называемой «бугровой толщи» [15], представляют собой интерес не только как геологический памятник [206], но и археологический, поскольку, хранят в себе в пределах описываемого листа многочисленные артефакты от каменного до бронзового веков. Разрез аллювиомариния довольно однообразен и, как правило, имеет двучленное строение. В основании залегает пачка суглинков легких до средних, последние – плотные, цвет желтовато-охристый или коричневатобурый, во влажном состоянии – красно-коричневый, с тонкими прослойками песка. Эти образования отмечаются на большей части площади листа. В отдельных районах (пос. Артезиан) суглинки выходят на поверхность, в основном они перекрыты песками верхней пачки. Их мощность – от 1 до 4 м, редко – до 5–6 м.

Пески верхней пачки являются теми отложениями, которые образуют основной рельеф бугровой толщи. Они раздуваются и образуют покровный эолий. Согласно залегают на нижележащих суглинках и имеют постепенный переход одних в другие. Характерной особенностью для них является то, что они не перекрываются новокаспийскими отложениями, в то время как суглинки основания перекрываются. Пески верхней пачки образуют многочисленные мелкие «острова» среди сплошного поля новокаспийского мариния. Пески тонкозернистые, хорошо сортированные, иногда пылеватые, желтовато-охристые во влажном состоянии или светло-желтые – в сухом, почти неслоистые, иногда тонко-, косослоистые. Содержат многочисленный шлам тонкостенной ракушки. Мощность песков верхней пачки – от 0 до 8 м, в основном – это 1–5 м.

Общая мощность аллювиомариния меняется от 1 до 14 м.

Находки фауны в описываемых отложениях довольно редки, и, как говорилось выше, это в основном тонкий шлам с единичными крупными (до 2 см) обломками верхнехвалынских моллюсков. В пределах листа найдены (обн. 1036): *Didacna protracta* (Eichw.), *D. subcatillus* Andrus., *D. parallella* Bog., *D. ex gr. praetrigonoides* Nal. et Anis., *Monodacna caspia* (Eichw.), многочисленные *Dreissena rostriformis distincta* Andrus. (определения Т. А. Яниной).

Аллювиомариний верхнехвалынский, эстуариевые фации ($am_{el}llhv_2$) распространен локально, в северо-западной части площади и залегает среди мариния того же возраста. В пределах листа его контуры выходов замкнуты и открываются к северу, уходя за пределы площади работ, возможно, переходят в аллювиально-озерные образования. К их выходам приурочена основная часть голоценовых озерных отложений смешанного типа, при этом аллювиомариний выполняет межозерные пространства. Отложения представлены характерным разрезом, имеющим двучленное строение, верхняя часть которого выходит на поверхность, образуя борта современных озер, и сложена неравномерным чередованием суглинков, глин и песков, имеющих желто-охристый цвет и содержит фауну. Низы на поверхности не обнажены, представлены глинами песчаными характерного голубовато-серого цвета. Наиболее полно верхняя часть аллювиомариния описана в одном из высоких бортов (обн. 1081), где сверху вниз залегают суглинки (до 1 м) плотные желтовато-коричневые с линзами песков светлых, желтовато-серых, в основании – прослой глин (0,05–0,08 м) цвета шоколада с мелкой дресвяной отдельностью. Вниз они сменяются равномерным чередованием глин (0,05–0,08 м) коричневых неплотных, песков (до 0,2 м) светло-серых тонкозернистых и суглинков (до 0,01 м) мощностью до 2 м. И ниже – суглинки (0,4 м) плотные бурокоричневые, переходящие в глины (до 1 м) пластичные слабо алевитистые желтовато-охристые. Мощность верхней части по проведенному разрезу – 4,4 м. Характерной особенностью этих отложений является то, что они содержат многочисленную фауну хорошей сохранности, которая вымывается из них и покрывает поверхность современных озер.

Нижняя часть разреза аллювиомариния описана по данным мелкометражного бурения (до 10 м) (скв. 41). По довольно четкой границе с коричневыми глинами верхней части залегают сверху вниз глины (0,3 м) грязно-серые или коричнево-серые пластичные жирные плотные од-

нородные, переходный интервал. Ниже они переходят в глины (2,7 м) серые, мышиного цвета с голубоватым оттенком иловатые песчанисто-алевритовые неплотные, с тонкими и мелкими чешуйками слюды. И далее вниз по разрезу – те же глины темно- или голубовато-серые песчано-алевритовые с прослоями более однородных разностей или песков таких же темно-серых глинистых с серным запахом, мощность – 4 м.

Вскрытая мощность нижней части – до 6,7 м. По данным бурения (скв. 183), мощность нижней части – до 10 м. Общая мощность аллювиомариния – до 14,4 м.

Возраст отложений устанавливается по многочисленным находкам в пределах описываемого листа фауны, представленной *Didacna praetrigonoides* Nal. et Anis. (характерный вид для позднехвалынского времени), *Didacna parallella* Bog., *D. parallella borealis* Fed., *D. crassa* (Eichw.). По результатам радиоуглеродного метода образцов раковин моллюсков, отобранных при

ГДП-200 к юго-востоку от пос. Комсомольский и представленных д. г. н. проф. Т. А. Яниной в лабораторию палеогеографии и геохронологии четвертичного периода факультета географии и геоэкологии СПбГУ (определения проф. Х. А. Арсланова, СПбГУ, 2012), были получены следующие значения возраста (табл. 8):

Т а б л и ц а 8

Значения радиоуглеродного возраста хвалынских образований

Лабораторный №	Авторский №	Радиоуглеродный возраст, лет	Календарный возраст, кал. лет
ЛУ-7021	1079	12270±140	14330±250
ЛУ-7022	1235/1	11730±160	13610±170
ЛУ-7023	1235	11670±160	13560±170
ЛУ-7024	1225	11480±110	13390±120

П р и м е ч а н и е : значения календарного возраста приведены на основании калибровочной программы «Calpal» Кельнского университета 2006 года (авторы В. Weninger, О. Ioris, У. Danzeglocke).

ГОЛОЦЕН

Представлен как морскими отложениями новокаспийской трансгрессии, выделенными в одноименный мариний, так и разнообразными континентальными образованиями.

Новокаспийский мариний в пределах листа развит в восточной его части от меридиана железной дороги Кизляр–Астрахань к востоку. Началу формирования отложений предшествовала продолжительная мангышлакская регрессия, относящаяся по времени к концу позднего неоплейстоцена–началу голоцена (7–9 тыс. лет назад). Благодаря многочисленным находкам фауны и отличительному как от подстилающих хвалынских образований, так и внутри себя, литологическому составу пород, мариний довольно уверенно делится на три части.

Мариний нижненовокаспийский (mHnk₁) распространен в восточной части листа, его крайние западные выходы ограничены абсолютной отметкой –22 м. Это соответствует максимальному уровню распространения в данном районе ранненовокаспийской трансгрессии. Граница описываемых отложений довольно выдержана в меридиональном направлении, лишь на отдельных интервалах она ингрессивно заходит в понижения и низины хвалынского рельефа, облекая его возвышенные формы. Одна из таких проток, по которой образованиями нижненовокаспийского мариния заходят вглубь поля развития верхнехвалынских отложений на 12 км, отмечена в 24 км к северу от пос. Артезиан.

Отложения представлены, в основном, прибрежными песчаными образованиями. Характерной особенностью последних является их пепельно-серый цвет с многочисленной фауной, что позволяет проследить их распространение по площади. Наиболее характерный разрез нижненовокаспийского мариния описан в 5 км к югу от моста через р. Кума по автодороге Артезиан–Кочубей (обн. 1178). В морфологическом отношении это низина, выполненная озером, открывающимся к востоку, в сторону моря. С севера и юга она ограничена песчаными холмами бугровой толщ. Здесь на суглинках нижней части аллювиомариния дельтовых фаций снизу вверх залегают пески пепельно-серые (0,4 м), в верхней части – прослой (до 0,05 м) супесей, обогащенных органикой черного цвета, затем – пески желтовато-серые (0,55 м) тонко-, до мелкозернистых с пятнами ожелезнения. Выше – пески зеленовато-серые (0,6 м) тонкозернистые с пятнами ожелезнения, в сухом состоянии имеют голубоватый оттенок. В их верхней части песков – прослой до 10–15 см, обогащенный многочисленными раковинами *Gerastoderma* хорошей сохранности и прослой супесей (0,1 м) пылеватых темно-серого цвета с частой вкрапленностью солей. Венчают разрез суглинки (0,45 м) грязно-серого цвета с теневой слоистостью,

обусловленной наличием прослоев от 1 до 5 см более темных разностей, с многочисленными раковинами (до 3 см) *Gerastoderma* хорошей сохранности. Общая мощность нижненовокаспийского мариния по приведенному разрезу – 1,7 м.

В левобережье р. Кумы, в 10 км к востоку, юго-востоку от пос. Артезиан состав отложений несколько меняется, они становятся более однородными и представлены (обн. 1023, 1036, 1037) песками светло-серыми, пепельно-серыми с голубовато-зеленоватым оттенком в сухом состоянии, иногда глинистые, тонкозернистые до глинистых алевроитов с частыми включениями солей и пятнами ожелезнения, с раковинами *Gerastoderma* мощностью 0,5–0,8 м. Залегают на верхнехвалынских образованиях, представленных песками тонкозернистыми цвета темной охры, темно-коричневые во влажном состоянии или суглинками плотными неслоистыми ярко-желтовато-рыжего облика. Граница перехода между новокаспийскими и хвалынскими отложениями не четкая, постепенная. Перекрывают описываемые отложения покровные эоловые образования мощностью от 0 до 1,5 м по четкой и резкой границе.

К востоку от указанных обнажений подошва нижнего мариния расположена на глубине 4 м (абс. глуб. –28 м) (скв. 4). Разрез представлен песками зеленовато-серыми, в сухом состоянии – светло-серыми с зеленоватым оттенком, мелкозернистыми мощностью до 2 м. Залегают на алевроитах глинистых или суглинках верхнехвалынского возраста.

Фауна в отложениях нижненовокаспийского мариния многочисленная, но довольно однообразная и представлена монодоминантом *Gerastoderma glaucum* (Poir.) (вселенец из Черного моря). Как правило, это крупные и довольно мощные раковины, что характеризует Каспийский бассейн того времени как соленый. Лишь вблизи границы со средненовокаспийским маринием совместно с *Gerastoderma* встречаются единичные экземпляры *Didacna crassa* (Eichw.) (обн. 1053/1) и *D. polymorpha* (Pall.) (обн. 5002/1) (определения Яниной Т. А.). По радиоуглеродным данным отложения формировались в интервале от 3–4 до 6,8 тыс. лет назад [206]. На фоне осадков с прямой намагниченностью ортозоны Брюнесс отмечены две палеомагнитные аномалии: одна в возрастном диапазоне 5,5–6 тыс. лет – Жекалган (возможно аналог микрозоны Соловки), другая – в интервале 4,5–5 тыс. лет не имеет аналогов в общей магнитостратиграфической шкале [101].

Мариний средненовокаспийский (mHnk₂) имеет ограниченное распространение в юго-восточной части листа на абсолютных отметках –24–25 м. Согласно залегают на отложениях нижнего мариния или с размывом на верхнехвалынских образованиях, представлен серыми песками с многочисленной фауной. Наиболее полный разрез средненовокаспийского мариния описан в 19 км к юго-востоку от пос. Артезиан (скв. 4). Здесь на песках зеленовато-серых нижнего подгоризонта залегают пески серые однородные тонкозернистые неслоистые с пятнами рыжих разностей мощностью 0,5 м. Выше пески пепельно-серые тонкозернистые пылеватые неслоистые с многочисленным шламом ракуши и створками хорошей сохранности мощностью 1,5 м.

Общая мощность мариния здесь составляет 2 м.

Многочисленные находки фауны, которые были определены в ходе работ по ГДП-200 д. г. н. проф. Т. А. Яниной (МГУ) при содействии к. г.-м. н. вед. научн. сотрудника Шкатовой В. К. (ВСЕГЕИ) позволили не только обосновать возраст мариния среднего новокаспия, но и впервые фаунистически подтвердить положение границы распространения средненовокаспийской трансгрессии. Монодоминантом здесь является *Didacna* sp., *Didacna crassa* (Eichw.), *D. cristata* (Bog.) Fed., *D. trigonoides* (Pall.), *D. pyramidata* (Grimm.). Встречаются *Monodacna caspia* (Eichw.), *Adacna laeviuscula* и *Gerastoderma glaucum* (Poir.). Анализируя образцы фауны, было установлено, что бассейн в отличие от ранненовокаспийского времени был более опресненный, отмечаются даже раковины пресноводных видов, что свидетельствует о влиянии пресных вод на морской бассейн данного района [103]. По данным радиоуглеродного датирования на соседних площадях подошва мариния соответствует возрастному уровню в 3–4 тыс. лет [206]. На фоне осадков с прямой намагниченностью ортозоны Брюнесс отмечена палеомагнитная аномалия «Каспийск» в диапазоне 2,5–3 тыс. лет (вероятный аналог микрозоны Этрурия общей магнитостратиграфической шкалы) [101, 206].

Лимний средненовокаспийский (lHnk₂) имеет ограниченное распространение и развит в низине урочища Белое, имеющей изометричную форму величиной 4×3 км. Низина со всех сторон ограничена образованиями бугровой толщи, и лишь с юго-востока в нее входят две протоки, которые соединяли ее с морским бассейном. Отложения, слагающие котловину, представлены глинами песчано-алевритовыми и суглинками красновато-коричневого цвета, как правило ими сложены бортовые части озера-низины, их мощность – до 1–1,3 м. Основная часть низины сложена иловатыми глинами (до 1,5 м) голубовато-серого цвета, в верхней части – илы грязно-серого цвета с прослоями песков серых, желтовато-серых и с вкрапленностью солей. Общая мощность отложений – до 2,8 м.

Лимноаллювий расширенных речных долин средне-, верхневокаспийский (la_0Hnk_{2-3}) выделен по долине р. Кумы. Приурочен к участкам разливов, где река не имеет ярко выраженного русла. Залегают на размытой поверхности верхнехвалынского мариния, выполняя понижения в рельефе и в низинах между холмами аллювиомариния бугровой толщи. Выходы представлены отдельными полями, ориентированными в широтном направлении и соединенными между собой узкими перешейками. Разрез верхней части сложен суглинками (до 0,8 м) темно-серого или желтовато-серого цвета пылеватыми плотными. Ниже пески серые, охристо-серые с линзами иловатых глин. В краевых частях выходов в разрезе преобладают пески тонкозернистые желтовато-серые или грязно-серые глинистые. Общая мощность лимноаллювия – до 2 м.

Мариний верхневокаспийский ($mHnk_3$) имеет ограниченное распространение в юго-восточной части листа и приурочен к узкой (0,4–2 км) береговой полосе моря, образуя низкую террасу от –27 до –28 м. В восточной части листа по глубоким протокам среди мариния средненовокаспия он вклинивается глубоко на север, в направлении урочища Белое Озеро. Согласно залегает на средненовокаспийском маринии. Представлен песками серыми мелкозернистыми неслоистыми хорошо сортированными с пятнами ожелезнения и прослоями мелкозернистого детрита – перемытой ракушки (до 0,4 м) (или ракушняков рыхлых) и алевроитов глинистых темно-серого цвета (до 0,2 м) общей мощностью до 1,5 м.

Возраст определяется по наличию в отложениях *Mytilaster lineatus* Gmel. и *Abra ovata* (Philippi). Встречаются *Dreissena polymorpha caspia* (Pall.). По данным радиоуглеродного датирования, подошва мариния имеет возраст 1 тыс. лет [206].

Морской биогений верхневокаспийский ($mbHnk_3$) распространен в юго-восточной части площади и приурочен к прибрежной зоне моря, к участкам плавней. В морфологическом плане это морская низменность с ровной плоской поверхностью, покрытой болотной растительностью и периодически заливаемая сгонно-нагонными водами. Отложения представлены органо-генными илами, илистыми глинами голубовато-серого цвета с линзами ракушечного шлама и песками с прослоями торфов. Мощность – до 1 м.

Лимноаллювий верхневокаспийский ($laHnk_3$) имеет ограниченное распространение и выделен в самом нижнем течении р. Кумы, от уровня железной дороги Кизляр–Астрахань к востоку, где эту часть реки занимает оз. Кизикей и в юго-восточной части листа к северу от Кизлярского залива. Разрез в верхней части представлен супесями или иловатыми суглинками темно-серого, иногда до черного цветов. Под ними залегают глины алевроитовые темно-коричневые пластичные, которые вниз по разрезу постепенно переходят в пески грязно-серые пятнистые (обн. 1059). Мощность отложений – до 1,5 м.

Аллювий и аллювиомариний верхневокаспийский ($a,amHnk_3$) имеют ограниченное распространение и представлены на площади незначительным пятном в пределах акватории. Приурочены к области влияния волн на твердый сток реки Кумы. Сложены, в основном, песками от мелко- до тонкозернистых с примесью ракушечного детрита и алевроита. В подчиненном количестве – алевроиты песчаные. Мощность отложений – до 4 м.

Аллювий (aH) имеет ограниченное распространение, основное распространение приурочено к долине р. Кумы, в западной и восточной частях листа. Представлен русловой и пойменной фациями, где основными породами являются пески, глины и супеси. Наиболее полный разрез аллювия описан в правом борту р. Кумы, в 700 м к югу от пос. Кумской. Вблизи русла нижняя часть представлена чередованием (2 м) песков тонко-, мелкозернистых, цвета яркой желтой охры с пятнами голубовато-серых разностей, слоистых и глин голубовато-серых с оскольчатой отдельностью. Выше залегают глины (1 м) голубовато-серые плотные карбонатные с мелкой дресвяной отдельностью в сухом состоянии слоистые, по плоскостям – ожелезненные. Их сменяют супеси (1,8 м) от темно-коричневого до яркого желто-рыжего цвета, в сухом состоянии – крепкие ноздревато-пористые с примесью карбоната. Венчают разрез торфы (до 0,20 м). Общая мощность аллювия по приведенному разрезу – 5 м.

На некотором удалении от русла в разрезе преобладают пески серые, темно-серые пылеватые с прослоями почвенных горизонтов мощностью от 1,5 до 3 м.

Озерные хемогений и нефелоид (lh,lnH) распространены в северо-западной части листа, к востоку, юго-востоку от пос. Комсомольский. Их формирование проходило в низинах и впадинах рельефа, сформированного на поверхности аллювиомариния эстуариевых фаций, в интервале между позднихвалыным и новокаспийским временем. В верхней части они представлены глинами красно-коричневыми однородными жирными и пластичными во влажном состоянии и с мелкой дресвяной отдельностью – в сухом, вниз по разрезу переходящие в глины грязно-серые с зеленоватым оттенком песчанистые слабо пластичные. Мощность глин – до 1 м. Иногда верхи разреза наращиваются неравномерным чередованием суглинков охристо-красных и песков серых мощностью до 0,5 м. В соляных озерах, где отмечается садка солей,

верхняя часть разреза представлена илами соленосными черными с запахом сероводорода и с прослойками солей до 0,02 м. Общая мощность отложений – до 1,5 м.

Озерный нефелюид (lnH) имеет ограниченное распространение и представлен выходами в пределах разливов протоки Светлый Ерик, в левобережье р. Кумы. Ширина разливов – от 0,5 до 4 км. При сезонных паводках происходит размыв пород, в которые врезана протока, при этом отлагается тонкая глинистая взвесь с подчиненным значением песчаной составляющей. Отложения представлены иловатыми суглинками и глинами с тонкими прослоями песков тонкозернистых. Мощность отложений – до 1,5 м.

Лимний (ln) распространен по всей площади, но из-за незначительных размеров не всегда показан на карте. Основные выходы приурочены к западной части листа, в левобережье р. Кумы, где представлены незначительными по величине пятнами. На востоке описываемые образования развиты в пределах урочища Белое озеро. Отложения выполняют понижения в рельефе как изолированные, так и соединяющиеся между собой. Разрез сверху, как правило, сложен иловатыми суглинками светло-серого цвета, ниже залегают глины коричнево-бурые или серые, супеси, маломощные прослои песков с включениями мелких зерен гипса. Мощность – от 0,5 до 1,8 м.

Эолий (vH). Основные выходы приурочены к восточной, северо-восточной части листа и где имеют развитие отложения бугровой толщи. При развевании последних они образуют не протяженные (до 2 км, в основном – 0,3–0,5 км) шлейфы. Такие образования из-за малых своих размеров, зачастую, не показаны на карте. Наиболее значительные массивы эолия отмечены у железной дороги Кизляр–Астрахань, на интервале между разъездами № 11 и Белое Озеро. Здесь, в результате развевания образований бугровой толщи образуются шлейфы, вытянутые в широтном направлении до 3–5 км. Сложены, исключительно, песками светло-желтого цвета или охристо-желтого тонкозернистыми неслоистыми сыпучими. Это перевеянные образования, которыми сложена верхняя часть разреза аллювиомариния дельтовых фаций. Мощность их – от 0,3 до 3 м, редко – до 4 м. Залегают на желто-охристых песках верхней хвалыни и на пепельно-серых песках с многочисленной фауной *Gerastoderma* нижнего новокаспия. Последние, в свою очередь, также развеваются и могут придавать эоловым образованиям желтовато-серый цвет.

Покровные эоловые пески в пределах описываемого листа, как правило, приурочены к районам развития аллювиально-морских отложений. Их формирование происходит в результате развевания песчаных образований бугровой толщи верхнехвалынского возраста. И лишь в самых крайних восточных районах покровные пески образуются за счет выдувания отложений новокаспийского времени. Поскольку покровные образования являются переотложенными, то бывает довольно сложно отличить их от подстилающих. Представлены песками светло-желтыми, желтовато-серыми тонкозернистыми пылеватыми неслоистыми мощностью до 3 м. На карте показаны штриховкой.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивный магматизм приурочен к породам каменноугольной системы, изучен по данным бурения глубоких скважин.

СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования в пределах листа представлены гранитами, вскрыты на Восточно-Песчаной и Солончаковой площадях, по геолого-геофизическим данным предположительно отмечаются в районе Озерной, Восточно-Озерной, Солончаковой, Сарбейской и Приморской площадей. Граниты прорывают нижне-среднекаменноугольные отложения песчано-аргиллитовой толщи и трансгрессивно перекрываются отложениями триаса – куманская и нефтекумская свиты. На контакте с перекрывающими породами отмечаются дресва, коры выветривания, переходящие в отложения базальных горизонтов.

Малкинский комплекс гранитовый плутонический ($\gamma C_2 m$). Граниты комплекса вскрыты скв. 1-Восточно-Песчаной (инт. 4 770–4 800 м) и скв. 2-Восточно-Песчаной (инт. 4 781–4 816 м), а так же скв. 51-Солончаковой (инт. 4 900–4 960 м). Породы комплекса представлены гранитами биотитовыми, в основном красного цвета, по текстурно-структурным характеристикам однородные. Отмечаются шширообразные разности серых гранодиоритов, имеющих с гранитами постепенный переход. По химическому составу граниты малкинского комплекса являются нормальнощелочными, калиево-натриевого типа щелочности [26]. Трансгрессивно перекрываются отложениями куманской свиты.

На площади Восточно-Песчаной (скв. 1, инт. 4 782–4 782,4, 4 786–4 791, 4 795–4 799 м [218, 221]) граниты красные, в основном крупнозернистые, трещиноватые, катаклазированные, гидрогематитизированные. Содержание кварца составляет 25–30 %, кислого плагиоклаза (альбит-олигоклаз) – 20–25 %, калиевых полевых шпатов (ортоклаз, реже – микроклин) – 45–55 %, разложившихся темноцветных минералов – 1–3 %. Акцессорные минералы представлены сфеном, магнетитом, апатитом. В скв. 2-Восточно-Песчаной (инт. 4 797–4 800 м [218]) граниты мелкозернистые краснокирпичные. Порода состоит из кварца – 30 %, полевых шпатов (ортоклаз, микроклин, кислые плагиоклазы) – 58 %, биотита – 12 %. Акцессорные минералы: апатит, циркон, гранат. Микроструктура гранитов полнокристаллическая гранитовая, бластокластическая, текстура массивная. Ортоклаз образует кристаллы, нередко с пертитовыми вростками кислого плагиоклаза. Часто кристаллы выветрелые, содержат каолинит и рудные минералы, которые при окислении окрашивают их в бурый цвет. Микроклин с решетчатым строением, кристаллы идиоморфные, слабо трещиноватые. Плагиоклазы с тонкими полисинтетическими двойниками, трещиноватые, изменены вторичными процессами: серицитизация, пелитизация, окрашены гидроокислами железа в бурый цвет. Кварц в виде крупных ксеноморфных зерен, водянопрозрачный с множеством трещин, заполненных пелитовым веществом, с волнистым или агрегатным погасанием. На Восточно-Песчаной площади темноцветные минералы (скв. 1) нацело изменены с образованием вторичного хлорита, в скв. 2 – биотит хлоритизирован.

В скв. 51-Солончаковой (инт. 4 900–4 960 м) среди отложений песчано-аргиллитовой толщи карбона (Прикумская СФЗ) отмечаются граниты среднекристаллические, панидиоморфнозернистые, состоящие из кварца, полевых шпатов (ортоклаз, микроклин, плагиоклазы), биотита. Кварц и полевые шпаты образуют наиболее крупные кристаллы. В водянопрозрачных разностях кварца отмечаются включения биотита, циркона и турмалина. Темноцветные минералы изменены с образованием хлорита, биотит хлоритизирован [255]. Контакты с вмещающими породами интрузивные, но отмечаются и тектонические.

Южнее площади листа Жгенти Т. Г. [27] при описании интрузивных контактов, в экзоконтактовой зоне гранитов (вскрытая мощность – более 135 м) отмечает роговики биотит-кордье-

ритовые, кварцевые (по псаммо-алевритовым породам) и зеленые сланцы тонколистоватые кварц-серицит-хлоритовые, содержащие новообразованные турмалин, магнетит, реже – гранат (альмандин). Угlistое вещество часто разлагается. Наиболее распространены сланцы хиастилитовые (андалузитовые с угlistым ядром), отмечаются узловые структуры в метапелитах. Рентгеноструктурные анализы отмечают высокую степень совершенства кристаллического строения кварца роговиков. На удалении от экзоконтакта отмечается регенерация зерен кварца, хлоритизация, серицитизация (мусковитизация) и, частично, биотитизация алюмосиликатных обломков и первичного цемента.

Контактовые породы отмечаются в конгломератах и брекчиях куманской свиты (скв. 2-Даргинская), где обломки представлены кордиеритовыми, хиастилитовыми и слюдисто-кварцевыми роговиками. Отмечается высокое содержание обломков и эндоконтактовых интрузивных пород. В скв. 1-Восточно-Степная в гальке конгломератов также присутствуют роговики [28, 221, 252].

Физические и коллекторские свойства гранитов малкинского комплекса приведены в таблице 9. По данным исследований СевКавНИИгаз наибольший практический интерес (как коллекторы для нефти и газа) представляют коры выветривания по гранитам. 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.

Таблица 9

Физические свойства гранитов малкинского комплекса

Месторождение, площадь, № скважины	Интервал отбора, м	Порода	Возраст	Пористость, %			Объемный вес породы, г/см ³	Удельный вес зерен, г/см ³	Проницаемость абсолютная, 10 ⁻¹⁵ м ²	Карбонатность, %
				Общая (полная)	Матрицы	Вторичная				
1-Восточно-Песчаная	4782-4783,4	гранит	γC ₂ m	2,6	1,7	0,9	2,58	2,65		2,6
1-Восточно-Песчаная	4783,4-4786	гранит	γC ₂ m	2,6	1,4	1,2	2,58	2,65		3
1-Восточно-Песчаная	4786-4791	гранит	γC ₂ m	2,6	1,5	1,1	2,58	2,65		4,3
1-Восточно-Песчаная	4792-4795	гранит	γC ₂ m	2,6		2,6	2,58	2,65		1,3
2-Восточно-Песчаная	4792-4794	гранит	γC ₂ m	2,2	1,4	0,8	2,63	2,69		3,4
2-Восточно-Песчаная	4792-4794	гранит	γC ₂ m	1,8	0,3	1,5	2,62	2,67	0	1,5
2-Восточно-Песчаная	4794-4800	гранит	γC ₂ m	2,6	0,3	2,3	2,6	2,67	0	0,6
2-Восточно-Песчаная	4794-4800	гранит	γC ₂ m	2,2	0,4	1,8	2,61	2,67	0	1,5
2-Восточно-Песчаная	4794-4800	гранит	γC ₂ m	1,8	0,8	1	2,62	2,67		0,7

Среднекарбонный возраст гранитов принят по положению их в разрезе: они прорывают нижне-среднекаменноугольные отложения, а их обломки отмечены в базальных горизонтах куманской свиты триаса. Значения абсолютного возраста (U-Pb метод) гранитов малкинского комплекса соответствуют 316±3,5 млн лет [239].

ПОЗДНЕТРИАСОВЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Андратинский монцодиорит-монцогаббровый вулканический комплекс (μν-μδT_{3a}) выделяется авторами впервые. Образования комплекса вскрыты скв. 1-Андр-Атинской среди отложений нефтекумской свиты раннего триаса Манычско-Прикумской СФЗ, Восточно-Манычской подзоны. Комплекс выделен в интервалах 3 420–3 770 и 3 890–3 985 м [272], по геолого-геофизическим данным, региональный профиль II, предположительно, выделяется и в районе Светоярской площади. В плане на Андр-Атинской площади интрузия имеет размеры 4,3×2,8 км эллипсовидной формы субширотного направления [133]. Однако по данным временного разреза регионального профиля XXIV не исключено, что она имеет большие размеры, протягиваясь к западу в виде силла [232]. Форма залегания тел силло- или лакколитоидная среди отложений нефтекумской свиты. Породы комплекса представлены монцодиоритами и монцогаббро. В комплекс, вероятно, следует включать и дайки габбро (габбродиоритов), вскрытые скв. 1-Витковской (инт. 5 082–5 092 м) среди отложений песчано-аргиллитовой толщи карбона Прикумской зоны и скв. 1-Восточно-Песчаной (инт. 4 786–4 791 м) в гранитах мал-

кинско-го комплекса [211, 222].

Монцогаббро (инт. 3 436–3 448 м) представляют собой темно-зеленые, серо-зеленые мелкокристаллические породы, сильно измененные вторичными процессами. Структура их диабазовая (офитовая), реже – гипидиоморфнозернистая. В составе пород преобладает плагиоклаз (до 60–65 %) и темноцветные. Плагиоклаз (андезин?) в виде таблитчатых и призматических зерен, редко – зонален. По нему часто развит серицит и карбонат. Темноцветные минералы представлены биотитом (резко преобладает), пироксеном (авгит?), редко – роговой обманкой. Биотит хлоритизирован с обилием рудных минералов. Зерна пироксена сильно трещиноваты, по трещинам развит карбонат. Из акцессорных присутствует множество удлиненных призматических зерен апатита и рудных минералов. Отмечаются зерна кварца (до 1 %) [272]. По петрохимическим характеристикам породы близки к умереннощелочным монцогаббро (табл. 10).

Таблица 10

Результаты силикатного анализа магматических пород по скважине 1-Андр-Атинская

Наименование пород	Содержание компонентов, %													Σ
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	CO ₂	
Монцогаббро	48,16	2,12	18,66	1,58	6,96	0,12	4,19	8,4	3,8	1,8	0,58	0,07	0,07	96,51
Монцогаббро	49,44	2,2	17,73	1,63	6,1	0,12	3,17	6,98	4,2	2,52	0,64	0,02	1,8	96,55
Монцогаббро	48,32	2,14	18,31	1,46	6,98	0,12	3,32	6,17	5,2	1,84	0,64	0,1	2,43	97,03
Монцогаббро	47,34	2	22,28	1,58	6,96	0,11	2,65	6,38	5	2,78	0,66	0,14	3,82	101,7
Монцогаббро	51,48	2,02	19,78	1,41	5,63	0,1	3,32	5,82	4,58	2,18	0,74	0	0,07	97,13
Монцогаббро	49,06	2,16	19,15	1,46	6,15	0,11	4,21	7,51	4,1	1,75	0,58	0,22	0,17	96,63
Монцогаббро	48,08	2	19,09	1,13	7,09	0,11	5,13	8,03	3,25	2,02	0,53	0	0,1	96,56
Монцодиорит	53,24	2,24	16,29	1,44	8,12	0,16	2,41	5,39	4,54	2,64	0,62	0,05	0,17	97,31

Примечание. Данные Тихомирова П. Л., Назаревича Б. П., 2001 [88].

Монцодиориты (инт. 3 531–3 532, 3 583–3 584, 3 646–3 647 м) светлые, буровато-розовые мелкокристаллические. Содержание кварца – 2–5 %, плагиоклаза (олигоклаз-андезин) – 16,5–25 %, калиевых полевых шпатов (ортоклаз, реже – микроклин) – 52–70 %, темноцветных минералов (биотит, авгит, роговая обманка) – 6,5–10 %. Акцессорные минералы представлены апатитом. По петрохимическим характеристикам породы близки к монцодиоритам (табл. 10).

В нижней части (инт. 3 725–3 728 м) комплекс представлен породами темно-серыми мелкокристаллическими. Структура полнокристаллическая гипидиоморфнозернистая, близкая к «диабазовой», что обусловлено идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к темноцветным минералам, местами – порфировидная. Состоящими в основном из плагиоклаза (андезин – до 70 %) и темноцветных минералов (биотит – до 27 %, авгита и роговой обманки – 12,5 %), присутствуют калиевые полевые шпаты (ортоклаз, реже – микроклин – до 7 %), акцессорные (апатит – до 5 %, редкие зерна циркона). Плагиоклаз образует удлиненные кристаллы с простыми или полисинтетическими двойниками, изменен процессами серицитизации, альбитизации, пелитизации, кальцитизации. Калиевые полевые шпаты замещены пелитоморфным и рудным веществом. Биотит образует довольно крупные пластины, частично обесцвеченные и замещенные хлоритом и рудными минералами. Август и роговая обманка образуют наиболее крупные порфировидные кристаллы с включениями плагиоклаза и, как правило, частично или полностью замещены хлоритом, кальцитом и рудными минералами [211].

В скважине 1-Витковской в инт. 5 082–5 092 м среди отложений песчано-аргиллитовой толщи карбона Прикумской зоны вскрыты габбро (диориты?). Породы темно-серые до черных, участками – зеленовато-серые, крепкие с массивной текстурой, пронизаны кварцевыми, хлоритовыми и кальцитовыми жилами до 2 мм. Структура полнокристаллическая, призматическая или порфировидная. Породы сильно изменены вторичными процессами. Отмечаются удлиненные призмы плагиоклаза с редкими реликтами двойников и новообразованиями хлорита, серицита, кальцита. Темноцветы (по реликтовым формам предположительно устанавливаются авгит, роговая обманка) замещены агрегатами хлорита, серицита, кальцита и магнетита. В порфировых разностях пород присутствуют вкрапленники полевых шпатов и сильно измененных темноцветных минералов [211].

В скважине 1-Восточно-Песчаной (инт. 4 786–4 791 м) среди гранитов отмечается тело габбро (долериты) зеленовато-серых брекчированных кальцитизированных и каолинизированных. Структура полнокристаллическая, среднезернистая, офитовая, бластокластическая. Образования сильно изменены вторичными процессами. Породы сложены плагиоклазами и темноцветными минералами. Плагиоклазы идиоморфные призматические, таблитчатые или лейстообразные, по ним развиты новообразованиями хлорита, серицита, кальцита. Первичные темно-

цветные минералы (предположительно авгит или оливин) полностью разрушены с образованием хлорита, магнетита, титанистых минералов [222].

Рассматривая вопрос о возрасте пород комплекса, необходимо отметить, что они присутствуют в отложениях раннего триаса, в пределах листа в нефтекумской, а на смежных площадях – в куманской, култайской и демьяновской свитах [60, 63]. Это однозначно говорит о том, что возраст магматических пород заведомо послераннетриасовый. С учетом формы тел (лакколиты, силы, дайки) и состава пород, можно предположить, что породы комплекса являются производными магматических очагов ногайского поздне триасового вулканизма, и их нужно рассматривать как субвулканическую фацию, связанную с вулканидами ногайской свиты. Из сказанного следует, что вероятнее всего возраст пород комплекса поздне триасовый.

ТЕКТОНИКА

Территория листа L-38-XXIX расположена в пределах Мизийско-Скифско-Туранской платформы, составными частями которой в Северо-Кавказском регионе являются кряж Карпинского и Скифская эпигерцинская плита [15]. В современной (альпийской) структуре описываемая площадь охватывает фрагменты следующих тектонических элементов (рис. 8): юго-восточного фланга кряжа Карпинского (южная часть Промысловского блока), восточного фланга зоны Манычских прогибов (Восточно-Манычская зона прогибов и поднятий), Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклиналию (восточная часть Скифской эпигерцинской плиты) (рис. 8). Две последние структуры некоторыми исследователями [44] включены в состав Скифской плиты Предкавказья и Среднего Каспия, охватывающей структуры платформенного чехла не вовлеченные в Большекавказское орогенное поднятие и предгорное прогибание в объеме от зоны Манычских прогибов до зоны Предкавказских краевых прогибов и от акватории Каспия до Азовского моря.

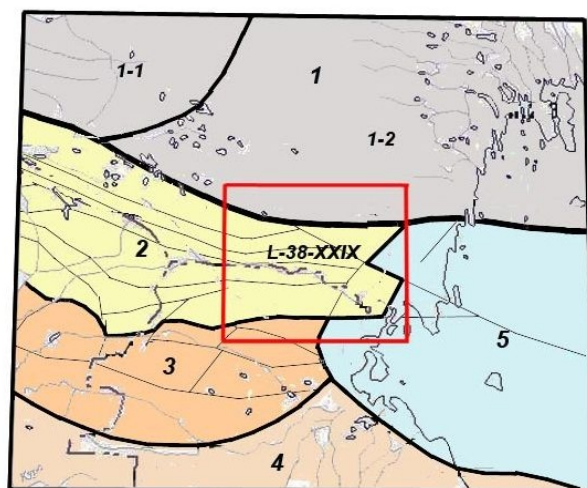


Рис. 8. Схема тектонического районирования альпийской структуры Восточного Предкавказья (по И. И. Грекову, Г. И. Баранову, 1999 с изменениями дополнениями).

1 – кряж Карпинского (1-1 – Бугинский блок, 1-2 – Промысловский блок); 2 – зона Манычских прогибов (Восточно-Манычская зона прогибов и поднятий); 3 – Прикумская система поднятий; 4 – Ногайская (Затеречная) ступень; 5 – Среднекаспийская моноклираль.

Во вскрытом скважинами разрезе в пределах описываемой территории отчетливо выделяются герцинский (палеозойский) фундамент, индосинийский (триасовый) переходный (тафрогенный [45]) комплекс и киммерийско-альпийский (юра–квартер) платформенный чехол. Наиболее древние догерцинские образования (добайкальского и байкальского этапов развития), формирующие кристаллический фундамент, на изученной территории скважинами не вскрыты и кратко описаны при рассмотрении глубинного строения. Сведения о геологическом строении «кристаллического» основания герцинского фундамента, консолидированной земной коры опираются, в основном, на материалы региональной геофизики и глубинные геолого-геофизические профили. 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 и положения границ между структурами первого порядка [44, 45].

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

Представление о глубинном строении изученной территории получены по глубинным профилям, пройденным как в ее пределах, так и в непосредственной близости от нее. Так у восточной рамки листа расположен меридиональный профиль ГСЗ Волгоград–Нахичивань, в южной части листа находится Предкавказский профиль МОВЗ, МТЗ.

В процессе ГДП-200 в рамках листа L-38-XXVIII (Величаевский) пройден профиль МТЗ [61], а в пределах листа L-38-XXIX (Артезианский) – профиль МОВЗ, МТЗ.

На описываемой территории и в непосредственной близости от нее имеется ряд региональных сейсмопрофилей (КМПВ, МОГТ) [24].

Консолидированная кора на площади листа принадлежит *Восточно-Калмыцкому блоку* (ВКБ) *Донецко-Каспийского складчато-блокового поднятия*, *Восточно-Предкавказскому* (ВПМБ) и *Кизлярскому* (КМБ) *мегаблокам* (рис. 9) *Скифской эпигерцинской плиты* [44]. В северной части Восточного Предкавказья, где расположен лист L-38-XXIX, мощность земной коры колеблется от 39 до 41 км (рис. 9). Особенностью большинства сейсмических разрезов МОВЗ в Предкавказье (включая Артезианский профиль) 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 Артезианскому профилю глубина границы Мохо меняется от 38,2 км на юге до 40,8 км на севере, граница же M_1 опускается на глубину более –50 км. По профилю ГСЗ, западнее изученной площади, поверхность М располагается на глубинах от –40 до –42 км.



Рис. 9. Схема глубинного строения Восточно-Предкавказского сегмента Скифской эпигерцинской плиты и Донецко-Каспийского рифта (по В. А. Лаврищеву и др., 2006).

а) мегаблоки повышенной мощности консолидированной коры: ВПМБ – Восточно-Предкавказский, КМБ – Кизлярский; б) блоки с пониженной и минимальной мощностью консолидированной коры: ВКБ – Восточно-Калмыцкий, ПКБ – Прибрежно-Каспийский.

По скорости и плотностным параметрам консолидированная кора подразделяется на три части. В ее составе наиболее устойчивыми и протяженными являются границы обмена PS-волн,

располагающиеся на глубинах 17–26 и 27–36 км, которые, вероятнее всего, отвечают границам раздела между верхней («гранитной»), средней («переходной») и нижней («базит-гипербазитовой») корой, что в той или иной мере подтверждено плотностным подбором и геоэлектрическим разрезом. Наиболее высокое положение границ (от –17 до –23 км верхней и от –27 до –30 км нижней) наблюдается в пределах ВКБ, наиболее низкие (–22–26 и –34–36 км соответственно) – в пределах зоны Манычских прогибов. В пределах ВКБ минимальную мощность имеет верхняя коры (2–5 км), максимальную (11–14 км) – нижняя. В области ВПМБ мощность нижней коры составляет 5–8 км, а верхней – 6–8 км. В районах распространения последней по данным гравиметрии выделяется ряд вещественно-петрографических комплексов, залегающих в виде мощных (до первых километров) горизонтально расслоенных аллохтонных пластин. Верхняя кора насыщена телами гранитоидов, кровли которых в большинстве случаев располагаются в палеозойском фундаменте Скифской плиты, а в единичных случаях достигают и его эродированной поверхности. По геоэлектрическим характеристикам на общем фоне низких значений электросопротивлений верхней коры (20–40 Ом·м) с запада на восток отмечается повышение электросопротивлений пород. Наиболее высокие значения (более 140 Ом·м) отмечаются в восточном окончании Предкавказского профиля. В сейсмическом разрезе ему соответствует приподнятый, тектонически обособленный блок земной коры, предположительно принадлежащий Среднекаспийской моноклинали [44].

Кора Предкавказья расчленена сложной системой зон дизъюнктивных деформаций различного ранга. В пределах листа выделяются две продольные зоны глубинных разломов северо-западного простирания – Северо-Манычская и Южно-Манычская и одна поперечная, Прибрежная северо-восточного [39]. 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). Характер сочленения на уровне консолидированной коры и кристаллического фундамента Восточно-Калмыцкого блока и расположенными южнее Восточно-Предкавказским и Кизлярским мегаблоками уточнен по результатам МТЗ по Артезианскому профилю. Поведение границы между блоками наблюдается на геоэлектрическом разрезе, а также отражается в изолиниях сопротивлений 2D интерпретации МТ-данных по программе REBOCC (рис. 10). На геоэлектрическом разрезе МТЗ с юга на север с глубины 20 км по латерали и на глубину четко выделяются три зоны или тектонических блока, отличающиеся друг от друга значениями сопротивления пород. На юге, в пределах Восточно-Предкавказского блока наблюдаются наиболее высокие сопротивления пород – от 40 до 140 Ом·м, причем с глубиной сопротивления пород повышаются, по латерали оно почти однородно. На севере, в пределах Восточно-Калмыцкого блока породы сравнительно низкоомные (от 10 до 2 Ом·м) и сопротивления остаются постоянными как на глубину, так и по латерали. Промежуточные сопротивления пород в пределах от 10 до 40 Ом·м наблюдаются в широкой (до 20 км) зоне контакта блоков, при этом с глубиной они остаются постоянными и меняются лишь по латерали. Граница раздела между высокоомным и блоком пород пониженных сопротивлений, видимо, и соответствует границе между ВПМБ и ВКБ и проходит южнее глубинного Северо-Манычского разлома. На сейсмологическом разрезе по данным МОВЗ ВПМБ характеризуется низкоскоростными аномалиями Р-волн, а ВКБ – высокоскоростными. Зона глубинного разлома имеет падение в северных румбах, при этом с определенной долей условности можно считать, что породы консолидированной коры ВКБ надвинуты на породы ВПМБ. В тоже время образования палеозойского фундамента зоны Манычских прогибов надвинуты на палеозойские породы крыжа Карпинского.

Гипсометрическое положение **поверхности кристаллического фундамента (КФ)** Скифской эпигерцинской плиты в пределах Прикумской системы поднятий отмечается на глубине 14 км, в зоне Манычских прогибов она опускается до глубины 18–19 км. Погружение КФ в северном направлении характеризует переход к фундаменту Восточно-Калмыцкого блока. В области крыжа Карпинского поверхность КФ поднимается с 17 км в южной приграничной зоне до 13,5 км на северной рамке листа. Различная глубина залегания кристаллического фундамента Донецко-Каспийского рифта и Скифской эпигерцинской плиты подтверждается материалами крупномасштабной (1 : 50 000) аэромагнитной съемки и последующих расчетов глубин залегания магнитоактивных источников [210].

Кристаллический фундамент ВПМБ 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. В составе фундамента отмечаются массивы палеозойских диорит-плагиогранитов, гранитов и небольших штоков гипербазитов, сиенитов [210]. Образования кристаллического фундамента ВКБ не вскрыты, по геофизическим данным он сложен кристаллическими сланцами по терригенным,

туфогенным и карбонатным породам с телами (от 5 до 15 км) высокоплотных немагнитных пород неясной природы [210].

Анализ геофизических полей показывает автономное поведение аномального магнитного поля и поля силы тяжести. Аномальное гравиметрическое поле отражает структурные изменения в платформенном чехле и в домезозойском фундаменте. Поле силы тяжести площади листа характеризуется значительной неоднородностью, напряженность его меняется в пределах от -28 мГал на юго-западе и юго-востоке листа до -8 мГал на севере планшета и представлено чередованием зон относительно повышенных и пониженных значений преимущественно северо-западного ($280-320^\circ$), иногда субмеридионального простираний.

В юго-восточной части описываемого района наблюдается протяженная относительно отрицательная гравитационная аномалия (от -26 до 28 мГал) с осевой поверхностью ориентированной в северо-западном (300°) направлении, протяженность – до 35 км при ширине до 20 км. Аномалия пространственно приурочена к наиболее прогнутой части Среднекаспийской моноклинали, представленной здесь Кизлярской впадиной. К западу от упомянутой аномалии через градиентную зону отмечается еще такая же гравитационная аномалия, но меньших размеров, протяженность ее – не более 18 км при ширине до 15 км с широтным простиранием оси. По своему пространственному положению она приурочена к южной части зоны Манычских прогибов, где на доюрской поверхности выделяется Надеждинская ступень. К северу от аномалий отмечается повышение значений гравитационного поля (до -8 мГал), что соответствует приподнятому положению доюрского фундамента и переходу от зоны Манычских прогибов к кряжу Карпинского.

Структура аномального магнитного поля не связана с вещественным составом платформенного чехла и, скорее, отражает особенности строения фундамента или переходного комплекса. Магнитное поле листа характеризуется сочетанием аномалий различной напряженности и морфологии, отражает латеральные неоднородности верхних горизонтов земной коры, имеющих региональный характер.

В целом, напряженность его меняется в пределах от -100 нТл на северо-востоке до 250 нТл в юго-западной части листа. Положительная аномалия магнитного поля (до 250 нТл и более) наблюдается в юго-западной части описываемого района. Центральная часть аномалии имеет изометричную форму, в целом отмечается ее широтное простирание. Протяженность аномалии – до 30 км, в восточном направлении она постепенно затухает и через градиентную зону вновь проявляется в юго-восточном углу листа, где ее значения не превышают 100 нТл, форма ее имеет так же изометричную форму, до 9 км в диаметре. Она является восточным продолжением Восточно-Манычской аномалии, основная часть которой находится на смежном с запада листе.

К северу положительная аномалия через градиентную зону сменяется отрицательной аномалией со значениями изодинам магнитного поля до -175 нТл. Аномалия протягивается в субширотном направлении (290°) через всю площадь листа. И далее к северу, северо-востоку значения изодинам повышаются до -100 нТл. Эта зона к северу от положительных аномалий магнитного поля, возможно, трассирует глубинный разлом вдоль границы зоны Манычских прогибов и кряжа Карпинского. А положительные аномальные структуры могут быть приурочены к участкам максимальных мощностей фемических образований кристаллического фундамента на северной границе Прикумской системы поднятий, представленных вулканогенно-осадочными или магматическими породами основного состава. Имеющиеся данные о глубине залегания домезозойского фундамента (от -6 до $-6,5$ км) и кровли магнитовозмущающего объекта (-5 км) позволяет допускать связь положительной аномалии с вулканитами триасового переходного комплекса [210], что, однако, требует обоснования.

Каждый цикл сопровождался структурными перестройками, перерывами в осадконакоплении и формированием структурно-вещественных комплексов (СВК), которые образовали соответствующие структурные этажи. В герцинский и индосинийский этапы были сформированы образования доюрского фундамента, в киммерийский и альпийский этапы – мезозойско-кайнозойского платформенного чехла, которые рассматриваются ниже отдельно.

ДОЮРСКИЙ ФУНДАМЕНТ

СКИФСКАЯ ЭПИГЕРЦИНСКАЯ ПЛИТА

Скифская плита в пределах описываемого листа представлена своей восточной частью, где доюрский фундамент характеризуется отчетливо выраженным двухъярусным строением. Во

вскрытом скважинами разрезе выделяются палеозойский (герцинский) структурный этаж и триасовый переходный комплекс, образующий индосинийский структурный этаж.

Герцинский структурный этаж в пределах листа распространен повсеместно, имеет сложное строение и представлен интенсивно дислоцированными, расслоенными образованиями песчано-глинистой, угленосной формации карбона (ШПС_{1-3}). При составлении структурно-тектонической основы кровли герцинского структурного этажа были учтены все имеющиеся в настоящее время материалы региональной геофизики, в первую очередь материалы сейсморазведки и буровых скважин, вскрывших фундамент. Стратоизогипсы герцинской поверхности отражают сложную морфологию кровли палеозойского фундамента, обусловленную наличием блоков разделенных продольными и поперечными разломами. 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 $-2\ 700$ – $-2\ 800$ м на севере листа до $-6\ 000$ – $-6\ 800$ м на юге и юго-востоке.

Индосинийский структурный этаж представлен автохтонными отложениями, образующими СВК, характеризующийся переходными чертами строения, отличными от подстилающих и перекрывающих юрско-меловых платформенных образований. С одной стороны здесь имеют широкое распространение молассовые, вулканогенно-осадочные формации, развитие пликативно-дизъюнктивных дислокаций, с другой – отсутствие признаков регионального метаморфизма, развита прерывистая складчатость, преобладает платформенный тип карбонатных осадков. Залегает с угловым несогласием на отложениях герцинского этажа и сложен карбонатно-терригенной, туффитовой (КРТ_{1-3}), терригенно-туффитовой (КРТ_3) и пестроцветной молассовой (куманская свита) формациями. Преобладающими породами в составе этажа являются карбонатно-терригенные отложения, формирование которых проходило в рифтогенных эпиконтинентальных структурах типа грабенов и впадин. В соответствии с легендой Скифской серии [239] большая часть листа отнесена к Манычско-Прикумской СФЗ Восточно-Манычской подзоны, его северо-восточная часть входит в состав СФЗ кряжа Карпинского.

Как говорилось ранее, в фундаменте Скифской эпигерцинской платформы Восточного Предкавказья, в пределах которого расположен лист, выделяются (с севера на юг) следующие структуры первого порядка: кряж Карпинского, зона Манычских прогибов, Прикумская система поднятий и Среднекаспийская моноклинали (рис. 8). Региональные структуры и составляющие их тектонические элементы высоких порядков разделяются четко выраженными по комплексу геофизических методов границами, которые интерпретируются разломами, проявляющимися как в герцинском складчатом основании, так и в триасовом переходном комплексе [45, 60, 237].

Кряж Карпинского отличается значительно поднятым герцинским складчатым фундаментом и незначительным развитием пород индосинийского комплекса. Зона Манычских прогибов, Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали характеризуются складчатоблоковым строением, которое отразилось в рельефе фундамента в виде чередующихся структур типа грабенов и горстов различной ориентировки, а также большой мощностью индосинийских (триасовых) образований.

В пределах восточной части листа и акватории Каспия отмечается общий моноклиальный наклон герцинской поверхности с севера на юг с чередованием относительно пологих частей (ступеней) с крутыми уступами. Разрез триасовых образований здесь относительно маломощный, а на поднятиях отложения полностью размыты [43].

На геоэлектрическом разрезе МТЗ в пределах Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали породы триаса и карбона обладают однородными на глубину и по латерали сопротивлениями в довольно узких пределах – от 4 до 7 Ом·м и выделяются как единый комплекс. И только с глубины 5–6 км в фундаменте сопротивления резко повышаются до 18 Ом·м, что может быть обусловлено наличием положительных структур насыщенных УВ или гранитоидов. В зоне кряжа Карпинского в верхней части также отмечаются низкие значения сопротивлений (менее 6 Ом·м), что связано с преобладанием проводящих сланцев в составе слагающих пород карбонового возраста. На глубинах 8–12 км выделяется anomalно проводящий горизонт с $\rho < 1$ Ом·м, обладающей пониженной плотностью ($\sigma = 2,65 \cdot 10^3$ кг/м³ на фоне $(2,72\text{--}2,75) \cdot 10^3$ кг/м³), свойственной углефицированным (или графитизированным) толщам (рис. 10). На осадочный характер объекта указывает отсутствие магнитных аномалий в данном районе.

На сейсмологическом разрезе (МОВЗ) кряж Карпинского характеризуется высокоскоростными аномалиями Р-волн.

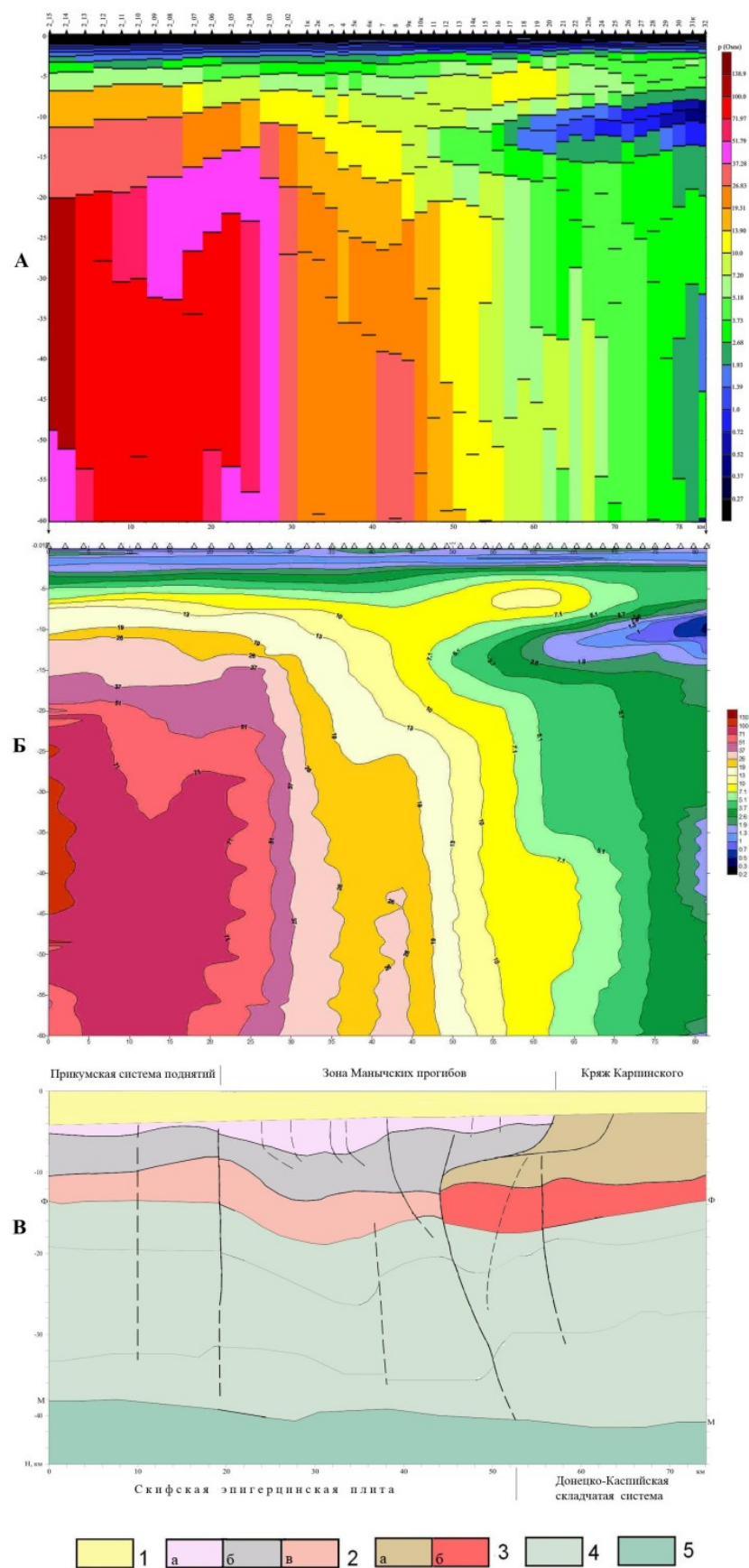


Рис. 10. Характер сочленения кряжа Карпинского и зоны Маньчжунских прогибов на геоэлектрических разрезах (А, Б) и глубинное строение по Артезианскому глубинному профилю МТЗ (В).

1 – мезо-кайнозойский платформенный чехол (J-Q); 2 – доюрский фундамент Скифской эпигерцинской плиты: а) индосинийский переходный комплекс (T_{1-3}); б) герцинский складчатый комплекс (C_{1-2}); в) кристаллическое основание (PR-PZ); 3 – доюрский фундамент кряжа Карпинского: а) герцинский складчатый комплекс ($D-C_3$); б) кристаллическое основание (PR-PZ); 4 – верхняя, средняя и нижняя кора; 5 – мантия.

КРЯЖ КАРПИНСКОГО

Расположен в северной части листа, его основанием является кристаллический фундамент Восточно-Калмыцкого блока, характеризуется повышенной мощностью консолидированной коры и пород герцинского фундамента. В его южном районе, частично входящим на площадь листа, породы фундамента сопровождаются зоной магнитных минимумов, обнаруживая в целом обратную корреляцию с положительным гравитационным полем.

Герцинский структурный этаж кряжа Карпинского в верхней части, по данным бурения (северо-восточнее площади листа), представлен терригенными флишеидными отложениями позднего 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 [11, 40], представлены терригенным, терригенно-вулканогенным комплексом рифея (?)–нижнего палеозоя (силур) мощностью до 12 км, в целом сходным с образованиями аналогичного возраста Восточно-Европейской платформы [44]. Поверхность доюрского фундамента, в пределах южной части кряжа Карпинского повышается от –3 000 м у южной его границы до –2 800–2 700 м на севере, северо-востоке. 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 южным блоком. Амплитуда перемещения эрозионной поверхности герцинид и отложений переходного комплекса по разлому ориентировочно оценивается до 1 200 м. Южная граница кряжа Карпинского трассируется градиентом поля силы тяжести и, в целом, сопряжена с границей между Предкавказской и кряжа Карпинского тафрогенными провинциями.

Отложения **индосинийского этажа** в пределах кряжа Карпинского развиты незначительно в северо-западной части листа, на северо-востоке отмечаются единичные выходы в локальных опущенных участках, имеют незначительную мощность (до 272 м) и представлены кизлярской, закумской и зурмутинской свитами. На большей части площади кряжа они отсутствуют, что подтверждается сейсморазведкой и бурением [288].

На домезозойской поверхности, на абсолютных отметках от –2 700 до –3 000 м выделяются структуры **Каспийско-Лаганской зоны поднятий** – Комсомольско-Можарская ступень и Камышано-Каспийский вал, разделенные Камышанским разломом (рис. 11).

Комсомольско-Можарская ступень приурочена к южной части Каспийско-Лаганской зоны поднятий и на юге по СМ разлому непосредственно граничит с зоной Манычских прогибов. С севера по Камышанскому (К) разлому она отделена от Камышано-Каспийского вала. Ширина ее – от 10 км на западе до 2,5 км на востоке, протяженность – до 75 км, простирается субширотное. На большей площади поверхность фундамента представлена моноклиально выраженной стратоизогипсой –3 000 м и лишь на крайнем северо-западе отмечается пологое воздымание на север до –2 800 м. На временных разрезах сейсмопрофилей структура не прослеживается и, как правило, объединяется с северной частью зоны Манычских прогибов [237]. Образования индосинийского СВК на доюрской поверхности представлены карбонатно-терригенной, туффитовой формацией (кизлярская, закумская и зурмутинская свиты), имеющей развитие лишь в северо-западной части ступени.

Камышано-Каспийский вал расположен в северных частях листа и Каспийско-Лаганской зоны поднятий. Представлен Краснокамышанским и Уланхольским поднятиями, которые разделяет зона Восточно-Камышанского (ВК) разлома. Обе структуры имеют валообразную форму, первая выражена стратоизогипсами –2 900 и –2 800 м, вторая – –2 800 и –2 700 м, ориентированы в широтном направлении (290° и 280° соответственно). В пределах Краснокамышанского поднятия образования индосинийского структурного этажа отсутствуют, в районе Уланхольского – они представлены единичными выходами незначительных по площади размеров.

ЗОНА МАНЫЧСКИХ ПРОГИБОВ

Зона Манычских прогибов в пределах описываемого листа представлена своей восточной частью – **Восточно-Манычской зоной прогибов и поднятий**. Охватывает большую часть площади листа, протяженность зоны – до 75 км при ширине до 45 км. На севере она граничит с кряжем Карпинского, на юге, по сложной системе разломов – с Прикумской системой поднятий. В региональном плане поверхность кристаллического фундамента в пределах зоны, при общем наклоне к северо-востоку, ступенчато погружается с северо-запада на юго-восток [253]. Зона прогибов и поднятий хорошо выражена в физических полях и характеризуется резким по-

нижением, с юга на север, гравитационного и интенсивным повышением магнитного поля, что может быть обусловлено наличием в фундаменте интрузий основного состава [60].

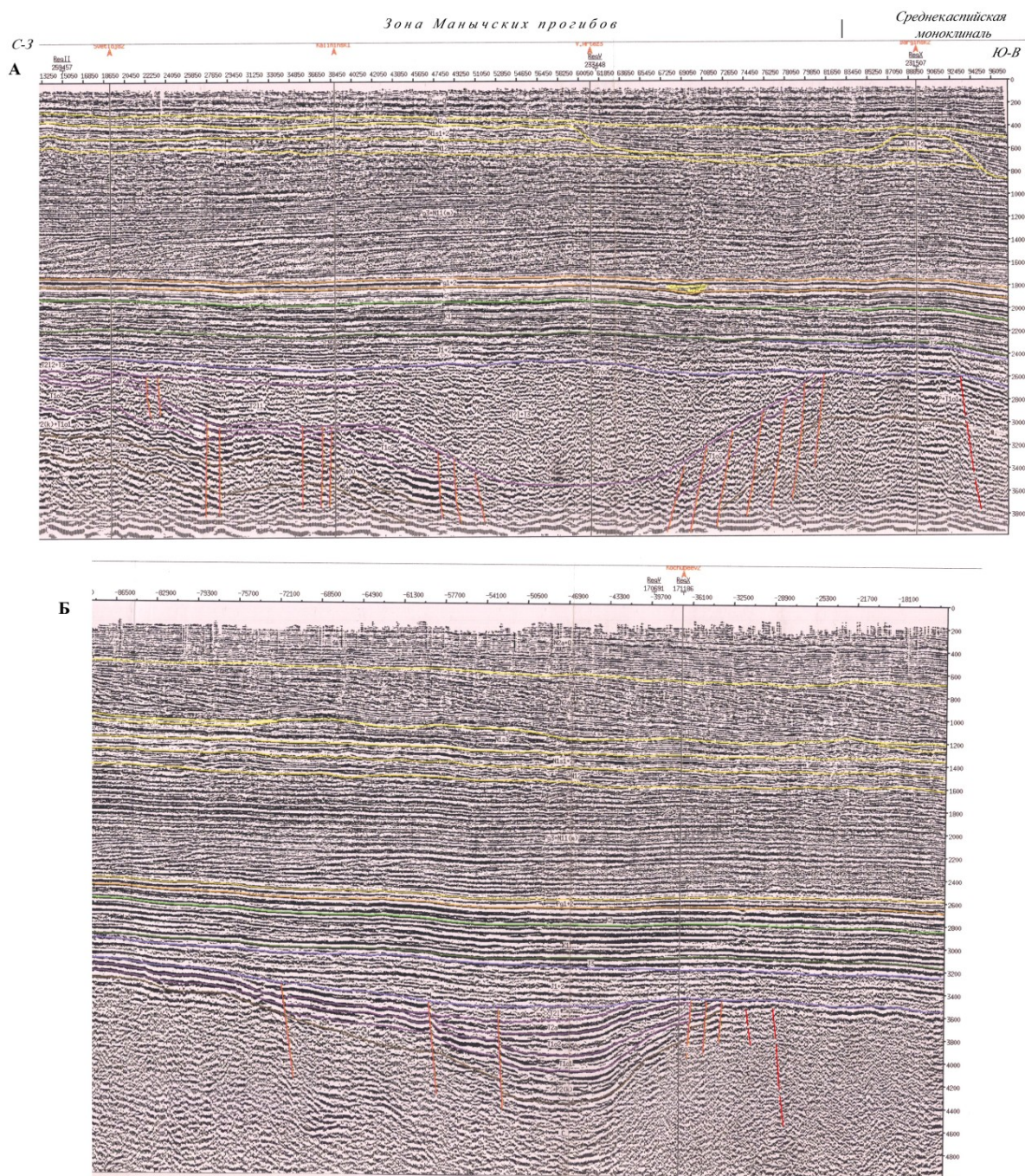


Рис. 11. Характер сочленения зоны Манычских прогибов и Среднекаспийской моноклинали (выклинивание зоны Манычских прогибов) по продольным региональным сейсмопрофилям IX (А) и XI (Б) (по Л. В. Майданенко и др., 2002 [212]).

По поверхности герцинского фундамента зона представляет протяженную линейную структуру, осложненную системой так же линейно ориентированных поднятий и прогибов типа горстов и грабенов. Глубина залегания кровли фундамента колеблется в широких пределах – от –3 200 м на северо-западе до –6 000 м в центральной, наиболее прогнутой части. Преобладающими значениями являются глубины от –5000 до 5 600 м. С запада на восток по мере приближения к Среднекаспийской моноклинали наблюдается поднятие герцинских образований по разломам северо-восточного простирания и, соответственно, уменьшение мощности триасовых пород, что хорошо наблюдается по продольным региональным сейсмопрофилям (рис. 11).

Зона Манычских прогибов характеризует наибольшей полнотой стратиграфического разреза индосинийского этажа. В основании разрез залегает пестроцветная молассовая формация (куманская свита) сложенная песчаниками, гравелитами с горизонтами конгломератов и брекчий,

мощностью от 0 до 580 м. Выше следует формация (КРТ_{1-3}) карбонатно-терригенная, туффитовая (нефтекумская, култайская, демьяновская, кизлярская, новоколодезная и закумская свиты) мощностью до 1 878 м. Завершает разрез индосинийского этажа терригенно-туффитовая (КРТ_3) формация (ногайская и зурмутинская свиты) мощностью до 865 м. При этом, имея сложное внутреннее строение триасового СВК, его поверхность представляет слегка всхолмленную моноклиналичную структуру [288]. Зона прогибов и поднятий на описываемой площади представлена рядом структур второго порядка, из которых наиболее изученными являются (с севера на юг): Северо-Манычская моноклираль, Белоярско-Цахтинское поднятие, Андра-Атинское поднятие, Восточно-Чограйский прогиб, Дадынский вал, Восточно-Манычский прогиб, Надеждинская ступень, Восточно-Песчаный вал, Миатлы-Озерский прогиб, Даргинское поднятие и Кизикийская впадина (рис. 12).

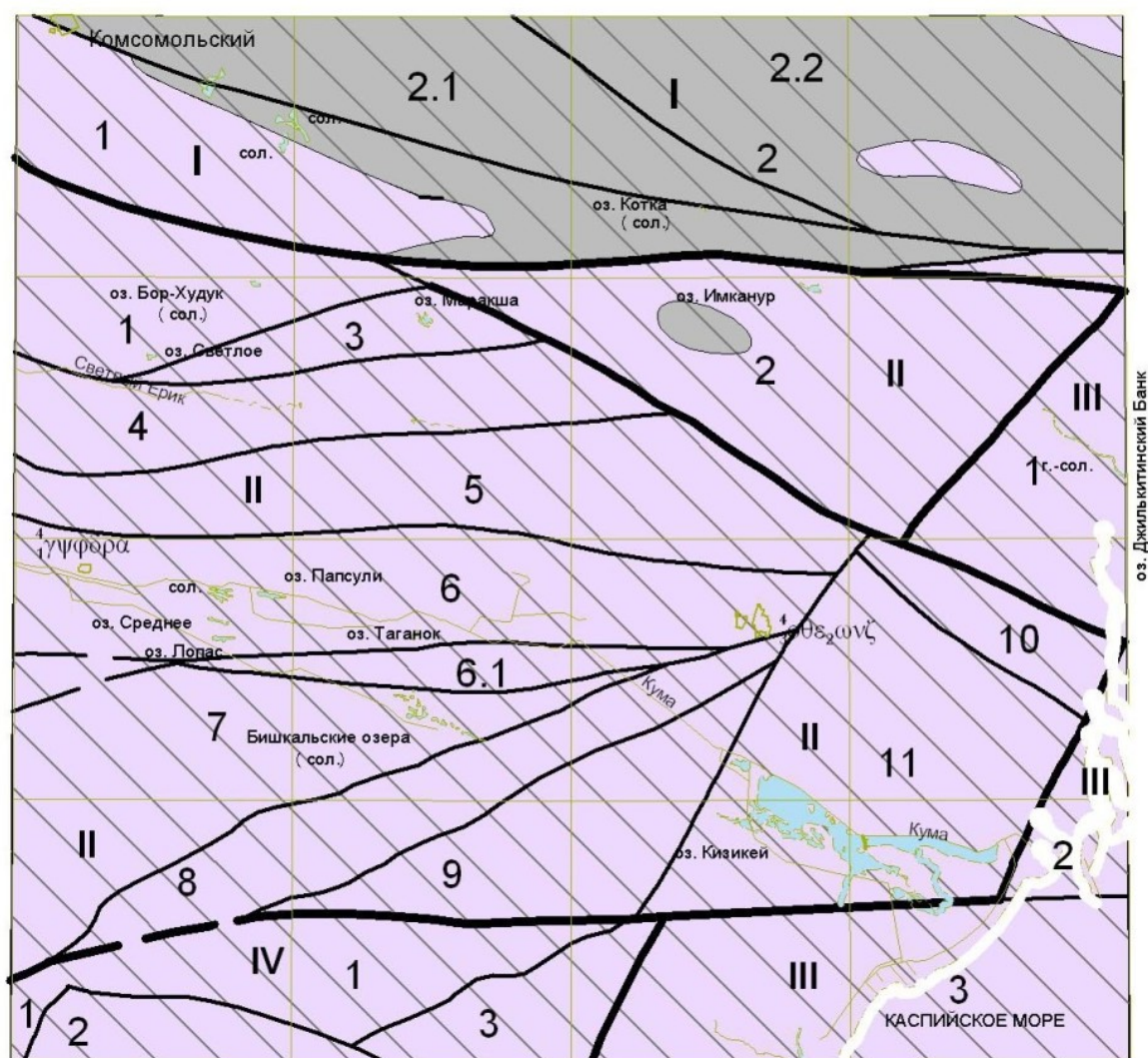
Северо-Манычская моноклираль расположена в северной части зоны и непосредственно граничит с краем Карпинского. Ширина ее – до 12,5 км, протяженность – до 25 км, простирание субширотное. Поверхность фундамента в пределах моноклинали полого воздымается с юга от –3 800 м на север до –3 200 м. На временных разрезах сейсмопрофилей Северо-Манычская моноклираль не прослеживается и, как правило, объединяется с южным бортом края Карпинского [237]. Образования индосинийского СВК на доюрской поверхности представлены выходами пород кизлярской–закумской свит, и лишь на крайнем юге отмечаются выходы ногайской свиты.

Белоярско-Цахтинское поднятие расположено в северо-восточной части зоны Манычских прогибов и представляет собой одну из крупных структур (протяженность по длинной оси – до 35 км), имеет форму треугольника, вершиной направленной к югу. Ее северная граница по зоне Северо-Манычского разлома непосредственно примыкает к краю Карпинского, на востоке по Прибрежному разлому она граничит со Среднекаспийской моноклиалью, с запада ограничена зоной Цахтинского разлома. На поверхности герцинского структурного этажа поднятие выражено замкнутыми изогипсами –3 800 и –3 900 м, плавно погружается к западу до глубины –4 200 м, к востоку оно выполаживается, при этом не погружаясь ниже –3 900 м. Образования индосинийского СВК в пределах поднятия представлены разрезом кизлярской свиты, и лишь в наиболее приподнятой части она отсутствуют, и на эрозионную поверхность выходит герцинский фундамент.

Андра-Атинское поднятие расположено в северо-западной части зоны Манычских прогибов. По зоне Северо-Андраатинского (СА) разлома ограничивает с востока Северо-Манычскую моноклираль, на юге по Андраатинскому (А) разлому граничит с Восточно-Чограйским прогибом. Оба разлома входят в систему зоны Северо-Манычского разлома и имеют морфологию надвигов, плоскость которых направлена к северу. Поверхность фундамента здесь приподнята до глубины –4 400 м, на юго-запад она погружается до –4 600–4 700 м. Образования индосинийского СВК в пределах поднятия представлены сокращенным разрезом триасовых отложений с незначительными мощностями в пределах наиболее поднятой части. На дозурмутинской поверхности отмечаются выходы демьяновской, кизлярской, новоколодезной и ногайской свит.

Восточно-Чограйский прогиб расположен к югу от Северо-Манычской моноклинали и Андра-Атинского поднятия, имеет субширотное простирание и протягивается на 40 км при ширине до 5 км. Поверхность фундамента полого погружается в широтном направлении от –5 000 на западе до –5 600 м в восточной, наиболее погруженной части. Поверхность имеет пологое ложе, углы падения в его бортах – до 5–8°. В пределах прогиба наблюдается наиболее полный разрез триасовых образований, на дозурмутинской поверхности обнажаются породы ногайской свиты.

Дадынский вал расположен к югу от Восточно-Чограйского прогиба, ограничивается на севере Северо-Дадынским (СД), а на юге – Южно-Дадынским (ЮД) разломами. Нарушения представляют крутонаклонные, субвертикальные сбросы с азимутом простирания 270–275°. На востоке по зоне Цахтинского (Ц) разлома он граничит с Белоярско-Цахтинским поднятием. На поверхности герцинского структурного этажа вал представлен в виде горста, протянувшегося в широтном направлении на расстояние более 50 км при ширине от 3 до 10 км. Эрозионная поверхность фундамента, погружаясь в западном направлении, залегает на глубине от –4 800 м на востоке до –5 000 м на западе. Поверхность вала имеет пологий, слабо расчлененный свод и сравнительно крутые (4–10°) крылья [60]. Образования индосинийского СВК в пределах Дадынского вала представлены сокращенным разрезом триасовых отложений с незначительными мощностями в пределах наиболее поднятых частей. Разломами северо-западного и северо-восточного простирания вал разбит на отдельные блоки, наиболее приподнятый из них восточный.



1 : 1 000 000

- 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.

Каспийско-Лаганская зона поднятий

1. Комсомольско-Мажорская ступень
2. Камышано-Каспийский вал
- 2.1. Краснокамышанское поднятие
- 2.2. Уланхольское поднятие

II. Зона Манычских прогибов.

Восточно-Манычская зона прогибов и поднятий

1. Северо-Манычская моноклинал
2. Белоярско-Цахтинское поднятие
3. Андра-Атинское поднятие
4. Восточно-Чограйский прогиб
5. Дадынский вал
6. Восточно-Манычский прогиб
- 6.1. Озерское поднятие
7. Надеждинская ступень
8. Восточно-Песчаный Вал
9. Миатлы-Озерский прогиб
10. Даргинское поднятие
11. Кизикейская впадина

III. Среднекаспийская моноклинал

1. Ступень Астраханского рейда
2. Даргинско-Кизикейская ступень
3. Кизлярская впадина

IV. Прикумская система поднятий

1. Таловская ступень
2. Солончаковое поднятие
3. Душетское поднятие

Границы структур:
(структурные швы)

(а - достоверные; б - предполагаемые)

Главные	Второстепенные
а _____	а _____
б _____	б _____

Геологические границы
(а - достоверные, б - предполагаемые)

а _____	б _____
---------	---------

Рис. 12. Схема тектонического районирования.

Восточно-Манычский прогиб расположен в центральной части описываемого листа, центральное положение он занимает и в пределах зоны Манычских прогибов. На севере по зоне Южно-Дадынского разлома он ограничит с Дадынским валом, на юге зоной Южно-Манычского (ЮМ) разлома отделен от Надеждинской ступени. Восточно-Манычский прогиб имеет слабо выраженное асимметричное строение, сравнительно пологий северный борт и более крутой южный. Амплитуда смещения палеозойской поверхности по граничным разломам на севере достигает 800 м, на юге – до 100 м. Общая ширина прогиба – до 12 км, протяженность – до 55 км, простирание широтное. Гипсометрия поверхности герцинского СВК соответствует глубинам от –5 600 до –6 000 м, и только на крайнем восточном ограничении глубина уменьшается до –5 200 м. По замкнутым изогипсам –6 000 и –5 200 м в пределах прогиба ограничиваются локальные понижения величиной 17×5 и 7×2 км, расположенные на уровне центральной и восточной частей соответственно. Во впадинах отмечается полный разрез индосинийского СВК, имеющего здесь максимальную мощность до 3 323 м, при этом наибольшие мощности (до 700 м) имеет пестроцветная толща куманской свиты и вулканогенно-терригенные образования ногайской свиты (до 615 м). Восточно-Манычский прогиб осложнен тектоническими нарушениями с амплитудой до 100–200 м, что придает ему блоковое строение. Глубина залегания кровли индосинийского структурного этажа – до 3 250 м. Вдоль южной границы Восточно-Манычского прогиба выделяется Озерское поднятие, где поверхность фундамента поднята до глубины –5 200 м, ориентированного в широтном направлении, и имеет протяженность до 25 км. В центральной части поднятия отмечаются выходы на дотриасовую поверхность гранитоидного массива размерами 10×3 км, внедрение которого произошло в верхнепалеозойское время и было связано с завершением герцинского этапа тектогенеза [60, 238]. Восточно-Манычский прогиб хорошо выражается в физических полях, как правило, на всем его протяжении к его центральной части приурочена отрицательная гравиметрическая аномалия, а также отрицательные аномалии эффективной плотности нижнего и верхнего подэтажей фундамента.

Надеждинская ступень расположена в южной части зоны Манычских прогибов. На юге по зоне Песчаного (П) разлома граничит с Восточно-Песчаным валом. Внутренняя часть эрозионной поверхности герцинского фундамента имеет расчлененный рельеф с перепадом высот до 400 м. Отмечается плавное погружение поверхности позднегерцинского фундамента с востока от –5 200 м на запад до –5 600 м. Характеризуется полным разрезом триасовых отложений. К западной части Надеждинской ступени приурочена осевая часть крупной положительной гравиметрической аномалии, охватывающей и северный край структур Прикумской системы поднятий (Таловская ступень).

Восточно-Песчаный вал имеет субмеридиональное простирание и является южным ограничением Надеждинской ступени. Своим юго-западным окончанием по Озек-Суатскому (ОЗ) разлому он граничит с Прикумской системой поднятий, на северо-востоке, по Озерскому (О) разлому – с Миатлы-Озерским прогибом. Наиболее отчетливо структура выражается в своем северном, центральном районе, где по замкнутой изогипсе –5 000 м протяженность вала – до 14 км при ширине до 2 км. Его внутренняя часть здесь осложнена двумя локальными поднятиями с изогипсами –4 800 м, протяженностью до 3,5 и 3 км. Происхождение одного из них обусловлено наличием гранитной интрузии, выходящей на дотриасовую поверхность, не исключено что и второе имеет ту же природу. К югу отмечается плавное погружение вала до глубины –5 200 м, в восточном и западном направлениях эрозионная поверхность фундамента опускается до –5 600 м. Общая протяженность Восточно-Песчаного вала – до 55 км при ширине до 4–5 км. В его северо-восточной части на дотриасовую поверхность выходит гранитный массив величиной 7×3 км. В пределах вала мощность индосинийского СВК достигает 800 м, при этом разрез представлен всеми свитами от куманской до зурмутинской включительно, кровля его залегает на глубинах 4 000–4 300 м.

Миатлы-Озерский прогиб приурочен к южной части Восточно-Манычского прогиба и на юге граничит с Прикумской системой поднятий, на востоке – с Кизикейской впадиной. Протяженность прогиба – до 25 км при ширине до 15–18 км. В его пределах поверхность фундамента погружается до –5 800 м, к западу она плавно воздымается до глубины –5 400 м. В центральной части прогиба мощность индосинийского СВК достигает 1 500 м, разрез представлен всеми свитами от куманской до зурмутинской, при этом ногайская свита на большей его площади отсутствует.

Даргинское поднятие расположено в северо-восточной части зоны Манычских прогибов, гранича на севере и востоке со Среднекаспийской моноклиной, на юге – с Кизикейской впадиной. Имеет субширотное направление, протяженность его – 20 км при ширине до 5 км. На эрозионной поверхности фундамента выделяются два локальных поднятия по изогипсе –4 600 м, протяженностью по длинной оси до 4 км. В северном направлении отмечается по-

гружение структуры до –5 200 м. Индосинийский СВК в наиболее приподнятой части представлен нефтекумской свитой, в пределах северного крыла залегают породы демьяновской и кизлярской свит.

Кизикейская впадина расположена на восточном окончании зоны Манычских прогибов. С юга и востока по Прибрежному разлому граничит со Среднекаспийской моноклиной, на севере – с Даргинским поднятием. Структура имеет субширотное простирание протяженностью до 20 км, такое значение имеет и ее ширина. Наиболее погруженная поверхность фундамента отмечается в его восточной части и соответствует глубине –6 000 м, преобладающими являются глубины от –5 800 до –5 600 м. В северном направлении отмечается плавный подъем поверхности фундамента до –5 000 м. Внутренняя часть структуры разломами широтного простирания разделена на три блока: северный и южный из которых представляют собой борта впадины. Мощность индосинийского СВК в ее пределах – до 2 500 м, кровля располагается на глубинах 3 300–3 500 м. На дозурмутинской поверхности обнажаются закумская и ногайская свиты.

ПРИКУМСКАЯ СИСТЕМА ПОДНЯТИЙ

Прикумская система поднятий в пределах описываемого листа имеет ограниченное площадное распространение и расположена к югу от зоны Манычских прогибов, граница с которой, как упоминалось ранее, проходит по сложной системе разломов, ограничивающих различные структурно-тектонические элементы. Основная часть последних находится на смежных с запада и юга листах. Ширина описываемой структуры в пределах листа – от 6 до 10 км, протяженность – до 42 км. Поверхности фундамента и переходного структурного этажа испытывают общее воздымание в южном направлении. Так глубина залегания кровли герцинского структурного этажа на юге находится на глубине –4 800 м, а в северной части погружается до –5 400 м.

В пределах Прикумской системы поднятий, ограниченной рамками описываемой территории, выделены с учетом анализа гипсометрической поверхности фундамента Таловская ступень, Солончаковое и Душетское поднятия (рис. 13).

Таловская ступень расположена в северной части системы Прикумских поднятий. Имеет широтное простирание и представлена своим восточным окончанием. Ширина ее здесь – до 8 км и протяженность – до 35–40 км. Общая протяженность структуры – до 90 км за пределами площади при ширине до 15 км. Постепенно погружается в северо-восточном направлении. Эрозионная поверхность герцинского этажа в пределах листа находится на глубинах от –5 400 м на западе структуры до –5 300 м на востоке. К западу, за пределами площади, она находится на глубине –3 700 м. Отложения индосинийского СВК в ее пределах имеет характерные особенности литологического состава (отложения более песчанистые) и фациальной изменчивости, что повышает признаки нефтегазоносности структуры при прочих равных условиях. Характеризуется высокими значениями гравиметрического поля и градиентной зоной понижения значений магнитного поля.

Солончаковое поднятие расположено в юго-западном углу описываемого листа. На большей части поднятия индосинийский СВК представлен нижней частью разреза – нефтекумской, кизлярской и новоколодезной свитами. Куманская имеет фрагментарное распространение, а в наиболее приподнятой части она отсутствует. Эрозионная поверхность герцинского фундамента залегает на глубинах от –4 700 до –5 200 м. Поднятие представлено своим северным склоном, ориентированным в широтном направлении протяженностью до 20 км при ширине до 4 км, основная часть структуры расположена за пределами листа. Поверхность фундамента приподнята до глубины –4 700–4 800 м, к северной границе структуры она погружается до –5 200 м. По данным П. А. Петренко [238], в целом, 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 поднятие характеризуется относительно повышенными значениями как гравиметрического, так и магнитного полей, которые плавно уменьшаются в западном–юго-западном направлениях.

Душетское поднятие приурочено к восточному окончанию Прикумской системы поднятий. С востока ограничено Среднекаспийской моноклиной, с запада – Таловской ступенью. Кровля фундамента имеет довольно пологую поверхность по стратоизогипсе –5 300 м, в своей центральной части она осложнена незначительным поднятием по замкнутой стратоизогипсе –5 200 м. Ширина поднятия – до 12–14 км, протяженность – до 15 км, ориентирована структура в северо-восточном направлении. Индосинийский СВК представлен полным разрезом триасовых образований – от куманской до зурмутинской свит включительно, мощностью до 1 200 м.

От Таловской ступени и Солончакового поднятия отделяется разломными зонами, которым соответствуют узкие прогибы по осевой части которых проходят зоны потери корреляции по отражающему горизонту в основании переходного комплекса [272].

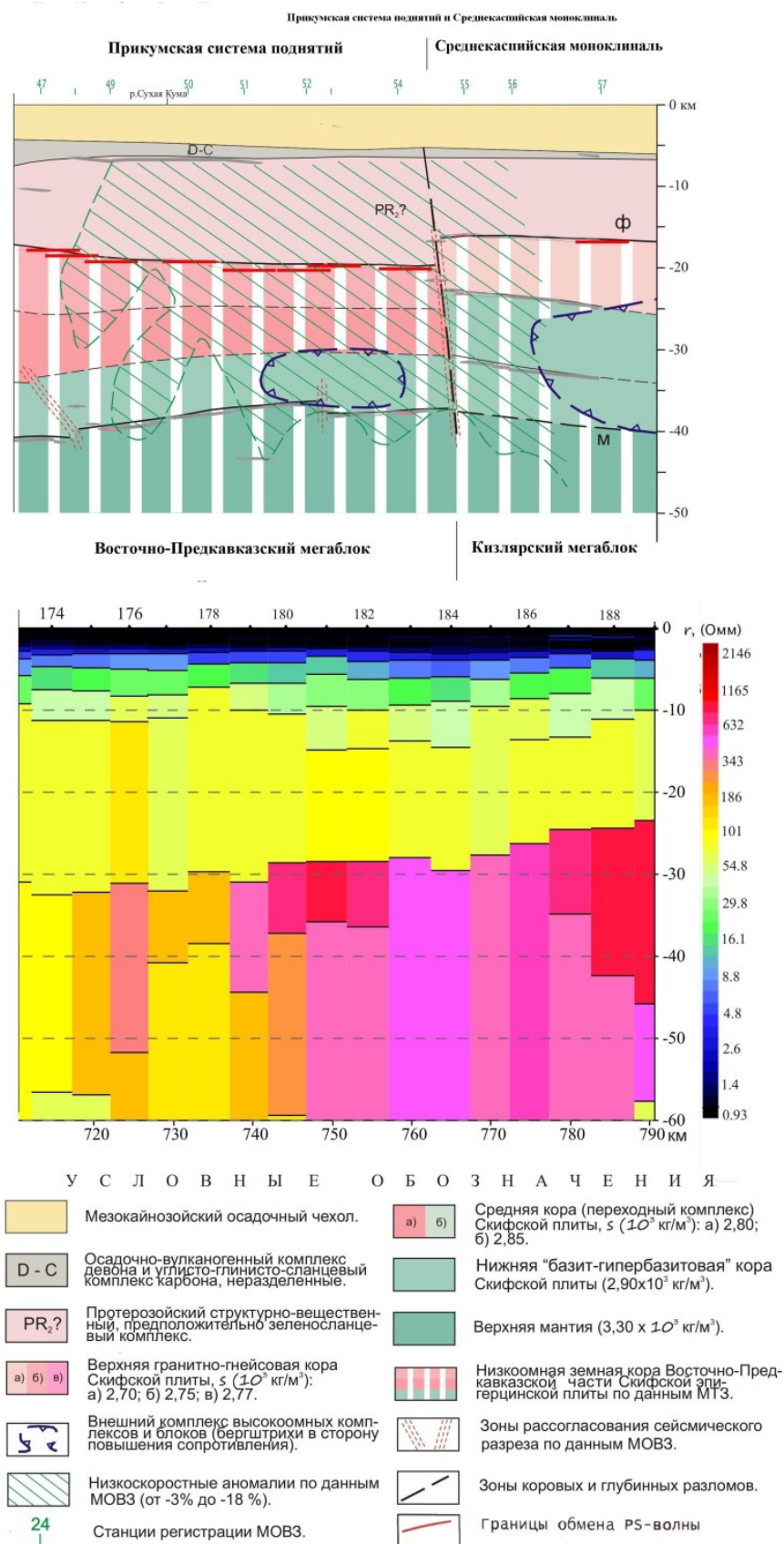


Рис. 13. Глубинная геолого-геофизическая модель восточной части Предкавказского профиля (вверху) и геоэлектрическая характеристика осадочного чехла и фундамента Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноκлиналъ (по М. А. Компанийцу и др., 2006 [200] с дополнениями авторов).

СРЕДНЕКАСПИЙСКАЯ МОНОКЛИНАЛЬ

Расположена южнее кряжа Карпинского, к востоку от зоны Манычских прогибов, с которой граничит по Прибрежному глубинному разлому северо-восточного простираения. Последний фиксируется по Предкавказскому профилю (МОВЗ, МТЗ) (рис. 13), продольным региональным сейсмопрофилям (КМПВ, МОГТ) и выделяется рядом исследователей [39]. Основанием для герцинского этажа является кристаллический фундамент Кизлярского мегаблока. По глубине залегания поверхности Мохо (38–40 км) и кристаллического фундамента (10–11 км), а так же параметрам строения консолидированной коры, характеру и интенсивности гравитационного и аномального магнитного полей Кизлярский мегаблок схож с Восточно-Предкавказским, однако мощность консолидированной коры в его пределах имеет минимальные значения – 18–20 км [185]. Складчатый фундамент Среднекаспийской моноклинали сложен образованиями углисто-глинисто-сланцевой формации, сходной с формациями Прикумской системы поднятий, однако в отличие от последнего, мощность образований складчатого фундамента здесь незначительна – до 2 км. Тафрогенный комплекс представлен только нижней трансгрессивной серией, возможно перекрытой местами вулканитами ногайской свиты, наличие которых подтверждается магнитной аномалией, главная магнитоактивная поверхность, которая располагается на глубине 5 км – на 1 км выше домезозойской поверхности.

В домезозойской поверхности (на абсолютных отметках от –3 800 м на севере до –6 600 м в южной части) в пределах Среднекаспийской моноклинали выделяются следующие структуры: ступень Астраханского рейда, Даргинско-Кизикейская ступень и Кизлярская впадина (рис. 13).

Ступень Астраханского рейда располагается у восточной границы листа и в северной части моноклинали, имеет сходные черты строения с Белоярско-Цахтинским поднятием. Ступень открывается к востоку и максимально представлена на соседнем с востока листе. На севере она ограничена Северо-Манычским разломом (за площадью работ), на юге – Цахтинским, на западе – Прибрежным. Эрозионная поверхность герцинского фундамента залегает на глубинах от –3 800 до –3 900 м, погружаясь в юго-западном направлении, имеет пологий свод и сравнительно крутые (4–10°) крылья. Образования индосинийского СВК представлены сокращенным разрезом с незначительными мощностями отложений в пределах наиболее поднятых частях.

Даргинско-Кизикейская ступень представлена своим западным фрагментом в восточной части листа, располагаясь между Прибрежным и Южно-Манычским разломами. Эрозионная поверхность герцинского фундамента имеет пологий свод и залегает на глубине –5 000 м, погружаясь к юго-западу до глубины –5 200 м. Образования индосинийского СВК представлены сокращенной мощностью нижней части разреза.

Кизлярская впадина располагается в юго-восточной части листа. Современным геоморфологическим выражением ее является Кизлярский залив. Эрозионная поверхность герцинского фундамента в пределах прибрежной полосы суши залегает на глубинах от –5 400 до –6 600 м, погружаясь в юго-восточном направлении. Образования индосинийского СВК представлены полным разрезом триасовых отложений мощностью до 3 300 м. По данным ОГТ в приморской части Кизлярской впадины по отражающим горизонтам нижнего триаса представляется возможным предполагать значительное развитие отложений куманской и нефтекумской свит [219]. В целом строение впадины, особенно ее морской части, изучено слабо, что послужило причиной показать на геологической схеме дозурмутинской поверхности триасовые образования нерасчлененными.

ПЛАТФОРМЕННЫЙ ЧЕХОЛ

Платформенный чехол северной части **Скифской молодой платформы**, в пределах которой расположен лист L-38-XXIX, представлен юрскими, меловыми, палеогеновыми и неоген-четвертичными образованиями, сформированными в эпиконтинентальном бассейне. В составе платформенного чехла различаются киммерийский (средняя юра) и альпийский (позднеюрско-четвертичный) структурные этажи, формирующие киммерийско-альпийский структурный комплекс. Платформенный чехол с резким угловым несогласием перекрывает образования доюрского фундамента и характеризуется простым тектоническим строением, устойчивым моноклинальным, практически горизонтальным залеганием пород с их общим падением на юго-восток. Разрывные нарушения в отложениях чехла не прослеживаются, в нем проявляются только многочисленные пологие (углы наклона крыльев – до 3°) локальные поднятия небольшой площади (до 25 км²). Образования платформенного чехла в большинстве своем не унаследуют структуры фундамента и переходного комплекса.

Киммерийский структурный этаж представлен песчано-глинистой формацией средней

юры, объединяющей джанайскую и артезианскую свиты мощностью до 435 м, формировавшихся в пределах СФЗ 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 кровли средней юры.

В составе **альпийского структурного этажа** выделяется раннеальпийский (позднеюрско-эоценовый) и позднеальпийский (олигоцен-четвертичный) подэтажи. *Раннеальпийский подэтаж* представлен карбонатно-терригенными образованиями поздней юры–эоцена. Они со стратиграфическим несогласием перекрывают породы киммерийского структурного этажа. *Позднеальпийский подэтаж* представлен терригенными образованиями олигоцена–голоцена, с размывом перекрывающие подстилающие отложения. Структура раннеальпийского этажа рассматривается на примере опорных поверхностей кровли нижнего и верхнего мела.

Сравнивая разновозрастные структурные поверхности платформенного чехла, отмечается, в общем, моноклинальное залегание пород, осложненное структурными террасами, выступами, локальными поднятиями. Воздымание пород здесь происходит в северном направлении. В юрских и меловых отложениях дифференциация описываемой территории на элементы второго порядка стирается, и региональный структурный план приобретает характер гомоклинали. Локальные структуры в чехле представлены типично платформенными образованиями с небольшими амплитудами и малыми углами наклона крыльев или же в виде небольших структурных осложнений амплитудой до 10 м.

В платформенном чехле изученной территории выделяются фрагменты структур кряжа Карпинского, зоны Манычских прогибов, Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали (рис. 8). На более верхних срезах осадочного чехла контрастность выделенных структур падает, сглаживается, а местами и полностью исчезает. В связи с этим, строение платформенного чехла удобнее рассмотреть раздельно не только для структурных этажей, но и по отдельным возрастным срезам.

Платформенный чехол **кряжа Карпинского** в пределах площади листа включает Джанайско-Зюдовскую зону прогибов и структурные элементы *Каспийско-Лаганской зоны поднятий*, наследуя их без существенных изменений. Здесь так же прослеживается система валообразных поднятий, осложненных пологими брахиморфными и куполовидными локальными поднятиями. Образования платформенного чехла в области кряжа Карпинского имеют мощность до 3 108 м, с погружением фундамента к югу она нарастает, в основном за счет увеличения мощности терско-сулакской серии. Мощность юрских образований, напротив, к югу уменьшается, что может указывать на различные тектонические режимы платформенной моноклинали в юрское и палеоген-неогеновое время.

На фоне моноклинального погружения платформенного чехла в северо-восточной части листа выделяется структурная терраса названная Камышано-Каспийской. По кровле ниже- и верхнемеловых образований она осложнена локальными структурами второго порядка имеющих форму пологих куполов и брахиантиклиналей, которые могут группироваться в кулисообразно сочленяющиеся антиклинальные зоны субширотного или юго-восточного простирания. Установлено, что Камышано-Каспийская терраса является типично унаследованной структурой, в пределах которой наблюдается соответствие структурных планов, все локальные поднятия отмечаются по всем горизонтам осадочного разреза и по поверхности фундамента. С глубиной амплитуда поднятий увеличивается.

К югу от террасы выделяется моноклинальный Комсомольско-Можарский склон, представляющий собой полого погружающуюся моноклинали, в пределах которой по юрским, меловым и палеогеновым горизонтам выделяется ряд незначительных по размерам и амплитуде локальных поднятий и осложнений в виде слабо выраженных террас и структурных носов. На приведенных планах с сечением горизонталей через 50 м (K_1) и 40 м (K_2) они не проявились.

Джанайско-Зюдовская зона прогибов наблюдается в крайней северо-восточной части листа и представлена незначительной частью своего юго-западного окончания, основная ее часть находится на смежном с востока листе (L-38-XXX) [43].

В чехле **зоны Манычских прогибов** представлена *Манычско-Дадынской моноклиалью*, а **Прикумская система поднятий** – *Чограйско-Сухокумской зоной поднятий и прогибов* в составе Терско-Кумской впадины. Упомянутые структуры выделены на сопредельном с запада листе по подошве юрского комплекса [63]. Граница между этими структурами в пределах описываемой площади проявляется слабо, возможно это связано с анализом различных опорных поверхностей рассматриваемого комплекса.

В чехле **Среднекаспийской моноклинали** выделяются ступень Астраханского рейда, Дар-

гинско-Кизикейская терраса и Кизлярская ступень. Моноклираль расположена восточнее зоны Манычских прогибов и Прикумской системы поднятий, с которыми по простиранию связана взаимопереходами. Граница с последними не всегда отчетлива (особенно на верхних срезах осадочного чехла) и может быть прослежена по изменению простирания стратоизогипс опорных поверхностей осадочного чехла. На общем фоне погружения домезозойского фундамента и платформенного чехла на юг в структуре Среднекаспийской моноклинали различаются продольные уступы и террасы, подчеркивающие обстановку растяжения при ее формировании. На верхних срезах чехла контрастность ступенчатого профиля моноклинали падает, сглаживается и затем полностью исчезает.

Как говорилось ранее, анализ структуры осадочного чехла целесообразно проводить 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 кровля средней юры (джанайская и артезианская свиты объединенные), а так же кровли нижнего мела (дарьинская и абрекская свиты объединенные) и верхнего мела (джегутинская, зольская и заюковская свиты (и их аналоги) объединенные).

Как говорилось ранее, опорная поверхность **среднеюрского комплекса** представлена кровлей джанайской и артезианской свит (рис. 14). В целом, на структурном плане отчетливо отражается преобладание северного простирания пород комплекса. На фоне общего регионального перекрытия структур нижележащих образований устанавливаются отдельные элементы, отражающие структуры фундамента в пределах Каспийско-Лаганской зоны поднятий. Здесь отмечается Камышано-Каспийская зона прогибов и поднятий. Ее южная граница проходит вдоль горизонтали –2 300 м, северная, ограничивается рамкой листа. К югу слабо угадывается Комсомольско-Можарская ступень, которая протягивается через всю площадь листа при ширине до 7 км.

В Манычско-Дадынской моноклинали [63] выделяются только элементы присущие юрскому комплексу, т. е. не наследуются структуры фундамента. Так на фоне моноклиального залегания пород в западной части отмечается градиент стратоизогипс, представляющий собой прогиб, западный борт которого осложнен валом, погружение структур к юго-востоку.

Нижнемеловая поверхность характеризуется своей кровлей, представленной объединенными свитами (дарьинская и абрекская и их аналог – халганская свита в области кряжа Карпинского) (рис. 15).

В пределах Каспийско-Лаганской зоны поднятий так же выделяется Камышано-Каспийская зона прогибов и поднятий. Ее южная граница смещается к северо-востоку в отличие от юрской поверхности и не привязана к определенной стратоизогипсе. Поверхность имеет складчато расчлененный рельеф с отдельными локальными поднятиями высотой до 10–20 м.

К югу более отчетливо вырисовывается Комсомольско-Можарская ступень, площадь которой увеличивается за счет сокращения упомянутой выше структуры. Поверхность представлена моноклиалью, погружающейся к юго-западу.

Манычско-Дадынская моноклираль представлена элементами, присущими только нижнемеловому комплексу. Северная граница проходит вдоль горизонтали –2 000 м, южная выражена менее четко и проводится по смене рисунка стратоизогипс от моноклиального к более складчатому.

В западной части структуры на фоне моноклиального залегания пород выделяется более расчлененная область, где расположено поднятие, которое может соответствовать Андра-Атинскому, отмеченному ранее на доюрской поверхности. Протяженность поднятия по длинной оси – до 17 км при ширине до 5 км, высота – до 150 м.

В Чограйско-Сухокумской зоне поднятий и прогибов северная часть характеризуется неоднородностью стратоизогипс и отличается от юрского уровня. Здесь выделяется валообразное поднятие меридионального направления, поверхность которого осложнена прогибами и поднятиями незначительной амплитуды. К югу следует однородная моноклираль с погружением в этом же направлении, перепад высот – 400–450 м, которая постепенно переходит в прогиб, расположенный в южной части Чограйско-Сухокумской структуры. Протяженность прогиба – до 30 км при ширине 7–10 км, простирание субширотное, максимальная глубина – –3 150 м, при этом северное крыло воздымается до глубины –2 900 м.

Ступень Астраханского рейда расположена к востоку от окончания Манычско-Дадынской моноклинали, южная граница проходит вдоль стратоизогипсы –2 400 м. Размеры структуры по отношению к юрской значительно сокращаются и не превышают 10×5 км, представляет фрагмент моноклинали погружающейся к юго-западу. Перепад высот – до 450 м (от –2 050 м на севере до –2 400 м на юге). По направлению к югу, моноклиальное залегание несколько выпо-

лаживается, что послужило поводом выделения Даргинско-Кизикейской террасы. Южная граница последней ограничена стратоизогипсой $-2\ 600$ м, к югу от которой наблюдается резкое погружение пород нижнемелового комплекса в юго-восточном направлении. Этот район выделен в Кизлярскую ступень, максимальная глубина погружения здесь составляет $-3\ 150$ м, перепад высот в пределах структуры – до 550 м.

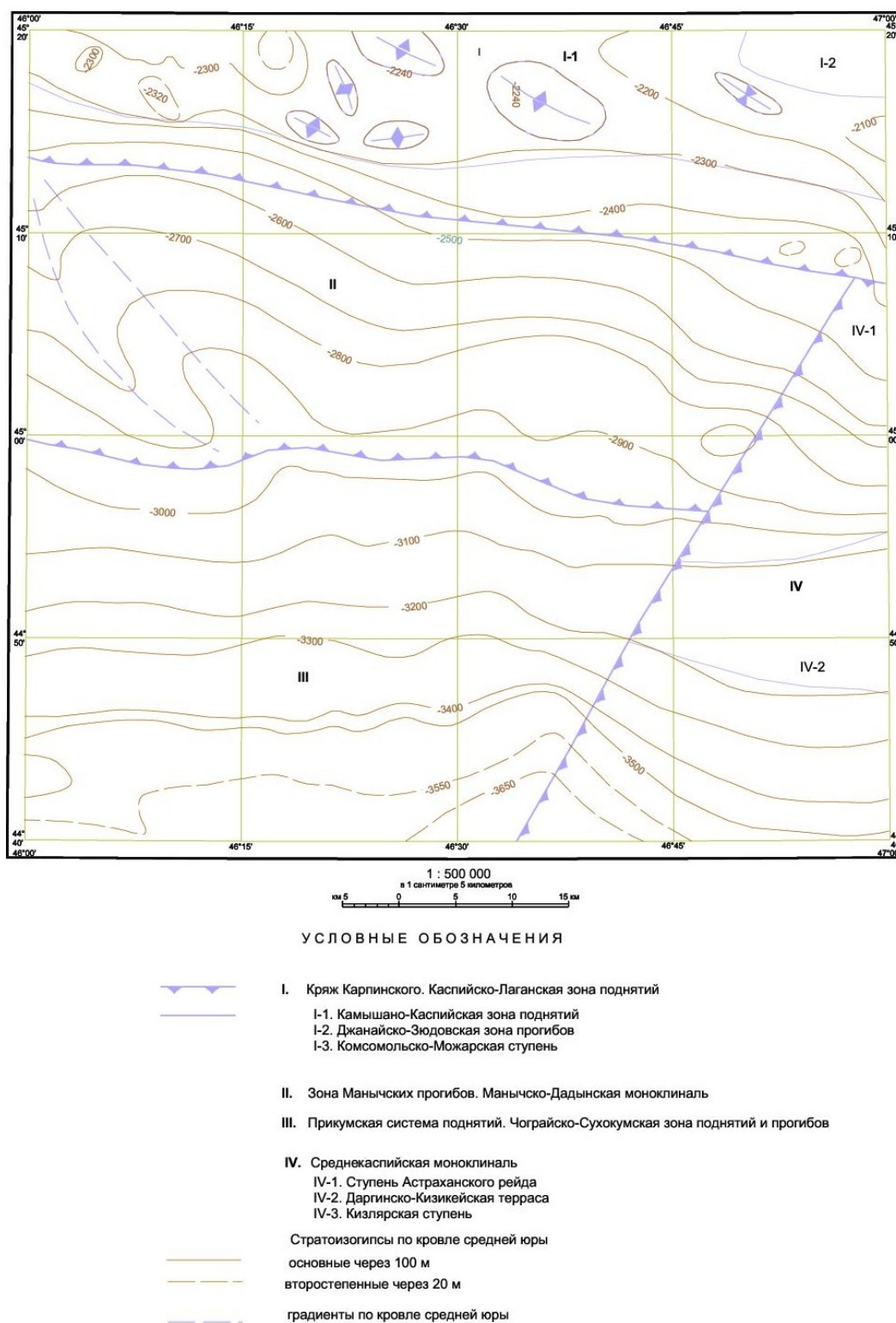


Рис. 14. Схема строения платформенного чехла по структурной поверхности кровли средней юры.

Верхнемеловой структурный план характеризуется стратоизогипсами по кровле джиганьской, джегутинской, зольской и заюковской свит объединенных (рис. 16). Поверхность на этом возрастном уровне наиболее рельефна в структурно-тектоническом отношении. В пределах

Каспийско-Лаганской зоны поднятий просматривается Камышано-Каспийская зона прогибов и поднятий. Ее южная граница продолжает смещаться к северо-востоку по отношению к поверхности нижнего мела и ограничена стратоизогипсой $-1\ 600$ м. Поверхность имеет слабо расчлененный рельеф с отдельными локальными поднятиями высотой от 10 до 60 м. К югу отчетливо выделяется Комсомольско-Можарская ступень. Поверхность представлена моноклиной погружающейся к юго-западу с перепадом высот до 200 м. Южная граница проходит вдоль горизонтали $-1\ 800$ м.

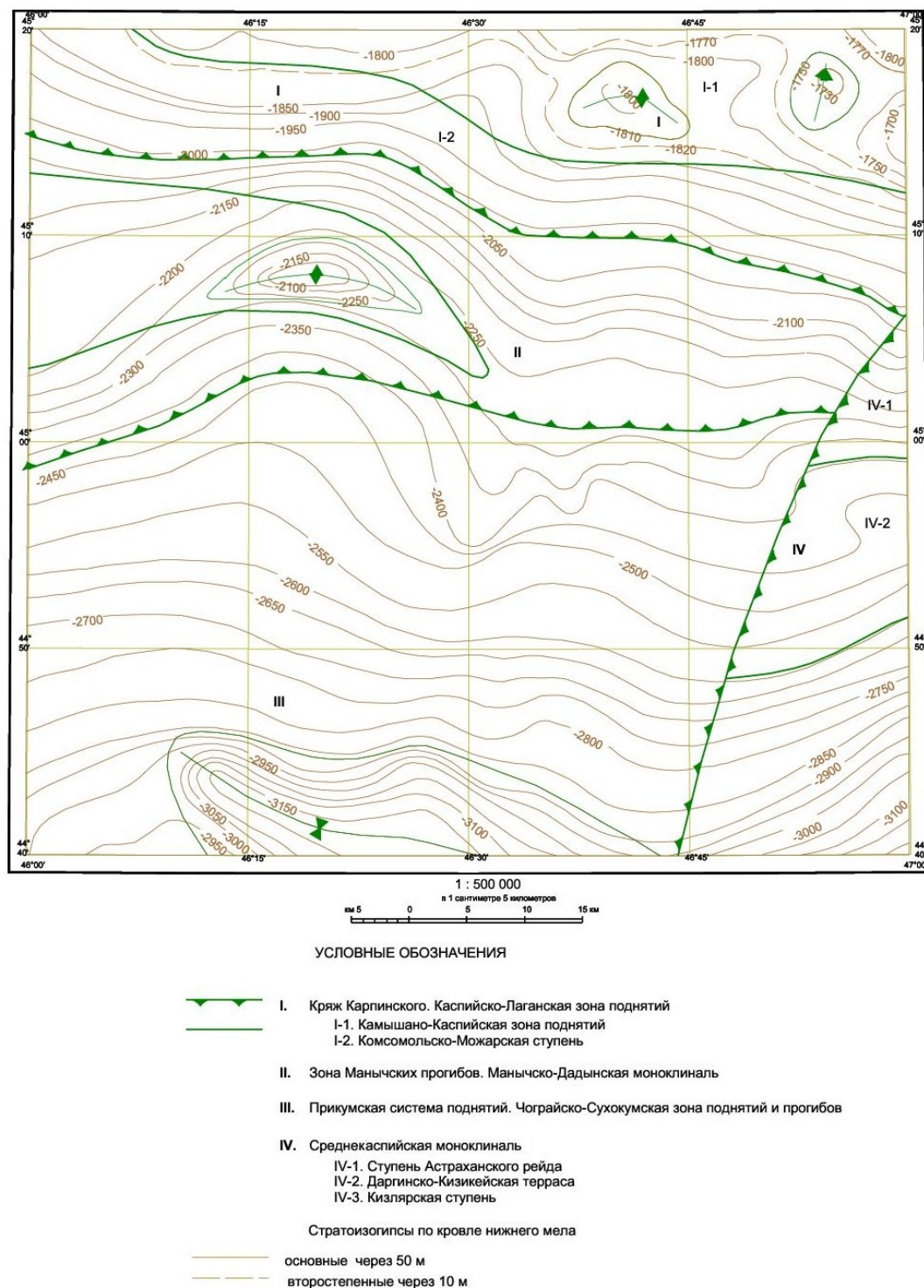


Рис. 15. Схема строения платформенного чехла по структурной поверхности кровли нижнего мела.

Манычско-Дадынская моноκлиналь расположена к югу от описанных структур с погружением в южном направлении, в северной части вдоль границы выделяется прогиб, вытянутый в широтном направлении, протяженностью до 45 км при ширине до 7 км.

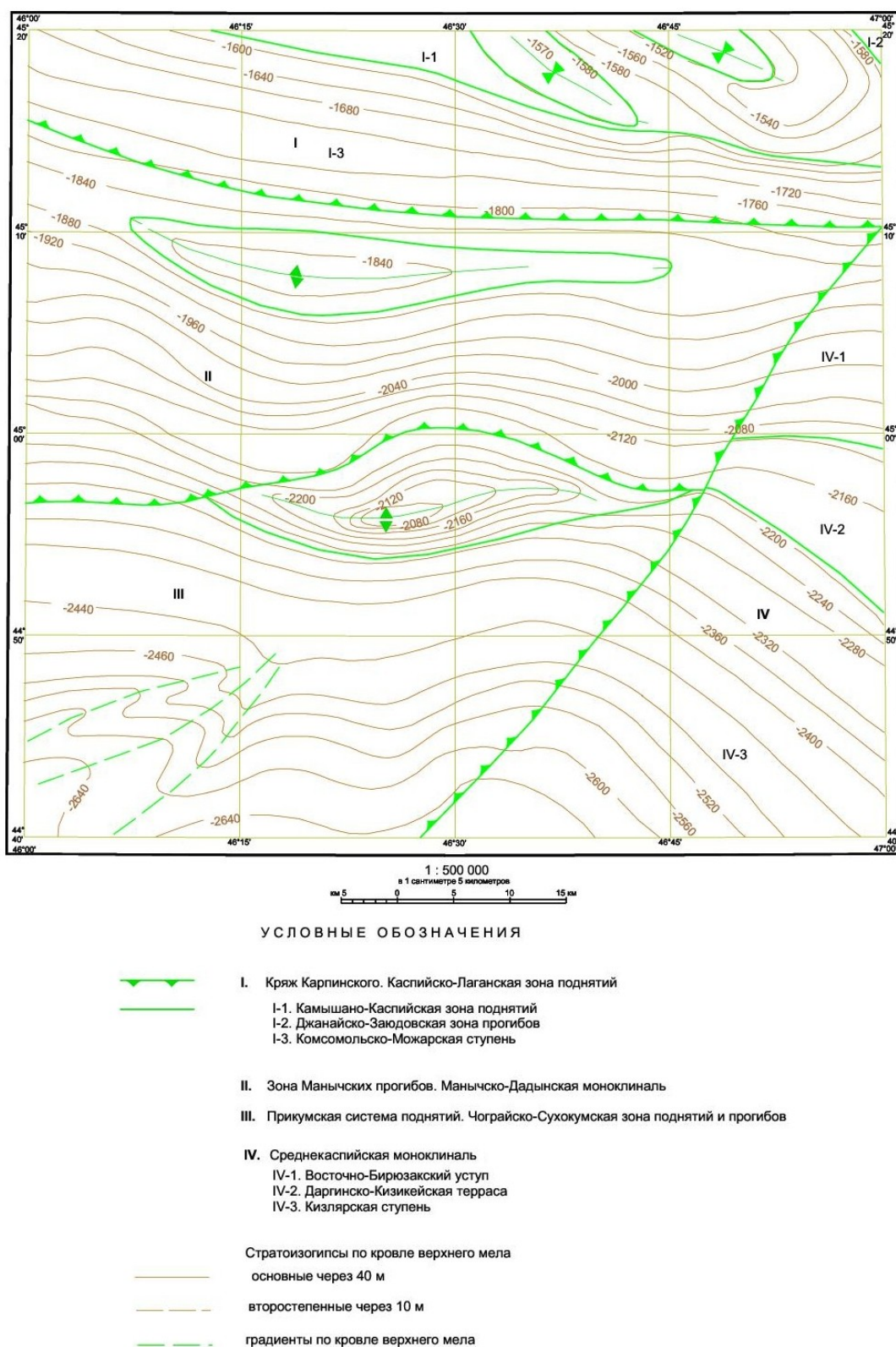


Рис. 16. Схема строения платформенного чехла по структурной поверхности кровли верхнего мела.

В Чограйско-Сухокумской зоне поднятий и прогибов в северной части на границе с Манычско-Дадынской моноκлиналью выделяется поднятие валообразной формы протяженностью до 35–40 км при ширине до 11 км, ориентированного в широтном направлении, высотой до 120 м. Основная часть Чограйско-Сухокумской зоны представлена моноκлинальным залеганием пород верхнемелового комплекса с юго-западным погружением, с перепадом высот до 420 м. На этом фоне в ее юго-западной части выделяются отдельные градиенты стратоизогипс северо-восточного простирания, отмечающие незначительные прогибы и поднятия, у которых длина

значительно превосходит ширину.

Ступень Астраханского рейда приурочена к восточной части описываемого листа и по характеру залегания пород комплекса может соответствовать восточному окончанию Манычско-Дадынской моноклинали. Основной особенностью по отношению к ее выраженности в нижнемеловом комплексе является увеличение размеров, на этом срезе структура представлена блоком 20×18 км. На севере она ограничена Комсомольско-Можарской моноклиной, южная граница проходит вдоль стратоизогипсы –2 120 м. Перепад высот – до 240 м.

Расположенная к югу Даргинско-Кизикейская терраса представлена почти ровной поверхностью, перепад высот составляет 80 м на 7–10 км протяженности, ее южное окончание проходит вдоль стратоизогипсы –2 200 м.

Кизлярская ступень на этом опорном уровне представлена блоком, своими размерами превосходящими ее величины на более низких уровнях.

Ступень представлена моноклиной с резким погружением пород верхнемелового комплекса в юго-западном направлении, чем отличается от залегания на нижнемеловом уровне. Максимальное погружение пород – до –2 640 м, перепад высот – до 440 м.

В заключении можно отметить, что такое же не контрастное проявление структурных элементов отмечается и в олигоцен-миоценовом комплексе, а в плиоцен-четвертичных образованиях повсеместно, залегание строго моноклиальное. Слабая выраженность структур отчасти связана с увеличением регионального наклона моноклинали платформенного чехла к югу, вызванного углублением и активным развитием в плиоцене Терско-Каспийского прогиба, расположенного южнее описываемого листа. В условиях этого наклона и погружения имевшие место поднятия раскрылись и превратились в слабо выраженные структурные носы, террасы и ступени, что и было отмечено выше.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения имеют развитие в доюрском фундаменте и практически не отмечаются в платформенном чехле. В доюрском фундаменте они играют важную структурообразующую роль в формировании поднятий и крупных блоков. На хорошо изученных площадях наличие разломов подтверждается геологическими построениями. На более глубоких срезах они представлены в виде широких линейно-вытянутых и протяженных зон с потерей корреляции, что фиксируются по неоднородности геофизических полей. В пределах листа по комплексу геолого-геофизических данных выделены две продольных глубинных зоны: **Северо-Манычская** и **Южно-Манычская** [63], одна поперечная – **Прибрежная** и одна субширотная – **Цахтинская**. Разломные зоны выделяются в герцинском фундаменте, на уровне консолидированной земной коры и протерозойско-палеозойского кристаллического основания и могут иметь «плавающие» положение, и образовывать зоны шириной до 15–20 км.

Среди наиболее значительных региональных зон разломов, наличие которых в определенной степени, обосновано структурными, вещественными, геофизическими и буровыми данными по пространственной ориентировке выделяются несколько основных направлений. В целом для палеозойского фундамента характерно блоковое строение, обусловленное развитием ортогональной системы разломов, из которых в каждой структуре первого порядка основную роль играют разломы определенного направления. Так северо-западное (290–300°) простираение характерно, в пределах листа, для разломов в области кряжа Карпинского. В зоне Манычских прогибов преобладают широтные (270–280°) и северо-восточные (60–70°) направления, и лишь в ее крайнем восточном окончании ориентировка соответствует субширотной (280–300°). В пределах Прикумской системы поднятий зоны разломов не имеют ярко выраженного определенного направления.

К главным тектоническим нарушениям в пределах листа, относятся разломы, ограничивающие структуры первого порядка, это **Северо-Манычский**, **Озек-Суатский**, который к востоку сливается с глубинной **Южно-Манычской зоной** и **Прибрежный**. При этом их продольная (субширотная) тектоническая зональность сложно сочетается с поперечной, северо-восточного простираения, что отмечается в восточной части листа на границе Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали.

Разломы второстепенные объединяют нарушения, ограничивающие структуры более низкого ранга. В зоне Манычских прогибов это *Андраатинский* и *Северо-Андраатинский*, *Северо-Дадынский*, *Южно-Дадынский*, *Южно-Манычский* [63], а так же *Песчаный* и *Озерский*, в пределах кряжа Карпинского – *Камышанский* и *Восточно-Камышанский*.

По результатам бурения и геофизическим данным можно оценить амплитуды перемещения по некоторым разломам по доюрскому фундаменту. Так максимальные перемещения зафиксиро-

рованы по Цахтинскому разлому – до 1 000 м и по Северо-Манычскому в пределах листа они достигают 1 000–1 100 м, в других районах она может составлять 2 500 м [272]. Упомянутые разломы на глубину переходят в глубинные зоны потери корреляции. Андраатинский и Северо-Андраатинский разломы характеризуются амплитудой смещения до 800 м, Песчаный – до 400–600 м. Несколько меньшие значения отмечаются по Южно-Манычскому (50–100 м), Восточно-Песчаному (50–80 м), Камышанскому (50–100 м) и Восточно-Камышанскому (до 50 м) разломам. Амплитуды остальных разрывных нарушений значительно меньше. По данным некоторых авторов [100] Андраатинские разломы входят в систему надвиговых нарушений, осложняющих северный борт зоны Манычских прогибов. Имея падение плоскостей разрывов на север по ним более древние породы палеозоя и нижнего триаса надвинуты на среднетриасовые и верхнетриасовые отложения с амплитудой, близкой к указанной выше. Данный тип разломов может являться показательным и характеризовать Северо-Манычский разлом как зону, имеющую надвиговой характер и сформированную в поздне триасовое время, когда кряж Карпинского испытал инверсию, при которой в его краевых частях возникли интенсивные тангенциальные напряжения.

Амплитуда перемещения по разломам различна для герцинид и переходного комплекса пород. Так для отложений триасового комплекса перемещение по основной части разломов второго порядка обычно колеблется в пределах 50–200 м, и в единичных случаях оно может увеличиваться до 700 м (Цахтинский разлом). На некоторых площадях (Бирюзакская, Цекертинская) в скважинах, 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

Комплексный анализ имеющихся многочисленных данных по стратиграфии, тектонике, палеогеографии, геодинамике и магматизму отдельных районов Восточного Предкавказья с использованием материалов, полученных при проведении ГДП-200, позволяют воссоздать историю развития описываемой площади. В пределах описываемого листа развиты почти все структурно-вещественные комплексы, отмеченные в Северо-Кавказском регионе и Предкавказье. Наиболее изученными являются образования верхней части герцинского фундамента, переходного индосинийского комплекса и киммерийско-альпийского осадочного чехла. Они и позволяют, в определенной мере, достоверно охарактеризовать историю развития региона в герцинский, киммерийский и альпийский этапы. Его геологическая история тесным образом связана с эволюцией древних океанов – Палеотетиса на герцинском этапе развития и Тетиса – на киммерийском и альпийском. Недостаточной остается изученность глубоких горизонтов, что затрудняет воссоздание истории развития на догерцинском этапе. Палеотектонические реконструкции раннего этапа развития опираются, главным образом, на данные региональной геофизики, сейсморазведки и сейсмопрофилирования, а также на разрезы единичных скважин на сопредельных площадях.

Добайкальский этап развития связан со становлением эпикарельской Восточно-Европейской платформы (ВЕП), суперкрустальных комплексов микроплит зоны Главного хребта и сегментов кристаллических мегаблоков Скифской плиты, включая Восточно-Калмыцкий (ВКБ), Восточно-Предкавказский (ВПМБ) и Кизлярский мегаблоки (КМБ). При этом надо отметить, что южная граница ВЕП на тот период времени доходила до центральной части современной зоны Манычских прогибов [45]. По данным других авторов граница ВЕП проходила намного южнее, в Закавказье, в районе современного положения офиолитового пояса [97]. Ряд исследователей [3, 4, 45, 95] полагают, что в дорифейское время ныне разрозненные геотектонические элементы входили в состав единого Восточно-Европейского континента. Развитые в их пределах первично-осадочные и вулканогенные толщи архея и раннего карелия были дислоцированы, интродуцированы гранитоидами и габброидами, а затем переработаны в плагиогнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты и мигматиты.

Байкалиды юга России связаны с развитием океана Прото-Тетис. В рифее, на южном и юго-восточном флангах ВЕП, заложились система рифтов трехлучевой и щелевой морфологии [44], куда входил и Донецко-Каспийский рифт. В его пределах происходило накопление преимущественно терригенных осадков (песчано-сланцевых толщ с вулканитами), что подтверждается материалами сейсмопрофилирования и данными бурения. К югу от рифтогенного прогиба располагалась менее подвижная область, где находился обширный бассейн, который мог представлять северную окраину океана Прото-Тетиса, геодинамическая обстановка которого не поддается однозначной расшифровке. Имеющиеся данные по кристаллическому фундаменту позволяют считать, что морской бассейн был мелководным с преимущественно терригенным или терригенно-вулканогенным осадконакоплением [46]. Вскрытые на сопредельных территориях породы кристаллического фундамента (скв. Достлукская параметрическая и др.) представлены кварцитами, филлитами, кристаллическими сланцами, магматическими породами типа микродиоритов и диорит-порфиритов [237]. Для них характерны зеленосланцевая фация регионального метаморфизма, а так же однотипность условий залегания и деформаций слагающих их пород (плосчатые 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 проявления байкальского этапа орогении и деформаций наступил новый режим интенсивной денудации и пенеппенизации, просуществовавший до силура (?) либо раннего девона.

Герцинский этап тектогенеза начинается с раннего девона и достигает своего максимума в

позднем девоне—начале раннего карбона (турне—визе). Для него характерно неоднократное проявление деструкции земной коры и коллизионные взаимодействия отдельных ее элементов в южной области Скифской плиты с относительно спокойным развитием в северной, Предкавказской, части, являющейся в этот отрезок геологического времени частью северной, активной окраины Палеотетиса.

Начало раннегерцинского тектоно-седиментационного этапа развития региона фиксируется изменением палеогеографии и его напряженным состоянием. В начале позднего эмса сжатие спадает и наступает глобальная трансгрессия, сопровождающаяся морским осадконакоплением в Предкавказье. Существенная перестройка динамики и палеогеографии произошло на рубеже эйфеля и живета. В этот период область Донецко-Каспийского рифта представляла собой глубокий осадочный бассейн (спрединговый), в пределах которого шло накопление обломочных отложений (в эйфеле) и карбонатных (в живете) [97]. В живетском веке отмечается нарастание растяжений, что выразилось в активном развитии рифтов северо-восточного простирания. Интенсивный рифтогенез проходил по границе ВЕП и Скифской плиты.

В начале позднего живета, на границе с франом, отмечается повторное раскрытие Донецко-Каспийского рифта, сопровождающиеся активным щелочно-базальтовым и щелочно-ультраосновным магматизмом. Происходит формирование рифтогенного морского бассейна на севере и окраинно-морского – на юге. С образованием Донецко-Каспийского рифта связано заложение Манычского глубинного разлома, на основе которого позднее образовалась зона Манычских прогибов.

В франское время, в результате плавного погружения областей, примыкающих с севера и северо-востока к Скифской плите, происходит зарождение глубоководных впадин, которые разделяли участки мелководного шельфа с карбонатным осадконакоплением. Донецко-Каспийский рифт активно развивался в франское время в северо-западном направлении с максимальной вулканической активностью. Вулканизм затухает в конце фамена, общая мощность син-рифтовых отложений в пределах рифта достигает 4–5 км. При рифтинге произошло значительное растяжение континентальной коры с ее утонением, предположительно, до 10–20 км [97].

К началу турнейского века завершается переход рифтовой системы к пострифтовой стадии. На турне и ранний визе приходится время плавного пострифтового погружения Донецко-Каспийской области с преобладанием шельфовой карбонатной и кремнистой седиментацией. Погружение в карбоне испытал и бассейн Карпинского (область кряжа Карпинского), последний унаследует восточную часть Донецко-Каспийского рифта. Его быстрое погружение в карбоне было одновременным с орогенической активностью в области Кавказа и Предкавказского сегмента Скифского орогена. Эта орогеническая область поставляла обломочный материал в бассейн Карпинского, который в визе так же был трансформирован в форландовый (краевой) бассейн Скифского орогена.

Таким образом, можно предположить, что в карбоне, на границе южного края ВЕП и Скифской плиты образовался широкий форландовый бассейн, который занимал и территорию Предкавказья, включая и изученный район [97]. На этом временном отрезке (в карбоне) в пределах мелководного внутреннего шельфа формируется верхняя часть герцинского фундамента, представленная терригенной, песчаниково-черносланцевой формацией, включающей толщи углесто-глинисто-сланцевого и песчано-аргиллитового состава с прослоями метапесчаников и метаалевролитов, а в центральной части площади (Предкавказская СФЗ) отмечаются линзы туффитов, туфов и лав трахириолитов. Образования формации максимально распространены на предтриасовой поверхности Предкавказья. Ее вскрытая мощность, в пределах листа, от 134 до 1140 м. Наличие вулканитов вероятно связано с вулканической деятельностью проявившейся на границе ранне- и позднегерцинского этапов (ранний визе). В этот период происходит принципиальная перестройка палеогеографии, палеотектоники в пределах всего Предкавказья. К этому времени приурочено и региональное сжатие проявившиеся во всех подвижных областях, что вызвало практически синхронные складчато-надвиговые деформации в Предкавказье, на Урале и в зоне Передового хребта Северного Кавказа [97].

В предпермское время в северной части Скифской плиты замкнулся Предкавказский бассейн, и регион был вовлечен в зону складчатости и орогенеза. В возникшем Предкавказском синклинории отложения нижнего—среднего карбона были деформированы, сорваны с догерцинского основания, интенсивно расслоены с образованием чешуйчато-надвиговых зон. Наличие в структуре синклинория горизонтально ориентированных тектонических зон (по данным бурения), а так же не однозначность положения краевого шва Скифской плиты, позволяет предполагать, что горизонтальные перемещения в это время были более масштабными, чем это считается. С этими подвижками связывается образование системы надвигов, способствовавшей надвиганию складчатых комплексов Предкавказского синклинория на девон-карбоновые обра-

зования кряжа Карпинского.

В раннепермское время наступает коллизионный этап, обусловленный столкновением Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты. В результате тангенциального сжатия флишеидные толщи Донецко-Каспийского рифта были деформированы, расслоены, смяты в линейные складки и преобразованы в Донецко-Каспийскую складчатую зону, восточная ветвь которого получила название кряжа Карпинского, а западная – Донецкого кряжа. По сейсмическим данным известно, что мощность деформированных осадков в пределах кряжа Карпинского – до 20 км [97]. На южном ограничении кряжа Карпинского происходит образование Манычского прогиба, имевшего характер предгорного прогиба. В течение основного пермского времени в полосе Скифско-Кавказского орогена совместно с кряжем Карпинского шло компрессионное горообразование [97].

На завершающей стадии герцинского этапа орогенеза, проходит внедрение гранитных массивов малкинского комплекса. Вероятно в это же время происходит поднятие и окончательное формирование структуры фундамента восточной части листа и акватории. В пределах района и прилегающей с востока территории обособляется Среднекаспийская моноклираль. На конец перми и до накопления осадков куманской свиты раннего триаса территория представляла собой слабо пенепленизированную приподнятую поверхность, сформированную на денудированном палеозойском основании. На пермское время район входил в состав Южно-Европейского поднятия. Позднегерцинский этап развития региона привел к окончательному формированию Скифской эпигерцинской плиты и ее соединения с Восточно-Европейской платформой в единый Евразийский континент.

На прединдосинийское время территория Восточного Предкавказья представляла собой горно-складчатое сооружение, расчлененное грабенообразными впадинами и горстами, которые подвергались интенсивной пенепленизации.

В начале индосинийского этапа в северных районах Скифской плиты начинают формироваться узкие линейные зоны растяжения и прогибания, которые не привели к полному разрыву земной коры. Максимальное погружение и, соответственно, наиболее полные разрезы триасовых отложений характерны для грабенообразных прогибов фундамента, где они в современной структуре в пределах площади образуют бассейны, куда входят Чограйский и Восточно-Манычский прогибы. В районах горстообразных поднятий (Дадынское, Андра-Атинское и Озерское) отмечаются сокращенные разрезы триаса. Дальнейшая эволюция рифтогенеза стала причиной формирования рифтогенного бассейна, субширотного простирания, море, вероятно, приближалось с юго-востока. На запад оно уходило за пределы площади, на севере ограничивалось Северо-Манычским уступом, на юге – частично Прикумским поднятием. Учитывая, что к началу триасового времени полная пенепленизация герцинской поверхности не произошла, активные тектонические структуры фундамента, являясь рельефообразующими, играли существенную роль в размещении и накоплении осадков переходного комплекса. В отдельных районах Скифской платформы триасовые образования ложатся на магматические и метаморфические породы зеленосланцевой формации (за площадью работ) палеозойского комплекса. Это свидетельствует о значительной предтриасовой эрозии поверхности фундамента. Сложная морфология поверхности палеозойских отложений оказала влияние на условия осадконакопления, а на отдельных участках и на внутреннюю структуру триасового комплекса.

Наибольшее погружение и, соответственно, наиболее полные разрезы триасовых отложений большой мощности, характерно для грабенообразных прогибов фундамента (Чограйский и Восточно-Манычский). В пределах горстообразных поднятий (Андра-Атинское, Дадынское и Песчанокоспское) наблюдаются сокращенные маломощные разрезы триаса.

В пределах кряжа Карпинского также образуются узкие локальные зоны растяжения и прогибания тафrogenной провинции кряжа Карпинского [51]. В их пределах отмечается только нижнетриасовый этап рифтогенеза, который сопровождался накоплением красноцветной молассы, сменившейся вверх по разрезу ниже-среднетриасовыми терригенными и карбонатно-терригенными образованиями платформенного типа.

Раннетриасовое время ознаменовало начало опускания крупного региона суши, но в связи с расчлененностью рельефа морской режим наступил не повсеместно. Существовавший континентальный режим и начавшаяся трансгрессия привели к образованию терригенных толщ молассового характера.

В индское–раннеоленёкское время во впадинах в условиях интенсивно расчлененного рельефа и преимущественно аридного климата за счет разрушения углисто-терригенной толщи и интрузивных пород в депрессионных зонах шло накопление молассовой толщи. Последняя была представлена пестроцветными аркозовыми, полимиктовыми гравийно-песчаными и конгломерато-брекчиевыми осадками куманской свиты мощностью до 580 м, залегающих со страти-

графическим и угловым несогласием на породах СВК фундамента. Для наиболее полных разрезов терригенной пестроцветной формации характер смены снизу вверх грубообломочного материала указывает на постоянное увеличение глубины бассейна.

В оленёкское время процессы растяжения продолжаются. Происходит расширение впадин за счет вовлечения новых участков в процессы прогибания и, как следствие, наличие несогласного залегания как нефтекумской, так и вышележащих образований на породах фундамента. Глубина седиментационного бассейна, как и его размеры не были постоянными. Об этом свидетельствуют как резко меняющиеся мощности отложений на незначительных интервалах, так и отмечающиеся частые и сложные фациальные изменения внутри толщ по латерали. К началу оленёкского века практически вся территория Восточного Предкавказья представляла собой бассейн морского осадконакопления. Породы нижнего триаса представляют собой типично трансгрессивную серию, начинающуюся с индских континентальных красноцветов и заканчивающуюся оленёкскими морскими карбонатными и терригенными толщами. В раннее, начиная с оленёка, и среднетриасовое время вдоль северной окраины океана Тетис шло формирование обширного карбонатного шельфа Скифской платформы. Эти образования, включающие нефтекумскую, култайскую, демьяновскую, кизлярскую, новоколодезную и закумскую свиты, объединены в карбонатно-терригенную формацию (**КРТ₁₋₃**) мощностью до 1 878 м. В результате увеличения размеров бассейна происходило постепенное удаление областей сноса терригенного материала, что вместе с другими факторами, как солевой состав, жаркий климат, незначительная глубина бассейна привело к бурному развитию органического мира. Последнее обстоятельство привело к интенсивному процессу карбонатакоплением. В этот период в регионе существовали небольшие острова, сложенные породами палеозойского возраста. На более позднем этапе острова были погребены морским бассейном, где так же шло карбонатакоплением. За счет такого трансгрессивного взаимоотношения мощность карбонатных пород значительно меняется на небольших расстояниях. В глубоководной части бассейна, в пределах площади мощность карбонатных осадков нефтекумской свиты, слагающих нижнюю часть формации, достигает 700 м. При этом отдельные участки периодически выводились на дневную поверхность, и верхние горизонты свиты подвергались размыву [66], после чего морские условия седиментации восстанавливались, что так же находит отражение в мощностях. В период карбонатакоплением отмечается активизация тектонических движений, и связанная с ними вулканическая деятельность, о чем свидетельствует примесь неокатанного пирокластического материала в форме рассеянных пепловых частичек и в виде прослоев пирокластических туфов и туффитов. На этом временном отрезке в зоне Манычских прогибов шло внедрение и субвулканических как пластовых, так и лакколитоподобных тел монцодиоритов, монцогаббро и керсантитов. Активизация тектонической деятельности привела в конце карбонатакоплением к интенсивному формированию складок, выведением их на дневную поверхность, и активной денудации пород. Эти процессы сопровождалась развитием разрывных дислокаций. 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 результате регионального размыва в предолёкское время карбонатные породы нефтекумской свиты на отдельных участках полностью эродированы. Так в пределах Таловской площади (скв. 5-Таловская) установлено, что терригенно-карбонатные сероцветные отложения култайской, демьяновской свит несогласно перекрывают породы палеозоя. Такая картина отмечается и на соседних площадях (Солончаковая, Центральная).

С учетом литологического состава, а это преимущественно карбонатные породы с алевролито-глинистыми разностями, а так же обильное присутствие органических остатков, представленных тонкостенными раковинами моллюсков, брахиопод, аммоноидей и других организмов бентосного образа жизни, можно предположить, что формирование култайской, демьяновской и кизлярской свит проходило в условиях сравнительно глубоководного режима осадконакопления, в морском бассейне, где отсутствовали сильные волнения и течения с преимущественным его углублением. И лишь во второй половине анизийского века наступила стабилизация в погружении территории с незначительным обмелением бассейна.

В среднем триасе начинается регрессия, южная граница бассейна смещается к северу, доля карбонатов снижается при возрастании их магнезиальности. Глинистые осадки со временем уступают место красноцветным алевролитам и песчаникам. В предпозднеладинское время тектоническая перестройка привела к смене простирания фациальных границ с северо-западного на субмеридиональное. Продолжается обмеление бассейна и некоторое его опреснение, на что указывает появление пресноводной фауны и исчезновение морской. Обломочный материал по-

ступал по широко развитой речной сети и за счет временных водотоков [69]. Сократились контуры бассейна, образовалась лагуна, периодически заливаемая морем. В этих условиях формировались породы песчано-алевролитовых фаций с более грубым составом обломочного материала слагающих верхнюю часть карбонатно-терригенной формации (KPT_{1-3} , новоколодезная и закумская свиты). В ладинское время (новоколодезная свита) на фоне обмеления бассейна шло накопление пестроцветных отложений с прослоями туфов, что указывает на непродолжительную эффузивную деятельность и на этом отрезке времени [69]. Присутствие туфогенных пород и пылевидного углистого детрита указывает на ограниченность бассейна осадконакопления и близость берегов палеосуши, где интенсивно проявляется вулканизм на фоне активизации тектонических движений на территории Восточного Предкавказья. Последние ускорило процесс сокращения бассейна и превращение его в мелководную морскую лагуну. Лагуна занимала зону Манычского прогиба и прилегающие районы кряжа Карпинского и Прикумской системы поднятий. Остальная часть территории Восточного Предкавказья в этот период была сушей. Преимущественное воздымание территории сопровождалось кратковременными трансгрессиями морского бассейна, но это характерно только для Манычского прогиба, где на отдельных участках происходит выпадение из разреза некоторых горизонтов пестроцветной формации.

В начале позднетриасовой эпохи регрессия продолжалась и после накопления красноцветных осадков территория Восточного Предкавказья, на конец карнийского века была поднята и эродирована. Отмечается увеличение глубины эрозионного среза в южном направлении. К концу индосинийского этапа, начиная с конца карнийского времени, приурочены значительные изменения в геодинамической обстановке региона. Активные восходящие тектонические движения обусловили перестройку структурного плана, перерыв в осадконакоплении. В норийское время происходит активизация вулканической деятельности, выразившаяся в формировании горизонтов лав и туфов кислого, среднего и основного составов (ногайская свита), на фоне дифференцированных тектонических движений. В это же время к западу, у границы с описываемым районом шло внедрение субвулканических пластовых тел и даек долеритов, долеритовых порфиритов. Главными компонентами разреза являются кислые туфы и игнимбриты, но известны вулканы среднего и основного состава. Их состав типичен для среднекалиевой известково-щелочной серии. Базальтоиды по содержанию петрогенных элементов так же близки умереннощелочной серии. В это же время в бассейн осадконакопления, наряду с вулканогенными образованиями, поступало большое количество грубозернистого материала (гравелиты, песчаники), их общая мощность – до 615 м. В восточных районах в разрезах преобладают континентальные осадочные и вулканогенно-осадочные породы.

Вулканогенно-осадочные образования с резко выраженным угловым и стратиграфическим несогласием перекрывают разновозрастные горизонты триасового комплекса. Состав пород указывает на континентальный характер осадконакопления, на это указывает и резкое изменение мощностей в условиях сильно расчлененной поверхности палеосуши эрозионно-денудационными процессами. При этом надо отметить, что на изменение мощности вулканогенно-осадочных пород, как и всего переходного комплекса, в целом оказали эрозионно-денудационные процессы, проявившиеся в юрское и раннемеловое время. В результате этих процессов на отдельных участках изученной территории вулканогенно-осадочные породы полностью уничтожены.

Предзурмутинское время характеризуется некоторой тектонической активизацией района, сжатием бассейна осадконакопления и перемещением отдельных блоков по заложившимся ранее разломам.

В конце позднего триаса, в рэтское время, отмечается некоторая стабилизация тектонического режима. На отдельных участках, кратковременно покрываемых внутриконтинентальными водоемами, в условиях озерно-болотно-аллювиальной равнины [75] отлагаются сероцветные песчаники, алевролиты и аргиллиты с богатым растительным детритом (зурмутинская свита) мощностью до 250 м. В эту эпоху окончательно сформировался переходный комплекс (средний структурный ярус) эпигерцинской Скифской плиты.

Эффузивные образования с прослоями и пачками терригенных пород и сероцветная толща озерно-болотных фаций, которая наращивает первые, выделены в терригенно-туфитовую, базальт-риолитовую формацию (ногайская и зурмутинская свиты). Ряд признаков, в т. ч. структура и состав пород, резкое преобладание продуктов эксплозивных извержений на сопредельной с запада территории, а так же их ассоциация с молассовыми отложениями, указывает на принадлежность вулканических терригенно-туфитовой, базальт-риолитовой формации к известково-щелочной серии активных континентальных окраин. Таким образом, с учетом латеральной зональности позднетриасовых вулканических и ее направленности, область современного распро-

странения позднеэоценовых вулканических пород являются фрагментом вулканического пояса (Северо-Кавказско-Северо-Афганского [94]), ориентированного согласно простиранию основных структур Кавказа и трассирующего активную северную окраину океана Тетис.

В дальнейшем, до начала юрского периода, рассматриваемый район и сопредельные с ним территории были вовлечены в общее воздымание с процессами эрозии. У границы триаса и юры рифтовый бассейн кряжа Карпинского был инверсирован и надвинут в сторону Прикаспийского бассейна, вероятно, что в это же время произошло и воздымание Ставропольского поднятия. Основная часть Восточного Предкавказья была приподнята и осложнена серией валообразных поднятий субширотной ориентировки, эти участки подвергались более интенсивной денудации в норийско-рэтский век. В пределах сводовых частей валообразных поднятий отложения были полностью эродированы. В результате эрозионно-денудационных процессов и аккумуляции вулканогенно-осадочных образований разновозрастная поверхность триасового комплекса была в значительной степени сnivelирована и представляла собой слегка всхолмленный пенеплен, наклоненный на северо-восток. Эродированная поверхность к началу юрского времени уже не отражала внутреннего строения и имела обращенный или полуобращенный характер к внутренней структуре переходного комплекса.

Киммерийский и альпийский (платформенный) этап развития описываемой территории, в течение которого сформировался платформенный осадочный чехол, начался с ранней юры и продолжается до настоящего времени. В соответствии с изменениями геодинамической обстановки выделяются следующие этапы: киммерийский (ранняя и средняя юра) и альпийский с подэтапами – раннеальпийским (мальм-эоценовый) и позднеальпийским (олигоцен-четвертичный), отличающихся образованными в эти отрезки времени СВК.

В раннеюрское время Скифская плита, в т. ч. и большая часть Предкавказья, включая площадь листа, оставалась приподнятой и представляла северное плечевое поднятие рифтогенного трога Большого Кавказа. До начала ааленского века она была областью эрозии [107]. Лишь начиная с аалена устанавливается обстановка эпиконтинентального морского бассейна, в условиях шельфа которого начинает формироваться платформенный 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 формации сформировали чехол мелководно-морских и континентальных осадков, который полностью покрывал не только описываемую площадь, где их мощность до 435 м, но и основную часть Скифской плиты. К концу среднеюрского времени оставшиеся структуры, унаследованные от поверхности фундамента и переходного комплекса, были нивелированы. Установлено, что в пределах кряжа Карпинского мощность юрских образований к югу уменьшается, из чего можно предположить, что в среднеюрское время положительные колебательные движения охватывали современный южный склон кряжа Карпинского, вследствие чего этот район испытывал подъем относительно его северной части, где происходило накопление большой мощности юрских осадков.

С учетом первичных особенностей отложений, отражающих условия их формирования (состав, структура, текстура, минеральные новообразования) установлено, что отложения ааленского времени относятся к аллювиальным, дельтовым, озерно-болотным, лагунным и морским прибрежно-мелководным формациям. Источниками сноса обломочного материала этого времени являлась юго-западная суша и отдельные поднятия в области Предкавказья. В конце байосского времени вся область Восточного Предкавказья втягивается в общее поднятие, о чем говорит увеличение песчаности батских отложений вверх по разрезу и отсутствие верхних горизонтов яруса в большинстве разрезов.

После непродолжительного перерыва в осадкообразовании, пенепленизации и размыва, охватившего, частично, среднюю и позднюю юру, в раннеальпийский период в регионе установилась тектоническая обстановка активной окраины. В Предкавказье, в северных районах Скифской эпигерцинской плиты, в условиях шельфа эпиконтинентального морского бассейна происходит формирование терригенно-карбонатной формации. Средне (келловей)-позднеюрский период в пределах листа отмечается образованием аналогичной формации мощностью до 260 м (бажиганская, таловская и кочубеевская свиты). При этом надо отметить, что полный разрез формации от келловей до титона отмечается только в южной, наиболее погруженной части Прикумской области (Прикумско-Кочубеевская подзона). К северу происходит постепенное выпадение из разреза отдельных толщ (ярусов), начиная с титона, а в северо-западной и северо-восточной частях площади отложения этого отрезка времени отсутствуют. По данным некоторых авторов [72] связано это не с сокращением размеров позднеюрского бассейна, а с преднижнемеловым размывом. Установлено, что в северном направлении от широты Кизлярского залива терригенно-карбонатная формация средне (келловей)-позднеюрского времени с

размывом перекрывается отложениями нижнего мела, переходящими на все более нижние горизонты, до келловая включительно.

Природа раннемеловой истории Скифской плиты не совсем ясна, седиментация в берриас-бареме была непостоянной, она прерывалась многочисленными региональными несогласиями, связанными как с нестабильной тектоникой, так и с колебаниями уровня моря. Более стабильная обстановка отмечается в аптское и альбское время, о чем свидетельствует широкое и повсеместное распространение осадков этого возраста. В начале меловой эпохи северная часть территории, вероятно, испытала некоторый подъем. Северная граница отступившего моря в пределах листа располагалось в его южной, наиболее прогнутой части на широте Кизлярского залива, откуда в дальнейшем наступало в северном направлении. В этом районе в сравнительно мелководных условиях отлагались карбонатно-терригенные осадки берриас-валанжинского возраста (баксанская свита). Начиная с готерива, береговая линия последовательно во времени начала продвигаться на север. Активизация восходящих движений в конце барремского времени привела к полному размыву отложений, включая и барремские, на севере площади, в районе южной части кряжа Карпинского, на остальной территории они были размывы частично. Данное обстоятельство послужило поводом выделения двух подзон в Калмыцко-Астраханской СФЗ. Основная часть листа входит в Ачикулак-Прикумскую подзону, где отложения представлены карбонатно-терригенной толщей формировавшейся в шельфовых условиях мощностью до 804 м. В возрастном отношении они включают почти все ярусы нижнего отдела, но не в полных объемах. На крайнем севере площади отложения нижнего мела выделены в подзону кряжа Карпинского, где разрез представлен лишь образованиями аптского и альбского ярусов. Здесь в осадках преобладают песчаники, алевролиты и глины мощностью до 580 м, при этом глубины шельфа могли достигать 300–500 м [97]. С апта начинается фаза быстрого погружения, к концу аптского времени море покрывало почти всю площадь листа, а на конец альбского трансгрессия достигла максимума. О чем свидетельствует повсеместное распространение терригенных осадков апт-альбского возраста.

В позднемеловое время продолжается неустойчивый тектоно-динамический режим описываемой территории. Так в сеноманском веке описываемый район Скифской платформы был покрыт мелководным морским бассейном. В течение раннего турона происходит регрессия, охватывающая большую часть плиты. Мощная трансгрессия началась с середины турона. В результате этих процессов основная часть отложений сеноманского возраста в пределах площади листа была эродирована. В полном объеме они отсутствуют на севере площади в пределах области кряжа Карпинского. Своего максимума трансгрессия достигла в конце турона-коньяка. В это время шло накопление карбонатных илов, мергелей и различных известняков, т. е. чистый тип карбонатной седиментации.

Резкое изменение палеогеографических обстановок происходило на границе коньяка и раннего сантона, так как образования туронского и коньякского ярусов в пределах восточной части Калмыцко-Астраханской СФЗ, а также в северных областях Кочубеевско-Тарумовской и Кумской зон размывы полностью или частично. При этом сантонские отложения залегают, как правило, на подстилающих породах с большим несогласием и с эрозионной границей.

В сантоне морской бассейн, вероятно, был не менее глубоким, чем в среднем туроне или коньяке и отличался большой глинистостью. С раннего кампана начинается широкая трансгрессия в пределах Скифской платформы, которая просуществовала до позднего маастрихта. На этом временном интервале Предкавказье, в т. ч. и его восточная часть, были покрыты относительно мелководным морским бассейном. Об этом свидетельствуют отложения сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов, имеющих повсеместное распространение, в т. ч. и в пределах описываемого листа. Таким образом, в позднем мелу была сформирована мергельно-известняковая формация мощностью до 428 м.

В пределах кряжа Карпинского отмечается выклинивание нижних горизонтов верхнего мела и появление в разрезе отложений нижнего палеоцена. Из этого можно предположить, что в предверхнемеловое время положительные колебательные движения охватывали современный южный склон кряжа, вследствие чего этот район испытывал подъем относительно его северной части, где происходило накопление большой мощности меловых осадков. К концу верхнемелового времени северная часть вала испытывает интенсивный подъем, а его южный склон наоборот начинает постепенно погружаться. Вследствие чего здесь накопились отложения маастрихта и палеоцена в полном объеме.

Начало палеогеновой эпохи сопровождалось относительной тектонической стабилизацией с локальными углублениями бассейна. Последнее обстоятельство послужило причиной накопления глубоководных глин, мергелей и известняков, и лишь на юге площади в пределах Кочубеевско-Тарумовской СФЗ отлагались осадки с небольшой долей пород из обломочного материала.

ла (песчаники и алевролиты). Максимальная мощность терригенно-карбонатной формации составляет 262 м. В целом, палеоцен-эоценовое время ознаменовалось относительным постоянством как условий седиментации, так и состава пород не только в пределах описываемого листа, но и на большей части Скифской плиты.

Олигоцен-раннемиоценовое время ознаменовалось Майкопским погружением. Граница эоцена и олигоцена фиксируется быстрым опусканием обширных областей, включая Центральное и Восточное Предкавказье и Средний Каспий. Началась 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, за пределами площади). Это время считается началом новейшего коллизионного этапа. Стиль погружения и литология отложений указывают на существование двух основных подэтапов олигоцен-раннемиоценовый (майкопский) и среднемиоцен-четвертичный [97].

Предолигоценное время в Восточном Предкавказье проявилось в незначительном поднятии территории, что выразилось в несогласном налегании нижней части терско-сулакской серии (ранний олигоцен) на размытую поверхность отложений суворовской серии (поздний эоцен). На первом подэтапе, с олигоцена начинается формироваться широкомасштабный глубоководный бассейн. Начало этапа фиксируется сменой мелководноморских позднеэоценовых известняков (суворовская серия) глубоководными глинами (терско-сулакская серия). К раннему миоцену эпиконтинентальный бассейн был сформирован в Центральном и Восточном Предкавказье и заполнен клиноформными отложениями, распространяющимися с северо-востока на юго-запад. В Восточном Предкавказье образовалась обширная Терско-Кумская впадина, охватившая зону Манычских прогибов и Скифскую плиту Предкавказья и Среднего Каспия. В пределах изученной площади погружение было неоднородным, о чем говорит наличие, в глинистой толще, пластов и пачек песчаников, алевролитов. По данным регионального профилирования отмечается уклон к югу. После того как бассейн был заполнен клиноформами, осадконакопление продолжалось в мелководных условиях. Отложения представлены толщей (терско-сулакская серия) преимущественно глинистых осадков темных, обогащенных органическим веществом, с прослоями и пачками алевролитов, песчаников, в нижней части – прослои мергелей и известняков. Это так называемая «нижняя морская молласа», нижняя часть которой выделена в формацию «черных глин» – терско-сулакская серия мощностью 1 779 м.

Начало среднемиоцен-четвертичного подэтапа фиксируется сменой геодинамических условий, что привело к смене и литологии отложений. В чокрак-сарматское время область центрального Предкавказья, представленная Ставропольским сводом (к западу от описываемого района) начала подниматься и разделила Западный и Восточный Предкавказские бассейны. На этом фоне в пределах Терско-Кумской впадины продолжают нисходящие движения. Стиль погружения здесь был более сложным, о чем свидетельствуют перерывы в разрезе, а это в свою очередь может указывать на некоторый региональный подъем описываемой восточной области. В это время формируется верхняя часть 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-западном углу листа образовалась суша в виде небольшого острова. Предсарматский бассейн был мелководным, на что указывают частые прослои песчаников и известняков-ракушечников в северодагестанской и каргалинской толщах. На сарматское время море было более глубоким, в нем формировалась довольно однородная глинистая толща с незначительными прослоями песчаников (рускохуторская толща). Мощность верхней части молассы составляет 271 м. Общая мощность морской (нижней) молассовой формации – до 2 050 м.

Наиболее значительное падение уровня моря отмечается в конце миоцена и которое продолжалось до позднего плиоцена. В это время произошло окончательное разделение Палеочерного и Палеокаспийского морей, при этом уровень последнего значительно упал [97]. В результате осадконакопление в Восточном Предкавказье прекратилось, о чем свидетельствует практическое отсутствие отложений мэотического, понтического и киммерийского возрастов, в т. ч. и в пределах площади описываемого листа.

Быстрый подъем уровня моря произошел в позднем плиоцене, что привело к образованию обширного бассейна, который заполнился клиноформами, сложенными глинами с прослоями песчаников, алевролитов, известняков-ракушечников и линзами гравелитов (тарумовская толща). Этот комплекс осадков сформировал формацию, выделенную в верхнюю континентальную молассу мощностью до 393 м. Основным источником сноса обломочного материала являлся ороген Большого Кавказа. В меньшей степени снос шел с поднятия в районе кряжа Кар-

пинского [97], последнее находится за пределами описываемой площади, и лишь в северо-западной части листа отмечается его фрагмент. Время формирования этого поднятия – вероятно поздний сармат, поскольку к началу акчагыльской трансгрессии оно уже существовало.

В четвертичное время продолжается процесс неравномерного осадконакопления. Периоды седиментации (трансгрессии) так же чередовались с временами регрессии и эрозии, что косвенно может указывать на некоторый региональный подъем описываемой территории и прилегающих районов. Развитие характеризуемой площади неразрывно связано с историей формирования в плейстоцене всей Каспийской области. Последняя, в пределах описываемого листа, представлена Прикаспийской и Терско-Кумской аллювиально-морской равнинами, которые на всем протяжении своего существования были расположены во внеледниковой экстратерrestrialной области.

В апшеронский век вся площадь описываемого листа была покрыта водной гладью, где формировались отложения от нижнего до верхнего апшеронского подъяруса. При этом максимум трансгрессии приходился на среднеапшеронское время, а в раннем апшероне отмечаются слои с пресноводной или слабосолоноватоводной фауной лиманно-морского характера. Мощность отложений регионаруса колеблется в широких пределах – от 612 м на южной границе листа (район месторождения Степное) до 85 м на севере площади по долине р. Светлый Ерик. В апшеронское время происходит интенсивное прогибание Прикаспийской впадины и Терско-Кумского краевого прогиба одновременно с воздыманием Большого Кавказа и Ставропольского свода [47]. Рост поднятий и погружение основных прогибов отразилось на фациальном характере морских отложений. Представлены они в основном песчано-глинистыми фациями материковой отмели, содержащие подчиненные прослои песков и песчаников, а в основании – известняки-ракушечники. Наиболее глубоко погруженные участки апшеронского бассейна характеризуются толщами глин, в той или иной степени супесчаных. В послеапшеронское и предбакинское время море отступило, и береговая линия того времени была расположена внутри контуров современного Каспийского бассейна. Наступил период тюркянской регрессии. Климатические условия этого времени и, возможно, начала бакинского века были относительно континентальными. Формирование континентальных тюркянских слоев проходило в условиях обильного поступления терригенного материала в связи с большим стоком вод с суши. Мощность отложений, представленных неравномерным чередованием песков и глин, до 52 м. В условиях низкого уровня послеапшеронского бассейна происходит перерождение апшеронской конхилиофауны. Основная ее часть вымирает и лишь немногие моллюски продолжают обитать в последующих плейстоценовых бассейнах. К началу бакинского века в основных чертах были сформированы основные структурные и эрозионно-денудационные элементы Каспийской впадины и прилегающих территорий. А в море уже обитала новая фауна, возникавшая в результате эволюции части апшеронских представителей [47, 93].

В начале бакинского века отмечается небольшая трансгрессия, границы моря не многим превышали контуры современного Каспия. Происходит ингрессия вод в понижения рельефа, выработанного при низком уровне тюркянской регрессии, при этом водами была покрыта и вся Терско-Кумская низменность. По Манычской долине происходил односторонний сброс вод в Азово-Черноморскую область, миграция нижебакинских моллюсков и проникновение в область Каспия *Didacna*, которая широко распространилась и составила один из руководящих комплексов фауны первой половины бакинского времени [47, 93]. Характер фауны этого периода свидетельствует о неблагоприятных условиях ее обитания. В это время, по-видимому, имело место не только некоторое опреснение прибрежной части моря, но и незначительное развитие аллювиально-пролювиальных процессов, и в море выносилось малое количество солей кальция, необходимого для жизни моллюсков. Климат в первой половине бакинского века был континентальный, и температуры были ниже современных. Возможно это также сказывалось на угнетенности нижебакинской фауны.

Вторая половина бакинского века сопровождалась дальнейшей трансгрессией, и морем были заняты большие пространства, оставалась покрытой водами и Терско-Кумская низменность. Фауна характеризуется относительно пышным развитием отдельных форм и разнообразием видов, что было связано как с некоторым улучшением условий обитания, так и проникновением и расселением новых эмигрантов из Черного моря. Бакинский бассейн на это время представлял собой полуизолированное озеро-море, превышающее по площади современный Каспий. Его соленость в первой половине была схожа с современной, а в конце века несколько повысилась, но вряд ли превышала 13–14 %. Фациальный и литологический характер отложений второй половины указывает на относительно слабое развитие делювиально-пролювиального сноса с суши. Климатические условия во второй половине были более благоприятные, на этот период приходится широкое развитие таежной растительности на юго-востоке Европейской

части России. Условия – похолодание и увлажнение климата этого отрезка времени схожи с условиями верхнеплиоценовых трансгрессий Каспия, особенно акчагыльской [47]. Некоторые исследователи придерживаются иной точки зрения и считают, что бакинский век характеризовался теплым и влажным климатом, а сама бакинская трансгрессия не была столь обширной [93]. Общая мощность бакинских отложений – до 90 м, представлены они песчаниками, песками и глинами, как правило, зеленовато-серого цвета.

На конец бакинского и начало хазарского веков приходится незначительная регрессия. Начало хазарского века ознаменовалось более значительным поступлением речного стока в область Каспия, что вызвало последующую нижнехазарскую трансгрессию. Воды широко разлились в районе Прикаспийской впадины, которая к тому времени была заселена бореально-таежной и лесотундровой перигляциальной растительностью (сингильская флора). Трансгрессией была охвачена и Терско-Каспийская низменность, общая соленость моря того времени была несколько ниже, чем в верхнебакинское время и в современную эпоху. Опреснены были, в основном, районы обширных приустьевых пространств. В этот период в прибрежно-морских условиях, в пределах листа, формировались песчано-глинистые фации с мощностью отложений до 46 м. В конце нижнехазарского времени, в связи с усилением сухости и повышением температуры, постепенно уменьшается речной приток в Каспий. Начинается медленная, но неуклонная регрессия моря. Это приводит к тому, что береговая линия конца первой половины хазарского века была расположена внутри современного бассейна. В результате регрессии, в условиях сухого климата происходит общее осолонение моря, что способствовало более широкому расселению отдельных групп *Didacna* и появлению других групп.

После непродолжительной регрессии наступает новая верхнехазарская трансгрессия, которая по своим размерам уступала предыдущей, но превосходила по площади современный бассейн. Затопленной была и Терско-Кумская низменность в пределах описываемого листа.

Верхнехазарское время характеризовалось повсеместным накоплением осадков в прибрежной зоне, чему предшествовала интенсивная абразия как нижнехазарских, так и более древних отложений. Отложения верхнехазарского мариния представлены песками, в меньшей степени – глинами мощностью до 22 м. Характер аккумуляции материала в прибрежной зоне указывает на длительную стабилизацию уровня моря, сопровождающуюся частыми, но незначительными колебаниями с общей тенденцией к регрессии. Степные и полупустынные пространства северного Прикаспия в это время были заполнены млекопитающими, составляющими так называемый волжский или хазарский комплекс [93]. Палеоклимат в трансгрессивную фазу позднехазарского бассейна был летом теплым и влажным, а в регрессивную – более сухим и холодным [15].

Тектонические движения широко развиты в первой половине хазарского века и являлись унаследованными от бакинского времени, к концу они постепенно затухали. Хазарский век закончился довольно глубокой и продолжительной регрессией.

Начало хвалынского века совпало с низким положением уровня Каспия. На смену сухому и жаркому климату конца хвалынского времени пришел прохладный и, вероятно, влажный климат хвалыни. Усиливающиеся понижение температур и увеличение влажности привело к широкому развитию аллювиально-пролювиального сноса. Вдоль берега образовались опресненные зоны. Все это вызвало гибель и частичное перерождение хазарской фауны, некоторые из них приспособились к новым неблагоприятным условиям, появились новые виды. Образовался новый хвалынский комплекс фауны. Похолодание климата вызвало и вымирание большинства млекопитающих «хазарского комплекса», на смену пришла новая холодолюбивая фауна, появились мамонты.

В это время в понижениях древнего рельефа без отточных впадин формируются ательские лёссовидные суглинки и супеси пролювиального и склонового происхождения мощностью до 30 м, в верхах которых встречается пыльца таежной растительности. Ательские отложения отвечают довольно длительному континентальному этапу развития Каспийского побережья и глубокой (до –70 м от современного уровня) ательской регрессии.

Похолодание и увлажнение привело к уменьшению испарения, при этом увеличился сток речных пролювиальных вод в море. Это вызвало трансгрессию моря и уже к середине первой половины хвалынского века она, по-видимому, достигла своего максимума. Море захватило всю Терско-Каспийскую низменность, вплоть до восточных окраин Ставропольской возвышенности и проникло в Манычскую долину и далее – в Азовское море (Эвксинский бассейн). Наступила великая хвалынская (нижнехвалынская) трансгрессия, воды которой почти повсеместно перекрыли более древние бакинские и хазарские осадки. При этом были перекрыты и размывы континентальные отложения начала хвалынского века, морские осадки легли резко несогласно на размывтую поверхность ательских суглинков. Мощность раннехвалынских отло-

жений — до 30 м. С наибольшей нижнехвалынской трансгрессией распространилась новая хвалынская фауна, которая отличалась бедностью видового состава, низкорослостью и угнетенностью отдельных ее видов. Не исключено, что угнетенность фауны связана не только с общим опреснением бассейна, но и с прохладным климатом, установившемся в начале и в первой половине хвалынского века [93]. Возможно, это похолодание было одним из самых значительных за четвертичный период. С учетом состава и облика моллюсков можно предполагать, что общая соленость бассейна в момент наибольшей трансгрессии была значительно ниже современной и достигала 6–7 %.

После своего максимального распространения, уровень нижнехвалынского моря постепенно начал снижаться. Регрессия проходила неравномерно и имела длительные задержки, сопровождающиеся некоторыми трансгрессиями, но в целом уровень снижался. Стадии длительных задержек уровня при отступлении запечатлены в ряде древних береговых линий. По мере снижения уровня моря проходило его постепенное осолонение, что отразилось на размерах и толщине раковин моллюсков. Наступил период регрессии. Береговая линия моря на границе нижнего и верхнехвалынского времени находилась внутри контуров современного бассейна. Происходит вновь некоторое общее похолодание и увлажнение климата, что вызвало увеличение стока вод с суши во впадину Каспия с усилением пролювиально-аллювиального сноса.

Это ознаменовало начало новой верхнехвалынской трансгрессии, которая достигла наибольшего развития в первую половину верхнехвалынского времени. И хотя по площади бассейн уступал нижнехвалынскому, морем были покрыты прикаспийская и Терско-Кумская низменность, до абсолютной отметки 0 м современного рельефа. В период максимального распространения верхнехвалынского моря фауна была представлена относительно небольшими раковинами *Didacna*. Общее опреснение вод уступало опреснению предшествующей трансгрессии, но превосходило современное, и вряд ли соленость падала ниже 10 %. Верхнехвалынский бассейн даже в период своего максимального распространения не имел связи с Эвксинским бассейном. Последующее отступление моря проходило неравномерно, а с продолжительными остановками, которые сопровождались незначительными повышениями уровня, что нашло отражение в древних береговых линиях моря того времени. Наличие одного из таких береговых уступов, в пределах площади, на абсолютной высоте –10 м послужило поводом для разделения верхнехвалынских отложений на две части (см. раздел «Стратиграфия»). Последующая регрессия, в условиях общей аридизации климата, сопровождалась постепенным осолонением моря, что вызвало укрупнение раковин моллюсков.

В период регрессии проходило формирование аллювиомариния дельтовых фаций. Во время продолжительных стояний моря, на частично освободившихся от моря участках, речные и пролювиальные воды в слившихся устьевых частях, в результате аккумуляции, формировали песчаные отложения. В пределах площади они, по-видимому, образовали сплошной покров, в последующем, в результате эрозионной деятельности, проток в области дельт он был расчленен на отдельные песчаные массивы. В пределах листа это Джанайский, Цихтинский, Ермолинский, Антратинский, Моракша и другие. Отложения, формирующие массивы, были названы бугровой толщей. В результате дальнейшей регрессии, уровень моря понизился, и его береговая линия располагалась внутри современного контура Каспия на глубине –12 м (–40 м абсолютная глубина).

В конце хвалынского века, в условиях сухого и жаркого климата, наступает глубокая регрессия, названная мангышлакской продолжительностью до 2 тыс. лет.

На начало новокаспийского века климат все также оставался сухим и жарким, уровень моря был довольно низким, соленость воды могла достигать 15–17 %. В среднем голоцене (6–4 тыс. лет назад) аридные условия сменились относительно более прохладным и влажным климатом, увеличился сток вод с суши, все это вызвало небольшую ранненовокаспийскую трансгрессию. Уровень моря достигал –20 м (–22 м) абсолютной высоты.

Новокаспийские морские отложения ингрессивно заходят в устья долин и балок, открывающихся к морю и выполняют эрозионные врезы в верхнехвалынских образованиях. Представлены мелководными и лагунными фациями песчаных накоплений небольшой мощности. Их характерной особенностью является наличие многочисленных моллюсков *Gerastoderma glaucum*. Их крупные и мощные раковины указывают на то, что воды Каспийского бассейна того времени были довольно солеными. Затем наступил период регрессии, который проходил неравномерно и сопровождался стабилизацией уровня с отдельными фазами трансгрессии на общем фоне регрессии. Одно из таких стояний выделяется по наличию пляжа и берегового вала, фрагментарно просматривающегося в пределах описываемого листа на высоте –25–26 м. Это позволило выделить в составе новокаспийского горизонта среднекаспийские образования. Отложения представлены мелководными фациями — пески небольшой мощности. При этом в

них многочисленные моллюски *Didacna*. По характеру раковин можно с определенной уверенностью говорить о том, что Каспийский бассейн того времени был более опресненным. В отдельных районах, в пределах листа отмечаются даже раковины пресноводных видов. Это указывает на влияние стока речных вод.

В составе новокаспийского горизонта выделены и современные осадки, это поздненовокаспийские, соответствующие одному из последних уровней подъема воды и которые занимают узкую прибрежную полосу с абсолютными отметками от –26 до –27 м вдоль открытой воды, периодически подтапливаемую нагонно-сгонными водами. И морской биогений, формирование которого происходит в настоящее время в пределах акватории от –27,7 м (уровень положения современной береговой линии).

В районах, куда новокаспийская трансгрессия не доходила в голоцене, на первично морской хвалынской низменности в результате деятельности рек и плоскостных размывов формируются аллювиальные и аллювиально-озерные образования с наложением озерных 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 нефелоидного типов. Происходит интенсивное выдувание и переотложение образований аллювиомариния дельтовых фаций и хвалынского мариния, формируются эоловые формы рельефа, эти процессы происходят и в настоящее время.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа представляет собой обширную морскую низменность с абсолютными значениями от –5 до –27 м (без учета акватории), которая пространственно приурочена к области сочленения погребенных палеозойских структур: с севера на юг – восточной части Кряжа Карпинского, зоны Манычских прогибов и Прикумской системы поднятий. В геоморфологическом отношении здесь выделяются три значимых морфолитогенетических района, это Прикаспийская морская и Терско-Кумская аллювиально-морская равнины, а так же район западной акватории Каспийского моря, представленный Кизлярским заливом. Являясь для данной территории структурами первого порядка, они занимают определенное гипсометрическое положение и характеризуются определенными, присущими им особенностями форм рельефа.

Западно-Прикаспийская морская и Терско-Кумская аллювиально-морская равнины занимают в пределах листа основную часть поверхности современной степи, сложенную рыхлыми глинисто-песчаными отложениями, сформировавшимися в результате регрессивно-трансгрессивных циклов Каспийского моря. Рельефообразующей является верхнехвалынская трансгрессия, образованиями которой сложены основные формы рельефа. В восточных районах листа рельеф образован новокаспийской трансгрессией. Морские равнины осложнены дельтами отступающих морей, впоследствии вовлеченных в интенсивную эоловую переработку. Равнины полого наклонены на восток, юго-восток. Абсолютные отметки снижаются от –5 м на западе до –15 м в центральной части и до –27 м и менее на востоке и юго-востоке площади.

Для территории характерен рельеф аккумулятивной генетической группы, основные черты которого определяются длительным существованием морских условий в апшеронское, бакинское, хазарское, хвалынское и новокаспийское время. Аккумулятивная группа представлена равнинами морскими, речными и их совместной деятельностью (аллювиально-морскими), озерно-аллювиальными, аллювиальными, озерными и эоловыми.

АККУМУЛЯТИВНАЯ ГРУППА

В современном рельефе района выделяется пять морских поверхностей – равнин, разделенных береговыми уступами: позднихвалынская с абсолютными отметками выше –22 м, ранне-новокаспийская до –22 м, средненовокаспийская до –24 м, поздненовокаспийская до –27 м и последняя представлена поздненовокаспийской равниной акватории. Речная аккумуляция выражена пойменными фациями.

МОРСКОЙ ТИП

Позднихвалынская морская равнина (1) (Q_{III}) занимает основную часть площади листа. Ее формирование проходило в мелководном морском позднихвалынском бассейне, где отлагались пески, глинистые пески и глины мощностью до 21 м. Максимальная высота равнины достигает 0 м абсолютной отметки, что соответствует максимальной стадии позднихвалынской трансгрессии, граница которой расположена к западу, за пределами листа. В северо-западной части листа максимальная высота равнины –5 м, постепенно понижаясь к востоку до –22 м. Поверхность равнины пологоволнистая с перепадом высот от 0,5 до 2 м, что обусловлено наличием длинных, узких понижений – ложбин стока, чередующихся с линейно вытянутыми валообразными поднятиями. Такое строение рельефа определяется результатом деятельности подводных течений и стока при регрессии позднихвалынского моря. В восточных районах рельеф становится более сглаженным. Эта часть равнины, от абсолютной высоты –10 м, образовалась в период Кумской регрессии. На всем протяжении поверхность переработана эоловыми, солончаковыми, дефляционными и в незначительной мере эрозионными процессами, что придало ей

волнистый, а местами бугристый характер. В пределах развития рельефа отмечено множество мелких впадин дефляционного генезиса, в результате слива артезианских скважин в них образуются небольшие (50–200 м) округлые техногенные озера. Позднешхвалынская равнина к востоку сменяется более молодой поверхностью.

Морская равнина ранненовокаспийского возраста (2) (Q_n) расположена в восточной части листа. Поверхность протягивается через всю площадь с юга на север полосой от 10 до 20 км ширины. Образовалась в результате новокаспийской трансгрессии, последовавшей вслед за продолжительной мангышлакской регрессией, отделяющей формирование позднешхвалынской равнины от времени новокаспийского этапа развития рельефа. Трансгрессия, продвигаясь с востока на запад и заливая при этом понижения в рельефе позднешхвалынской равнины, распространялась до уровня ж. д. Кизляр–Астрахань, а по единичным протокам ингрессировала вглубь, на запад до 10–12 км. Равнина приурочена к абсолютным отметкам от –22 до –24 м, ее пологий рельеф осложнен многочисленными бэровскими буграми, сложенными позднешхвалынским аллювиомарином. На отдельных участках отмечаются частые пологие увалы, разделенные ложбинными понижениями, что придает поверхности параллельно-грядовый облик.

Морская равнина средненовокаспийского возраста (3) (Q_n) в западной части своего распространения по довольно неровной границе с ингрессионными заливами по р. Куме и в районе урочища Белое, она граничит с ранненовокаспийской равниной. На востоке она ограничена современной береговой линией Кизлярского залива. С учетом расположения поверхности равнины можно предположить, что море наступало с юго-востока на северо-запад. Максимальная протяженность равнины с востока на запад отмечается в приустьевой части р. Кумы, где достигает 22 км при средней ширине поверхности 3–5 км. Равнина сохранила первичный морской рельеф, полого наклонена к морю и имеет плоскую, ровную поверхность с абсолютными отметками от –24 до –27 м. В местах, где отмечаются выходы аллювиомариния дельтовых фаций, на поверхности развиты многочисленные бугры, в т. ч. и бэровские, что придает рельефу увалистый облик. Всю часть побережья в пределах описываемого листа занимают пологие берега, подверженные сгонно-нагонным явлениям, что способствует увеличению ширины зоны тростниковой осушки. На отлогих берегах высота ветровых нагонов достигает 1,5 м, при этом нагонные морские воды вторгаются в пределы суши на расстояние до 2 км, а в южной части листа – до 15 км. Незначительный уклон подводного берегового склона и прибрежной суши исключает возможность воздействия прибоя на берег, а при наличии рыхлых осадков на дне и соответствующем волновом режиме наносы перемещаются к берегу с образованием надводных баров.

Морская равнина поздненовокаспийского возраста (4) (Q_n) примыкает со стороны моря непосредственно к суше и отмечается в юго-восточной части листа. Занимает участки плавней шириной до 5–7 км в пределах Кизлярского залива. Поверхность пологая, практически горизонтальная с густыми зарослями камыша и болотной растительностью. Заболоченные участки встречаются и на суше, в недалеком удалении от береговой линии, где они сопровождают протоки или заливы.

Поздненовокаспийская равнина акватории (5) (Q_n) представлена морской частью акватории Кизлярского залива, занимает юго-восточный угол листа и примыкает непосредственно к морской поздненовокаспийской равнине со стороны акватории. Рельеф морской части представляет собой аккумулятивную мелководную слабонаклонную равнину глубиной до 6 м. Выравнированность дна обусловлена, во-первых, его геоструктурным положением, приуроченного к области платформы с невысокими темпами новейших нисходящих движений; во-вторых, большим объемом осадочного материала, поступающего в море и в-третьих, сменой во времени противоположно действующих факторов: выравнивание рельефа при трансгрессии за счет абразии, аккумуляции морских осадков и эрозионных процессов во время отступления моря.

АЛЛЮВИАЛЬНО-МОРСКОЙ ТИП

Аллювиально-морская (дельтовая) позднешхвалынская равнина (6) (Q_{III}) имеет довольно широкое распространение, особенно в бассейне р. Кумы, менее значительные – в районе современной протоки Светлый Ерик и в северной части листа. Представлена отдельными, изолированными фрагментами поверхностей, которые ранее могли представлять собой сплошной покров. Реки, в равнинных областях имея ослабленный сток, терялись в Прикаспийской низменности, в связи с чем, среди обширных плавней отлагались огромные массы песчано-глинистых осадков дельтовых фаций. В современном рельефе это песчаные массивы, такие как Джанайский, Цахтинский, Ермолинский, Маракша, Карантинный, Андраатинский, Хаксу-Эльсин и др. Между ними в низинах отлагались морские, аллювиальные, аллювиально-озерные и озерные образо-

вания. Поверхность равнины характеризуется максимальной расчлененностью по отношению к ранее описанным. Слагающие равнину отложения представлены песками и суглинками, как морского, так и аллювиального генезиса, мощностью до 14 м. К крайним восточным и северо-восточным площадям приурочены бэровские бугры, на происхождение которых существует несколько точек зрения, но бесспорно одно, они имеют эрозионно-аккумулятивный генезис. В региональном плане эти поверхности, образуя гряды, развиты на обширных площадях протягиваясь вдоль западного побережья Каспия от г. Астрахани на севере до пос. Кочубей на юге (за пределами площади). Отмеченное положение поверхностей указывает на их субмеридиональное направление в региональном плане, совпадающее с общим положением береговых линий, а бэровские бугры в пределах поверхностей имеют широтное и субширотное простирание. Все это может указывать на их формирование в области дельт. Превышения описываемой равнины в пределах характеризуемого листа от 1–2 до 8–10 м, протяженность отдельных массивов до 25 км при ширине до 12 км (долина р. Кумы), в основном это 2–5 км.

Аллювиально-морская (эстуариевая) позднехвалынская равнина (7) (Q_{III}) в пределах описываемой площади имеет ограниченное распространение и отмечается лишь в ее северо-западной части. Поверхность вытянута с севера на юг на 22 км при ширине до 10–12 км. Ее формирование проходило, по-видимому, на месте впадины в течении позднехвалынского времени, в период затопления и расширения устья реки (возможно Маныча) при участии абразии и приливо-отливных течений. Поверхность равнины имеет расчлененный, бугристый рельеф с перепадом высот от 1 до 5 м. Неровности рельефа связаны с наличием многочисленных плоскодонных озерных понижений – ложбин, отдельные из которых занимают обширные площади и остаточных речных русел, последние часто переходят в озера. Отложения, которыми сложена равнина, представлены чередованием песков и суглинков с прослоями глин, в нижней части разреза преобладают глины песчанистые с характерным голубовато-серым цветом, общей мощностью до 15 м.

Аллювиально-морская поздненовокаспийская равнина мелководного шельфа и авандельты р. Кумы (8) (Q_{II}) осложнена древними эрозионными реликтами речных долин и аккумулятивными формами. Затопленные участки речных долин сохранились в виде борозд. Долины погребены новокаспийскими осадками, но их контуры прослеживаются по увеличению глубин на 3–4 м по сравнению с окружающими поверхностями.

ОЗЕРНО-АЛЛЮВИАЛЬНЫЙ ТИП

Озерно-аллювиальная равнина (9) (Q_{II}). Формирование данного типа рельефа проходило в условиях прерывистого чередования речных и озерных режимов. Приурочена к долине р. Кумы, не имея ярко выраженного русла, ее воды затапливали пониженные участки, вследствие чего формировались особые фации с участием двух процессов деятельности рек и озер. В результате совместной аккумуляции возникало сложное сочетание отложений различных генетических типов, слагающих равнину на более древней позднехвалынской морской поверхности. Равнина представлена отдельными полями широтного простирания, которые соединяются между собой узкими перешейками. Сложена суглинками, песками с линзами иловатых глин общей мощностью до 2 м.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЙ ТИП

Аллювиальная равнина низких и высоких пойм (10) (Q_{II}) имеет ограниченное распространение, отмечается по долине реки Кумы и в восточной части листа по протокам к северу от Кизлярского залива. Поверхности сформированы на отложениях русловой и пойменных фаций, представленных песками, глинами и супесями мощностью до 5 м. Река Кума, современное русло которой представлено искусственным каналом шириной от 5 до 15 м имеет постоянный водоток. Тыловой шов пойменного уступа в рельефе на отдельных участках выражен довольно четко, высота его – до 1 м. По р. Куме построена система дамб для затопления поймы с целью выращивания камыша и тростника. В связи с этим поверхности равнины подвержены подтоплению и заболачиванию, здесь тыловой шов в рельефе почти не выражен. Пойменная поверхность ровная с относительной высотой над урезом воды от 0,5 до 3 м. Формы рельефа, такие как русла, старицы, острова, характерные для описываемой равнины, развиты слабо или полностью отсутствуют. В настоящее время какая либо деятельность (эрозионная, аккумулятивная), которая меняла бы облик равнины, отсутствует, здесь формируются относительно поднятые и совершенно плоские поверхности.

ОЗЕРНЫЙ ТИП

Озерная равнина (11) (Q_n) повсеместно развита в пределах описываемого района и объединяет все выделенные генетические типы озерных образований голоценового возраста. С учетом незначительных размеров многие из поверхностей на карте не показаны. Основная площадь развития данной равнины приурочена к северо-западной части листа, к области развития аллювиально-морской равнины эстуариевых фаций. Как говорилось ранее последняя имеет довольно расчлененный рельеф с многочисленными плоскими ложбинами, которые выполнены озерами, с величиной площади отдельных бассейнов до 36 км². Днища озер плоские, береговые склоны крутые высотой до 5 м. Образование озерных ложбин данного района было связано, по-видимому, с отмиранием долины или дельтовой части р. Восточный Маныч, на месте которой и остались соленые озера и солончаки. Современное питание озер происходит лишь за счет незначительного местного стока весенних и редко – ливневых потоков, что, однако, в результате аккумуляции, приводит к формированию глинистого и песчано-глинистого материала мощностью до 1,5 м. В пределах долины протоки Светлый Ерик (левобережье р. Кумы) озерная равнина так же имеет ровную, плоскую поверхность, но склоны пологие, постепенно сливающиеся с окружающей позднехвалынской равниной. Незначительные по площади озерные равнины отмечаются в западной части листа, в левобережье р. Кума, а также на северо-востоке в районе Урочища Белое. В современном рельефе озера имеют пойму и узкую пойменную террасу высотой от 0,3 до 1 м. Большинство озер безводными становятся только к осени, а на некоторых в водном режиме происходит садка солей.

ЭОЛОВЫЙ ТИП

Эоловая равнина (12) (Q_n). В голоцене, в континентальных условиях осадконакопления происходит интенсивное выдувание аллювиально-морских и морских равнин с переотложением аллювиомариния дельтовых фаций и позднехвалынского мариния. В результате формируются эоловые равнины с дефляционно-аккумулятивным рельефом. В большинстве случаев равнины представлены развеваемыми песками, которые занимают небольшие площади, но разбросаны по всей территории. Большинство из них из-за малых размеров на карте не показаны. В результате многочисленных наблюдений было установлено, что развеванию в основном подвержены положительные формы рельефа, представленные отдельными изолированными холмами, вытянутыми в субширотном направлении на 1–3 км при ширине от 50 до 200 м. Большинство таких поверхностей развеяны, и на их месте находятся котловины выдувания с закрепленными и полужакрепленными песками, т. е. происходит формирование обращенного рельефа. Как правило, котловины сопровождаются шлейфами развеянных песков протяженностью до 2–4 км и ориентированных в западном направлении. Характерно, что в дефляционных котловинах отмечаются многочисленные обломки глиняных черепков, кости, в основном – зубы млекопитающих и обломки кремней, на которых видны явные следы обработки. Наиболее протяженные из них в дождливые периоды могут превращаться в днища временных озер. Как правило, с поверхности аллювиально-морская равнина покрыта плащом перевеянных песков, которые формируют эоловые формы рельефа типа небольших по величине барханов. Вся поверхность эоловой равнины сложена тонкозернистыми песками светло-желтого или желтовато-охристого цвета, и лишь днища котловин выдувания выполнены суглинками или глинистыми песками желтовато-коричневых тонов общей мощностью до 4 м.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Все формы рельефа образовались на первично морских и аллювиально-морских, однородных поверхностях. К основным формам можно отнести следующие: бессточные котловины, дефляционные; бугры Бэра; бугристые пески; солончаки; техногенные формы – искусственные валы, насыпи, дамбы.

Бессточные котловины, дефляционные в пределах площади имеют широкое распространение, при этом основная их часть приурочена к позднехвалынской поверхности и лишь отдельные их формы отмечаются в пределах новокаспийских равнин. Котловины обычно ориентированы субширотно и имеют в основном вытянутую форму, где длина намного превышает ширину. Так, при длине до 1 км ширина не превышает 80–100 м, глубина достигает 6–8 м, в среднем это 3–4 м. Надо отметить специфическую морфологию данного рельефа, заключается она в том, что развивается он по положительным формам, т. е. раздуваются песчаные холмы и бугры,

и на их месте образуются дефляционные котловины, наследующие размеры и ориентировку первичных положительных структур, т. е. дефляционные понижения являются перевернутыми аналогами бугров. В большинстве случаев котловины разбросаны по поверхности бугристых песков без всякой ориентировки, что придает им неровный, местами довольно расчлененный рельеф.

Бугры Бэра распространены в основном в северо-восточной части листа и, в меньшей степени, в восточной. По площади распределены неравномерно, образуя скопления одинаково ориентированных поднятий на северо-востоке. Бугры имеют удлиненную форму, зачастую разделенные такими же вытянутыми и ориентированными понижениями. Протяженность бугров – до 5 км при средней длине около 2–3 км, ширина – до 200 м, абсолютная высота меняется от 10 до 18 м, средняя высота – 5–8 м. Как правило, отдельные бугры вытянуты в субширотном направлении. Их скопления ориентированные параллельно, образуют гряды, протягивающиеся на значительные расстояния (до 100 и более км) и которые в региональном плане ориентированы в меридиональном направлении. Так в пределах листа, протягиваясь в субмеридиональном направлении, почти параллельно железной дороге Кизляр–Астрахань, они образуют гряду так называемых западных бэровских бугров. Геологическое строение бугров почти везде, в пределах листа, одинаково, в основании, как правило, залегают суглинки или пески глинистые, их перекрывают пески пылеватые тонкозернистые, иногда косослоистые. Судя по составу и морфологии отложений это позднехвалынские аллювиально-морские образования. Общая мощность отложений не превышает первых метров.

Бугристые пески образуют песчаные массивы и занимают обширные площади в пределах листа, представлены слабо закрепленными и развиваемыми песками. Основная площадь развития бугристых песков приурочена к бассейну р. Кумы, здесь ими образованная поверхность, объединяя несколько массивов, покрывает площадь от обоих бортов реки на интервале от 8 до 12 км к югу и северу от современного русла и на протяжении 25–30 км. С большей долей вероятности можно считать, что современное положение бугристых песков указывает на положение позднехвалынской дельты р. Кумы. Вторая по величине площадь, объединяющая несколько массивов бугристых песков расположена в северной части листа на широте урочище Белое Озеро–пос. Комсомольский. Общее, пространственное положение бугристых песков в этой части листа почти параллельно массивам бассейна р. Кумы. Не исключено, что это остаточные позднехвалынские дельтовые образования р. Маныч. В пределах листа выделяется и третья площадь массивов бугристых песков. Ее отличительной особенностью, от двух предыдущих, является то, что она имеет меридиональное направление и в виде гряды, протягивается от пос. Артезиан на юге до северной рамки листа. При этом положение отдельных песчаных массивов внутри гряды субширотное. К этой меридиональной гряде, в основном, приурочены бэровские бугры. Эти бугристые пески, по-видимому, трассируют одну из позднехвалынских прибрежных зон, две описанные ранее площади развития бугристых песков как бы «вливаются» в последнюю. Такое соотношение хорошо видно на карте четвертичных отложений при анализе рисунка границ развееваемых поверхностей. Высота бугров – от 1 до 8 м, средняя высота – 3–5 м, протяженность – до 60–100 м или они изометричной формы до 8–15 м в диаметре. Возраст песков как позднехвалынский подтверждается находками в пределах листа *Didacna protracta*, *D. subcatillus*, *D. parallela*, *D. praetrigonoides*, *Monodacna caspia* и многочисленные *Dreissena rostriformis*. В пределах площади своего развития бугры располагаются неравномерно, образуя различно с ориентированные скопления, разделенные ложбинами, иногда вытянутыми в одном направлении.

Солончаки представляют собой неглубокие, до 2–3,5 м, плоскодонные, озеровидные понижения, которые занимают переработанные дефляционные котловины. Зачастую, понижения солончаков в рельефе выражены довольно слабо. При значительных процессах дефляции днища котловин, занятых солончаками, достигают уровня грунтовых вод. Основное питание происходит за счет талых и дождевых вод, а также самоизливающихся скважин. Солончаки разбросаны неравномерно по всей площади листа и, лишь, в северо-западной части отмечается скопление солончаков отдельных озер, протягивающихся до 2–3 км при ширине 400 м. Днища солончаков плоские и ровные, береговые склоны могут быть крутыми и пологими, высотой в среднем до 1–2 м.

Техногенные формы рельефа имеют ограниченное распространение и приурочены к наиболее освоенным и подвергшимся преобразованию равнинам в пределах характеризуемой площади. Самыми распространенными техногенными формами здесь являются дорожные выемки и насыпи, вдольбереговые искусственные валы и дамбы, ирригационные каналы. С учетом качественной рекультивации земель преобразование рельефа связанное с прокладкой газо-, нефте- и водопроводов проявлено в незначительной степени. Техногенные формы рельефа пред-

ставлены искусственными валами, насыпями, дамбами, приурочены в основном к долине р. Кумы и ее устьевой части. Наиболее протяженным искусственным сооружением является канал, выполняющий роль русла р. Кумы. Канал глубиной до 2–5 м при ширине до 10–15 м имеет отсыпанные борта высотой до 2 м. В устьевой части р. Кумы отмечается целая сеть гидросооружений, представленных валами, насыпями и дамбами, сооружены они для орошения и выращивания тростника и злаковых трав для покосов.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

К концу миоцена территория листа представляла собой пологоволнистую равнину с древней речной сетью, при этом непрерывное накопление отложений характерно для Терско-Кумской впадины.

В апшеронское время происходит интенсивное прогибание Прикаспийской впадины и Терско-Кумского краевого прогиба, максимум которого приходился на среднеапшеронское время. Мощность отложений регионаруса варьирует в пределах от 612 м на юге до 85 м на севере листа. Фациальный характер морских отложений изменяется от песчано-глинистых фаций материковой отмели до известняков-ракушечников. Наиболее глубоко погруженные участки апшеронского бассейна характеризуются толщами глин в разной степени супесчаных.

В послеапшеронское–предбакинское время (тюркянская регрессия) береговая линия бассейна располагалась внутри контуров современного Каспия. Северный Каспий был осушен вплоть до Дербентской котловины. Территория листа представляла собой ровную сухую низменность с отдельными линейно вытянутыми понижениями рельефа, заполненными тюркянским аллювием мощностью до 52 м, который формировался в условиях обильного поступления терригенного материала с суши. В условиях низкого уровня послеапшеронского бассейна происходит перерождение апшеронской конхилиофауны.

К началу бакинского века сформировались основные структурные и эрозионно-денудационные элементы Каспийской впадины и прилегающих территорий. В море обитала фауна, возникшая в результате эволюции части апшеронских представителей [47, 89]. В начале трансгрессии границы моря не многим превышали контуры современного Каспия. В процессе ингрессии в понижения рельефа водами была покрыта вся Терско-Кумская низменность. Характер фауны этого периода свидетельствует о неблагоприятных условиях ее обитания. Климат в первой половине бакинского века был континентальный с температурой ниже современной.

Во второй половине бакинского века морем были заняты большие пространства, включая площадь данного листа. Поверхность морской равнины с уклоном на восток имела превышение до 20 м. По Манычской долине проходил односторонний сброс вод в Азово-Черноморскую область [81]. Фауна характеризуется разнообразием видов, что связано с улучшением условий обитания и расселением новых эмигрантов из Черного моря. Соленость вод Бакинского моря повысилась до 13–14 ‰. Литологический характер отложений указывает на относительно слабое развитие делювиально-пролювиального сноса с суши. Климатические условия были более благоприятные, широкое развитие получила таежная растительность юго-востока Европейской части России. Похолодание и увлажнение климата в это время схожи с условиями верхнеплиоценовых трансгрессий Каспия, особенно акчагыльской [47]. Бакинские отложения представлены песчаниками, песками и глинами зеленовато-серого цвета мощностью до 90 м.

На конец бакинского и начало хазарского времени приходится сингильская регрессия, которая на данной территории не отражается. Ее продолжительность пока остается спорной.

Хазарский век ознаменовался значительным поступлением речного стока в область Каспия, что вызвало последующую нижнехазарскую трансгрессию, охватившую Прикаспийскую впадину, включая территорию листа, которая к тому времени была заселена бореально-таежной и лесотундровой перигляциальной растительностью (сингильская флора). Общая соленость моря была ниже, чем в верхнебакинское время и современную эпоху. В прибрежно-морских условиях, в пределах листа, формировались песчано-глинистые фации мощностью до 46 м. По данным последних исследований [81], отмечается второе крупное соединение Каспийского и Черноморского бассейнов, что связывается с высоким уровнем раннехазарской трансгрессии.

К концу нижнехазарского времени климат становится более засушливым, речной приток в Каспий постепенно уменьшается. Начинается непродолжительная черноморская (астраханская) регрессия, в результате чего береговая линия моря располагалась внутри современного бассейна на отметке –60 м. В условиях сухого климата происходит общее осолонение моря, что способствовало более широкому расселению отдельных групп *Didacna* и появлению других групп фауны.

Последующая позднехазарская трансгрессия по времени и размерам уступала предыдущей,

но по площади превосходила современный бассейн и территория листа представляла собой морскую равнину. Континентальные образования времени черноморской регрессии были размыты и позднехазарские морские отложения, представленные песками и глинами мощностью до 22 м, с размывом ложатся на раннехазарские. Это время характеризовалось накоплением осадков в прибрежной зоне. Характер аккумуляции материала указывает на длительную стабилизацию уровня моря, сопровождающуюся частыми, но незначительными колебаниями, с общей тенденцией к регрессии.

Хазарский век закончился продолжительной ательской регрессией, которая характеризовалась низким уровнем Каспия до абс. отм. –100 м, а суша распространялась до глубины 25 м от современного уровня. Климат становится более прохладным и влажным, что привело к широкому развитию аллювиально-пролювиального сноса. В пределах листа формировались континентальные облёссованные и озерно-аллювиальные суглинки мощностью до 30 м с пылью таежной растительности в верхней части отложений. Опреснение береговой зоны привело к гибели и перерождению хазарской фауны, а похолодание климата вызвало вымирание большинства млекопитающих «хазарского комплекса».

Следующая раннехвалынская трансгрессия связана с очередным похолоданием и увлажнением климата. Море захватило всю Терско-Каспийскую низменность вплоть до восточных окраин Ставропольской возвышенности, проникло в Манычскую долину и далее в Азовское море (новоэвксинский бассейн) [81]. Морские осадки ранней хвалыни мощностью до 30 м легли резко несогласно на размытую поверхность ательских суглинков. В это время распространялась новая фауна, которая отличалась бедностью видового состава, низкорослостью и угнетенностью отдельных видов [93]. Соленость бассейна была значительно ниже современной и достигала 6–7 %. После максимума уровень раннехвалынского моря постепенно снижался. Регрессия проходила неравномерно и имела длительные задержки, сопровождающиеся незначительными трансгрессиями. Стадии длительных стояний при отступлении запечатлены в ряде древних береговых линий. По мере снижения уровня моря проходило его постепенное осолонение, что отразилось на размерах и толщине раковин моллюсков.

В период енотаевской регрессии данная территория представляла сушу, береговая линия моря фиксировалась на абс. отм. –20 м от современного уровня Каспия и находилась внутри контуров современного бассейна. В пределах листа она не выражена, поскольку ее образования размыты последующей позднехвалынской трансгрессией.

Дальнейшее общее похолодание и увлажнение климата вызвало усиление пролювиально-аллювиального сноса в Каспий. Это ознаменовало начало позднехвалынской трансгрессии. По площади бассейн уступал раннехвалынскому, морем были покрыты Прикаспийская и Терско-Кумская низменности до абсолютной отметки 0 м современного рельефа, связи с новоэвксинским бассейном не было. Общая соленость вод не падала ниже 10 %. Фауна в это время представлена относительно небольшими раковинами *Didacna*. Последующее отступление моря проходило неравномерно с продолжительными остановками, что нашло отражение в древних береговых линиях моря того времени. Наличие одного из таких береговых уступов в пределах площади на абсолютной высоте –10 м послужило поводом для разделения в пределах листа позднехвалынских отложений на две части (см. раздел «Стратиграфия»). Уступ может фиксировать одну из стадий (возможно кумскую?) позднехвалынской трансгрессии. К этому времени относится и образование прибрежно-морских равнин. Дальнейшая регрессия в условиях общей аридизации климата сопровождалась постепенным осолонением моря, что вызвало укрупнение раковин моллюсков.

В период регрессии проходило формирование аллювиомариния дельтовых фаций. На частично освободившихся от моря участках речные и пролювиальные воды формировали песчаные отложения, иногда образующие сплошной покров. В результате эрозионной деятельности проток в области дельт он был расчленен на отдельные песчаные массивы. В пределах листа это Джанайский, Цахтинский, Ермолинский, Андраатинский, Моракша и др. Отложения, формирующие массивы, были названы бугровой толщей [15], образования которой, в последнее время, установлены в различных районах Прикаспия. В результате дальнейшей регрессии уровень моря понизился, и береговая линия располагалась внутри современного Каспия на глубине –12 м (–40 м абсолютная глубина).

В конце хвалынского века, в условиях сухого климата, наступает глубокая регрессия, названная мангышлакской продолжительностью до 2 тыс. лет.

На начало новокаспийского века климат оставался сухим, уровень моря был низким, соленость воды достигала 15–17 %. В среднем голоцене (6–4 тыс. лет назад) аридные условия сменялись относительно прохладным и влажным климатом, увеличился сток вод с суши, что вызвало ранненовокаспийскую трансгрессию. Уровень моря достигал –20 м (–22 м) абсолютной

высоты.

Ранненовокаспийские морские отложения ингрессивно заходят в устья долин и балок, открывающихся к морю и выполняют эрозионные врезы в верхнехвалынских образованиях. Представлены они мелководными и лагунными фациями песчаных накоплений небольшой мощности. Для них характерны многочисленные моллюски *Gerastoderma glaucum*, указывающие на повышенную соленость бассейна.

Последующая регрессия проходила неравномерно и сопровождалась стабилизацией уровня моря с отдельными фазами трансгрессий. Одно из таких стояний выделяется по наличию пляжа и берегового вала, фрагментарно просматривающегося в пределах описываемого листа на абсолютных отметках –25–26 м. Это позволило выделить в составе новокаспийского мариния средненовокаспийские образования. Отложения представлены мелководными фациями – пески небольшой мощности с многочисленными моллюсками *Didacna* и раковинами пресноводных видов, указывающими на опреснение Каспийского бассейна и влияние стока речных вод. Поверхность рельефа на середину новокаспийского времени представляла собой ровную морскую низменность, среди которой в виде островов возвышались холмы и отдельные гряды, сложенные позднехвалынскими образованиями.

В один из последних подъемов уровня воды в новокаспийское время произошло формирование современных осадков, которые слагают узкую прибрежную полосу с абсолютными отметками от –26 до –27 м вдоль открытой воды, периодически подтапливаемую нагонно-сгонными водами. Рельеф представлен поверхностью типа пляжа. В настоящее время в пределах акватории от –27,7 м (уровень современной береговой линии) происходит формирование морского биогения. Поверхность рельефа представлена плоской слабонаклонной в сторону акватории морской низменностью.

В районах, куда новокаспийская трансгрессия не доходила, в голоцене на первично морской хвалынской низменности в результате деятельности рек и плоскостных размывов формируются аллювиальные и аллювиально-озерные поверхности с наложением озерных и эоловых форм рельефа.

В настоящее время в континентальных условиях в пониженных ложбинах, представленных остатками русел и рукавов, за счет паводковых вод продолжается формирование аллювиальных и озерных равнин. Происходит интенсивное выдувание и переотложение образований аллювиомариния дельтовых фаций и хвалынского мариния, формируются эоловые формы рельефа.

НЕОТЕКТЕНИКА

Имеющиеся на данный момент материалы по новейшей тектонике Прикаспийской области говорят как о наличии тектонических движений, так и об их значительных различиях в пространстве и во времени. По комплексу признаков, в т. ч. и геоморфологических, в пределах листа выделяются крупные тектонические области и зоны. Так в самой южной части площади располагается сложная Прикумская система поднятий. С севера она ограничивается зоной Манычских прогибов, последняя на севере ограничена кряжем Карпинского. На фоне общей направленности новейших тектонических движений Терско-Кумская низменность, охватывающая Прикумскую систему поднятий, испытывает устойчивое воздымание, в то время как область Манычских прогибов устойчиво опускается. Наряду с этим, в каждой из указанных областей выделяются отдельные зоны и локальные участки, отличающиеся темпом или знаком движений. При этом надо отметить, что область, охватывающая пределы Прикумской системы поднятий в апшеронское время, испытала прогибание, что послужило причиной формирования толщи осадков мощностью до 612 м.

Неравномерность движений отчетливо проявляется в деформациях поверхностей стратифицированных горизонтов, мощностях и литофациях новейших осадков, а так же в некоторых характерных особенностях рельефа. Структурно-геоморфологическое изучение рельефа, генотипов и мощностей четвертичных отложений позволяет выявить некоторые закономерности новейших движений. Так по комплексу геологических, геоморфологических и ландшафтных признаков выделяются зоны и локальные поднятия. В области Прикумской системы поднятий расположено Солончаковское поднятие. На уровне четвертичных отложений оно выделяется по сокращению их общей мощности, отмечается увеличение крупности зерна апшеронских осадков.

К северу, в пределах зоны Манычских прогибов, куда попадает большая часть описываемого листа, представленная областью низкой степи, находятся обширные ложбины хвалынского и послехвалынского стока, которые, по-видимому, соответствуют древней дельте Восточного

Маныча. Зона прогибов в пределах листа осложнена локальными поднятиями, в пределах площади таковыми являются Андра-Атинское, Дадынское, Озерское, Восточно-Песчаное, которые так же фиксируются уменьшением мощностей четвертичных отложений, увеличением крупности зерна в их нижних горизонтах и по появлению прослоев известняков-ракушечников как в апшеронских, так и бакинских образованиях. По данным многочисленных скважин не глубокого, до 250–400 м, бурения установлено, что в этих районах деформации подошвы четвертичных отложений повторяются в бакинских и хазарских пачках. На поверхности в пределах некоторых из поднятий отмечаются участки останцов позднехвалынской аккумулятивно-денудационной равнины.

Зона Манычских прогибов на севере ограничивается Камышано-Каспийским валом, приуроченным к южной части кряжа Карпинского. Эта область так же находит отражение в четвертичных отложениях, мощность которых в отдельных местах сокращается в 1,5–2 раза, а образования апшерона могут отсутствовать вообще. Локальные новейшие поднятия, Краснокамышанское и Уланхольское, в пределах упомянутого вала выделяются не только по геоморфологическим признакам, но и по другим особенностям, таким как наличие изолированных песчаных скоплений в ложбинах древнего стока, отмерших на участках поднятий. Возможно, рост Краснокамышанского поднятия повлек отмирание позднехвалынской долины р. Восточный Маныч, на месте которой к юго-востоку от пос. Комсомольский остались соленые озера и солончаки, не заливаемые водой даже в самые крупные весенние стоки с Ергенинской возвышенности, расположенной несколько к северу от упомянутого поднятия и за пределами описываемой площади.

Некоторое ослабление тектонической активности всей Прикаспийской области, в т. ч. и описываемого района отмечается в раннехвалынскую эпоху. В позднехвалынское и ранненовокаспийское время средние скорости вертикального перемещения земной поверхности в пределах описываемого листа и прилегающих районов стали незначительными. При этом Каспийское побережье и Прикаспийская низменность в средне- и поздненовокаспийское время испытывали воздымание различной интенсивности, что может свидетельствовать об активизации тектонических процессов в новую эпоху.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В пределах описываемой территории на 01.01.2013 г. выявлено 14 месторождений (горючих ископаемых – 10, неметаллических ископаемых – 1, солей – 2, подземных вод – 6), 50 проявлений (горючих ископаемых – 12, солей – 1, подземных вод – 37) и 8 геохимических аномалий (металлических ископаемых – 3, неметаллических ископаемых – 4, подземных вод – 1). Наибольшее значение в экономике Республик Дагестан и Калмыкия имеют углеводороды, строительные материалы и подземные воды.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

На площади листа представлены 10 месторождениями и 12 проявлениями углеводородов, из них 3 месторождения нефти, 4 – нефти и газоконденсата, 3 – газоконденсата и газа горючего. Наибольшее количество (5) месторождений расположено в газонефтеносной области (ГНО) кряжа Карпинского, 4 – в Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области (НГО), 1 (нефтяное) – в НГО Манычских прогибов. В прогнозируемой Среднекаспийской НГО месторождений не выявлено, известны лишь проявления природного газа.

НЕФТЬ

На площади описываемого листа известно 3 месторождения и 1 проявление нефти, расположенные в Восточно-Манычском нефтегазоносном районе (НГР) НГО Манычских прогибов и Прикумском НГР Восточно-Предкавказской НГО. Во всех перечисленных объектах нефть залегает в известняках нефтекумской свиты нижнего триаса. Месторождения эксплуатируются, по уровню запасов они малые.

В НГО Манычских прогибов, расположенной в центральной части листа, на описываемой площади известно *Озерное месторождение* (III-2-3) и *Калининское проявление* (II-2-1) нефти.

Месторождение Озерное (III-2-3) открыто в 1982 г. корпорацией Роснефтегаз, расположено в 20 км юго-западнее ж.-д. ст. Артезиан. Поисковое бурение проводилось по продольным и поперечным профилям, расстояние между которыми составляло 1,7–2,5 км, между скважинами – 0,4–1,8 км. Всего пробурено 22 скважины глубиной 4 418–5 278 м. Структура месторождения – антиклиналь субширотного простирания размером по замыкающей изогипсе –4 521 м 4,9×1,7 км и высотой более 110 м. Продуктивными являются раннетриасовые отложения нефтекумской свиты. Кровля нефтеносного горизонта, сложенного доломитами и известняками, с аргиллитовой крышкой мощностью 50–100 м, залегает на глубине 4 400–4 511 м. Средняя величина открытой пористости для доломитов составляет 13,4 %, проницаемости – 0,0538 мкм², нефтенасыщения – 33 %. Залежь нефти массивного типа, водоплавающая, контролируется коллекторами порово-каверново-трещиновое типа в известняках и доломитах. Начальное пластовое давление – 685 атм, пластовая температура – 155 °С, дебит нефти через 8 мм штуцер – 214 м³/сут. Наблюдается переток нефти по нарушенной колонне из нефтекумской свиты в вышележащие слои терско-сулакской серии с образованием техногенной залежи. Нефть по плотности особо легкая (818 кг/м³) с вязкостью 4,81 Па·с и температурой застывания 22 °С. Она метанового типа, малосернистая (0,03 %), малосмолистая (4,67 %), высокопарафинистая (18,29 %). Растворенный газ высокожирный, низкоазотный, низкосернистый [248]. Утвержденные ГКЗ РФ (Протокол № 33 от 1992 г.) запасы по категории А+В+С₁ (геологические/извлекаемые): нефть – 6 543/2 333 тыс. т, газ – 914/335 млн м³. Остаток на 01.01. 2013 г. по категории А+В+С₁ составляет: нефть – 6 531/2 321 тыс. т, газ – 29 млн м³ [148].

Краткая характеристика *Калининского проявления* нефти (II-2-1) приведена в приложении 3. В Восточно-Предкавказской НГО на листе известны *Рифовое* (IV-1-10) и *Центральное* (IV-1-11) *месторождения* нефти.

Месторождение Рифовое (IV-1-10), расположенное в 52 км к юго-западу от ж.-д. ст. Артезиан, открыто в 1986 г. объединением «Дагнефть». Нефтеносными являются триасовые известняки нефтекумской свиты, образующие поднятие, состоящее из 3 куполов размерами от 0,75×0,22 до 1,0×0,6 км и высотой 15–30 м, разделенных тектоническими нарушениями. Залежь нефти массивная, залегает на глубине 4 482–4 492 м. Нефтенасыщенность пород составляет 68 %, $P_{пл}=495$ атм, $t=171$ °С. Нефть особо легкая ($826,8$ кг/м³) с динамической вязкостью 7,9 Па·с и выходом фракций при температуре 200 °С 33 %, высокопарафинистая (36,4 %) [100]. В ней содержится растворенный газ. Балансовые запасы нефти (геологические/извлекаемые) на 01.01.2013 г. по категории А+В+С₁ – 637/36 тыс. т, газа – 13 млн м³. Запасы нефти категории С₂ составляют 190/76 тыс. т [148]. Перспективы связываются с доразведкой месторождения и опoisкованием коллекторских пачек в отложениях нижнего и среднего триаса на всех приподнятых блоках Рифового поднятия [100].

Основные параметры *месторождения Центральное* (IV-1-11) приведены в таблице 11. Балансовые запасы нефти категории А+В+С₁ (геологические/извлекаемые) составляют 521/42 тыс. т, газа природного – 6 млн м³. На 01.01. 2013 г. они составили: нефти – 518/39 тыс. т, газа природного – 5 млн м³ [149]. Перспективы Центрального месторождения связываются с доразведкой западной и восточной частей залежи нефти в нефтекумской свите [100].

НЕФТЬ И ГАЗ

На листе известно 2 проявления нефти и газа, выявленных в Восточно-Предкавказской НГО на *Степной* (IV-2-2) и *Витковской* (IV-2-3) *разведочных площадях*. Малодебитные притоки нефти и газа получены из отложений нижнего триаса, а на Витковской площади, кроме того, из юрских и нижнемеловых пород. Краткая характеристика проявлений приведена в приложении 3.

НЕФТЬ И ГАЗОКОНДЕНСАТ

На описываемой площади известно 4 месторождения нефти и газоконденсата. Три месторождения расположены в Промысловском ГНР ГНО кряжа Карпинского, одно – в Прикумском НГР Восточно-Предкавказской НГО. В Промысловском ГНР продуктивный горизонт представлен пачкой песчаников промысловской свиты нижнего мела, в Прикумском НГР газоконденсат вскрыт в пачках песчаников и алевролитов нижнего мела и средней–верхней юры, нефть – в известняках нижнего триаса. По уровню запасов месторождения малые.

В ГНО кряжа Карпинского расположены *Красно-Камышанское* (I-1-1), *Улан-Хольское* (I-4-1) разрабатываемые и *Эркетеновское* (I-4-4) законсервированное *месторождение* нефти и газоконденсата.

Месторождение Красно-Камышанское (I-1-1) находится в 10 км юго-восточнее пос. Комсомольский, открыто в 1963 г. трестом «Калмнефтегазразведка». Оно приурочено к одноименной брахиантиклинали северо-западного простирания, осложненной куполами Северным (8,5×3,0 км), Южным (8×3 км) и Красным (7,7×5,2 км) высотой 25–30 м, разделенных разломами. Продуктивный горизонт мощностью 12–20 м, кровля которого вскрыта на глубине 2 214–2 262 м, приурочен к пачке песчаников промысловской свиты. Он представлен двумя пластами песчаников с открытой пористостью 17,4 и 16,2 %, проницаемостью 660 и 563 мД, разделенных прослоем глин. Продуктивный горизонт перекрывается пачкой глин с прослоями алевролитов мощностью 26–31 м. К Северному куполу приурочена пластовая, сводовая, тектонически экранированная газоконденсатная залежь с нефтяной оторочкой. Газ локализован в виде газовой шапки. Площадь нефтяной части – 18,43 км², газовой – 20,39 км², при высоте соответственно 6,5 и 8,5 м. Красный купол содержит пластовую сводовую залежь газа свободного площадью 3,27 км² при высоте 8 м. Нефтегазонасыщенность залежи составляет 60 %, коэффициент извлечения нефти – 0,38, свободного газа – 0,98, газоконденсата – 0,75. Нефть месторождения особо легкая (811 кг/м³), метановая, малосернистая, высокопарафинистая с $P_{пл}=242$ атм, $t=122$ °С, динамической вязкостью 7,9 Па·с, дебитом 89,8 т/сут. Выход фракций при t до 300 °С – 55 %. Газ Северного и Красного куполов с $P_{пл}$ соответственно 242 и 243 атм, t 122 и 118 °С, удельным весом 0,707 и 0,663 г/см³, дебитом 161,2 и 211 тыс. м³/сут.

Краткая характеристика месторождений нефти и газа листа L-38-XXIX

Индекс клетки, № на карте	Название месторожде- ния	Вид полез- ного иско- паемого	Стратиграфическая при- уроченность залежей	Глубина зале- гания кровли залежей, м	Общая мощ- ность зале- жей, м	Площадь неф- тяной (газовой) части, км ²	Балансовые запасы А+В+С ₁ (геологические/извлекаемые)		
							Нефть, тыс. т	Газ, млн м ³	Газоконденсат, тыс. т
I-1-1	Красно-Камышанское	Н, ГК	K ₁ pm	2214-2262	12-20	18,43 (3,27; 20,4)	1258/503	Р - 209/83 ГШ - 1240 СВ+ГШ - 1606	164/123
I-1-3	Нарын-Худукское	ГК, Г	K ₁ pm	2250-2260	10	(4,3)	-	СВ - 220	8/5
I-3-1	Ермолинское	ГК, Г	K ₁ pm	2190-2235	2-7	0,4-0,7 (10,5- 21,1)	-	СВ - 1799	292/233
I-4-1	Улан-Хольское	Н, ГК	K ₁ pm	2114-2182	2,5-7,0	1,6-3,8 (0,9-5,9)	648/206	Р - 72/5	86/23
I-4-4	Эркетеновское	Н, ГК	K ₁ pm	2012-2157	1,5-4,0	0,78	129/32	Р - 70	-
III-2-3	Озерное	Н	T ₁ nf	4400-4511	33	5,5	6543/2333	Р - 914/335	-
IV-1-3	Степное	ГК, Г	K ₁ b _k ÷kč, J ₂₋₃ bž÷kč	3377-3643	9,0-23,5	(2,6-5,7)	-	СВ - 317	47/31
IV-1-8	Солончаковое	Н, ГК	K ₁ šg, K ₁ b _k ÷kč, J ₂₋₃ bž÷kč, T ₁ kl+dm, T ₁ nf	3395-4389	3-39	3,02 (0,24-5,69)	2356/820	СВ - 1627 Р - 144/58	193/73
IV-1-10	Рифовое	Н	T ₁ nf	4482-4492	-	6,19	637/36	Р - 13	-
IV-1-11	Центральное	Н	T ₁ nf	4498-4505	26	0,69	521/42	Р - 6	-

Его химический состав (%): метан – 74,18 и 85,14; этан – 10,02 и 7,52; пропан – 4,68 и 2,07; изобутан – 0,69 и 0,25; н. бутан – 0,97 и 0,4; пентан+УВ высшие – 1,45 и 0,36; азот – 4,51 и 1,17; углекислый газ – 3,13 и 2,49 [17]. Балансовые запасы нефти (геологические/извлекаемые) по категории А+В+С₁, утвержденные ГКЗ в 1967 г., составляют 1 258/503 (607/34)* тыс. т, конденсата – 164/123 (138/102) тыс. т, газа свободного – 183 (17) млн м³, в газовой шапке – 1 240 (954) млн м³, свободного и в газовой шапке – 1 423 (971) млн м³, газа растворенного (Р) – 209/83 млн м³ [144, 145, 158].

Краткая характеристика *Улан-Хольского* (I-4-1) и *Эркетеновского* (I-4-4) месторождений приведена в таблице 11. Балансовые запасы нефти первого (№ 293 ЦКЗ МПР РФ от 2003 г.) по категории А+В+С₁ составляют 648/206 (458/16) тыс. т, конденсата – 86/23 (86/23) тыс. т, газа растворенного – 72/5 (1) млн м³, свободного – 228 (228) млн м³. Остатки на 01.01.2012 г. по категории А+В+С₁ составляют: нефть – 458/16 тыс. т, газ – 2 млн м³. Запасы нефти Эркетеновского месторождения на 01.01.2012 г. по категории А+В+С₁ составляют 129/32 тыс. т, газа растворенного – 70 млн м³; по категории С₂ нефти – 326/114 тыс. т, конденсата – 15/1 тыс. т, газа растворенного – 62 млн м³ и свободного – 218 млн м³ [144, 145].

В Восточно-Предкавказской НГО расположено *Солончаковое месторождение* (IV-1-8) нефти и газоконденсата.

Месторождение Солончаковое (IV-1-8) открыто в 1956 г. объединением «Дагнефть», расположено в 57 км юго-западнее ж.-д. ст. Артезиан. Система разведки профильная, расстояние между профилями – 1–1,5 км, между скважинами – 300–500 м. Всего пробурено 28 разведочных скважин при средней глубине 4 100 м. Месторождение приурочено к одноименному поднятию субширотного простирания, оконтуренного изогипсой –3 425 м по IX пачке К₁, осложненному западным (3,3×1,7 км) и восточным (3,7×1,2 км) куполами высотой 15 м, многопластовое. Газоносность месторождения связана с VIII, IX, X, XIII₁ пачками К₁ шагирской и баксанской–кичмалкинской свит, а также II, III, VI пачками бажиганской, таловской и кочубеевской свит. Пачки сложены песчаниками и алевролитами с прослоями глиен общей мощностью от 6 до 39 м в отложениях К₁₋₃ и 20 м в отложениях J₂₋₃. Пористость песчаников составляет соответственно 5,5–17,2 и 11–17,5 %, проницаемость – 0,0016–0,0753 и 0,005–0,165 мкм². Залежи УВ во всех пачках пластовые, сводовые, режим залежей газовый с влиянием упруговодонапорного. В залежи IX пачки, на западном куполе, присутствует нефтяная оторочка. Дебиты газа колеблются от 52 до 638 тыс. м³/сут, газоконденсата – от 10 до 155,4 т/сут. Начальное пластовое давление соответственно составляет 36,9–37,8 и 38,2–43,2 мПа, t=138–140 и 141–146 °С. Нефтеносность месторождения связана с продуктивными пачками култайской и демьяновской, нефтекумской свит раннего триаса. Залежь нефти в култайской и демьяновской свитах дебитом 184 т/сут с Р_{пл}=45,7 мПа и t=158 °С вскрыта в плотных массивных известняках со средними значениями открытой пористости 17,6 %, проницаемости – 0,0225 мкм². Залежь нефти в нефтекумской свите дебитом 121 т/сут с Р_{пл}=49,8 мПа и t=162 °С вскрыта в доломитизированных, местами трещиноватых и кавернозных известняках. Средние значения открытой пористости – 7 %, проницаемости – 0,18 мкм². Залежи пластовые сводовые, режим залежей упруговодонапорный [100]. Балансовые запасы нефти (геологические/извлекаемые) по категории А+В+С₁, утвержденные ГКЗ в 1977 г., составляют (в скобках – остаток на 01.01.2013 г.) 2 356/820 (1 492/123) тыс. т, газа свободного – 1 627 (27) млн м³, растворенного – 144/58 (33) млн м³, газоконденсата – 144/58 (45/19) тыс. т. Запасы по категории С₂, соответственно, 4 341/1 596 тыс. т, 26/26 и 76/30 млн м³, 145/87 тыс. т [148, 149, 150]. Месторождение разрабатывается. Перспективы нефтегазоносности связаны с доразведкой слабоизученных в процессе разведки и выявлением новых нефтегазоносных пластов [100].

ГАЗ ГОРЮЧИЙ

В пределах листа известно 3 проявления газа горючего, расположенных в Восточно-Маньчском НГР НГО Маньчских прогибов в пределах *Озерной* (III-2-4), *Восточно-Озерной* (III-3-3), *Артезианской* (III-3-2) разведочных площадях. На Озерной и Восточно-Озерной площадях малodeбитные притоки газа получены из известняков нефтекумской свиты раннего триаса, на Артезианской – из отложений джанайской и артезианской свит средней юры [139].

ГАЗОКОНДЕНСАТ И ГАЗ

В пределах описываемой территории выявлено 3 месторождения и 6 проявлений газокон-

* В скобках приведен остаток запасов нефти на 01.01.2012 г.

денсата и газа. Два месторождения расположены в Промысловском ГНР ГНО кряжа Карпинского, одно – в Прикумском НГР Восточно-Предкавказской НГО. В Промысловском ГНР продуктивный горизонт представлен пачкой песчаников нижнего мела, в Прикумском НГР – песчаниками нижнего мела и средней–верхней юры. По количеству запасов месторождения малые.

В ГНО кряжа Карпинского расположены *Нарын-Худукское* (I-1-3) и *Ермолинское* (I-3-1) газоконденсатно-газовые разрабатываемые *месторождения*.

Месторождение Нарын-Худукское (I-1-3) находится в 20 км восточнее пос. Комсомольский, открыто в 1968 г. трестом «Калмнефтегазразведка», приурочено к поднятию размером по изогипсе –2 270 м 1,6×3,6 км при высоте 12 м. Продуктивными являются нижнеаптские отложения промысловской свиты. Коллектором служит пласт песчаника общей мощностью 10 м с открытой пористостью 16 %, проницаемостью 22 мД и газонасыщенностью 3,21 м³/т. Залежь размером 2,6×1,8 км высотой 6,3 м относится к типу неполнопластовых сводовых, тектонически экранированных с аргиллитовой покрывкой мощностью 44–48 м. Кровля газоносного горизонта залегает на глубине 2 250–2 260 м. Газ свободный с $P_{пл}=246$ атм, $t=112$ °С, дебитом 171 тыс. м³/сут, газонасыщенность коллектора – 70 %, по химическому составу метановый с высоким содержанием тяжелых углеводородов и азота. Конденсат дебитом 7,3 т/сут, удельным весом 0,776 г/см³ и вязкостью при 20 °С 0,86 МПа·с, малосернистый (0,02 % серы). Относится к легким конденсатам, богатым бензиновыми и керосиновыми фракциями с температурой начала кипения 60°. Балансовые запасы газа свободного (геологические/извлекаемые) по категории А+В+С₁, утвержденные в ГКЗ, составляют 220/220 млн м³, конденсата – 8/5 тыс. т [141, 155]. Остаточные запасы газа и газоконденсата на 01.01.2013 г. в балансах не приводятся [150]. Перспективы прироста запасов по месторождению невелики [134, 143].

Краткая характеристика *Ермолинского газоконденсатно-газового месторождения* (I-3-1) приведена в таблице 11. Балансовые запасы газа свободного (геологические/извлекаемые) по категории А+В+С₁, утвержденные в ГКЗ, составляют 1 799/1 799 млн м³, конденсата – 292/233 тыс. т. Их запасы категории С₂, соответственно, составляют 2 712/2 712 млн м³ и 453/263 тыс. т [156]. Остаточные запасы газа и газоконденсата на 01.01.2013 г. в балансах не приводятся [144, 145].

В Восточно-Предкавказской НГО известны *месторождение Степное* (IV-1-3) и три *проявления* газоконденсата и газа (IV-1-7; IV-2-6, 7).

Месторождение Степное (IV-1-3) расположено в 48 км юго-западнее пос. Артезиан, открыто в 1964 г. объединением «Дагнефть», приурочено к двухкупольной складке, вытянутой в субширотном направлении. По изогипсе –3 640 м размеры куполов составляют 2,3×1,9 и 1,4×1,1 км при амплитуде поднятий 18 и 10 м. Продуктивными на УВ являются отложения баксанской–кичмаклинской свит (IX₁ пласт) и бажиганской–кочубеевской свит (Π₁, Π₂, Π₃ пласты). Коллекторами являются пласты песчаников эффективной мощностью от 2,5 - 8,5 до 22,5 м, с открытой пористостью 16,0–21,9 %, проницаемостью 122–1 780 мД, газонасыщенностью 54–74 %. Кровля верхнего газоносного горизонта вскрыта на глубине 3 377–3 404 м, нижнего – 3 629–3 643 м. Залежи УВ пластово-сводового типа располагаются под глинистой покрывкой мощностью 5–9 м. Дебит газа из отложений К₁ – 31, J₂₋₃ – 90–219 тыс. м³/сут, конденсата, соответственно, 8 и 4,0–8,0 м³/сут. Газы месторождения легкие, метанового состава (от 65,7 % из отложений К₁ до 83,3–89,9 % в J₂₋₃). Конденсаты различной плотности (от 755 кг/м³ из отложений К₁ до 802–837 кг/м³ в J₂₋₃), малосернистые (0,01–0,05 %), в пластах Π₁, Π₂ юры парафинистые (5,0–8,3 %). По химическому составу в конденсате из отложений К₁ преобладают метановые (65,7 %), из пластов J₂₋₃ – ароматические (48 %) УВ [96]. Балансовые запасы газа свободного (геологические/извлекаемые) по категории С₁, утвержденные в ГКЗ, составляют 317/317 млн м³, конденсата – 47/31 тыс. т. По категории С₂ запасы газа, соответственно, составляют 337/337 млн м³, конденсата – 91/42 тыс. т [154]. Остаточные запасы на 01.01.2013 г. в Госбалансах не приводятся [149, 150]. Перспективы прироста запасов на месторождении связаны с поисками залежей нефти и газа в триасовых отложениях [127].

Кроме месторождений, на листе известны 6 *проявлений* газоконденсата и газа: два (Π-2-6; Π-4-1) в НГО Манычских прогибов, три (IV-1-7; IV-2-6, 7) – в Восточно-Предкавказской НГО и одно (IV-3-1) – в прогнозируемой Среднекаспийской НГО. Углеводороды вскрыты в отложениях джанайской и артезианской свит средней юры и нефтекумской свиты нижнего триаса (прил. 3).

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПОЕМЫЕ

Территория листа расположена в пределах Скифской (в минерагеническом блоке серийной

легенды ГК-200 – Предкавказской) минерагенической провинции альпийской минерагенической эпохи с объектами экзогенного происхождения, среди которых ведущее положение занимают титан-цирконий, уран, марганец, железо [239].

Проявлений металлических полезных ископаемых на данном листе неизвестно. В минералогических пробах, отобранных авторами из керна мелкометражных буровых скважин, выявлены только минералы титана и циркон. Кроме того, по данным предшественников и собственных работ, на объекте выявлены геохимические аномалии цинка, молибдена, мышьяка, циркония и серебра и радиоактивные аномалии.

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

В пределах площади работ выявлены повышенные содержания суммы титано-циркониевых минералов в минералогических пробах из мелкометражных скважин. Это разрозненные пробы, отобранные на площади из песков верхнехвалынского аллювиомариния и мариния с глубины от 0 до 8 м от поверхности. Содержания суммы Ti-Zr минералов в них колеблются от 1,85–3,53 до 21,5 кг/м³, где доля минералов титана значительно выше и составляет 87–98 %. Наиболее высокие концентрации (скв. 18) отмечены в западной части листа в урочище Гайдук, в палеодолине р. Кумы.

Из других рудных минералов, в незначительных количествах, присутствуют лишь хромит и минералы железа (магнетит, пирит, лимонит, ярозит). По результатам геохимического опробования аномальных (больше двух фонов) содержаний сидерофильных химических элементов в коренных породах и рыхлых отложениях на площади листа не выявлено.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

В минералогических пробах, отобранных по площади из мелкометражных скважин, минералов цветных металлов не обнаружено. Геохимические аномалии в коренных породах представлены двумя точечными аномалиями цинка низкой контрастности, расположенными преимущественно в южной части листа в образованиях нижненовокаспийского и средненовокаспийского мариния.

Молибден, как сопутствующий элемент, входит в состав площадной аномалии стронция (IV-4-2), приуроченной к морскому верхненовокаспийскому биогению, развитому в прибрежной зоне моря с участками плавней. Вторичные точечные аномалии молибдена (5 аномалий) приурочены к лимноаллювию верхненовокаспийскому в районе оз. Кизикей и средне-верхненовокаспийскому в долине р. Кумы, озерному хемогению и озерному нефелоиду в северо-западной части листа. Площадная гидрохимическая аномалия молибдена (III-3-5), выделенная авторами по результатам работ по ГДП-200, расположена в юго-восточной части листа, в левом борту р. Кумы, в пределах Кумско-Кавказского гидрогеологического района. Аномалия вытянута в широтном направлении, восточный фланг ее не оконтурен. Воды ее слабосоленоватые (2,0–2,7 г/дм³), по химическому составу – хлоридно-гидрокарбонатные натриевые со средним содержанием молибдена 0,0012 %. Геохимические аномалии смешанного (природно-техногенного) генезиса.

Вторичные площадные литохимические аномалии мышьяка, выделенные предшественниками [44], представлены *Суходарганской* (III-4-2) и *Устьекумской* (IV-4-1). Они, оконтуренные по изолинии с содержанием 0,01 %, расположены в восточной части листа, в прибрежной полосе Каспийского моря, на площади развития образований новокаспийского мариния. На территории листа расположены лишь западные фрагменты аномалий мышьяка, а остальные их части находятся за пределами объекта исследований. Общая площадь аномалий составляет соответственно 50 и 120 км². Внутри них есть пробы с более высокими концентрациями мышьяка – (15–20) · 10⁻³ %. Суходарганская аномалия моноэлементного состава, в Устьекумской кроме мышьяка в отдельных пробах отмечаются повышенные содержания серебра – от 0,03 до 0,1 · 10⁻³ %. Средние содержания химических элементов по аномалиям в отчете не приведены [44]. Аномалии смешанного (природно-техногенного) генезиса. Происхождение техногенной составляющей связано с загрязнением окружающей среды, вызванного разрушением хозяйственных и бытовых сооружений при продолжительных трансгрессиях моря. Загрязнение донных осадков Кизлярского залива связано также с промышленными, бытовыми и естественными стоками, выносимыми в него водами р. Кумы.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Из данной группы элементов в минеральной форме присутствует лишь циркон, установленный в минералогических пробах, отобранных по площади из мелкометражных скважин. В опробованных интервалах песков верхнехвалынского аллювиомариния и мариния содержания его невысокие и колеблются от 0,27 до 0,46 кг/м³. Геохимические аномалии этой группы представлены немногочисленными и разрозненными первичными и вторичными точечными аномалиями циркония и бериллия низкой контрастности. Первичные аномалии циркония (3 аномалии) приурочены к пескам верхнехвалынского мариния, вторичные (3 аномалии) – к почвенному горизонту на песках верхнехвалынского аллювиомариния. Первичные аномалии бериллия (2 аномалии) выявлены в песках нижненовокаспийского мариния, вторичные (3 аномалии) – в почвах на песках верхнехвалынского аллювиомариния и средненовокаспийского мариния, из лимноаллювия верхненовокаспийского. Генезис аномалий смешанный (природно-техногенный).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

В минеральной форме благородные металлы на территории объекта неизвестны. Геохимические аномалии в коренных породах представлены точечными аномалиями серебра (3 аномалии) с содержанием 0,3–1,0 г/т, расположенными в южной части листа и приуроченными к пескам ниже-средненовокаспийского мариния. Вторичные аномалии серебра на листе представлены одной площадной (Устькумской) *геохимической аномалией* полиэлементного (As, Ag) состава, описанной ранее, и точечной аномалией. Данная аномалия серебра низкой контрастности выявлена предшественниками [44] в северной части листа, на площади развития песков нижненовокаспийского мариния. Генезис аномалий смешанный (природно-техногенный).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Радиоактивные элементы на листе представлены только точечными аномалиями общей радиоактивности в олигоцен-нижнемиоценовых отложениях, выявленные предшественниками при гамма-каротаже буровых скважин. Аномальные интервалы пройдены без отбора керна и опробования. Краткая характеристика точечных радиоактивных аномалий приведена в таблице 12.

Таблица 12

Краткая характеристика точечных радиоактивных аномалий, выявленных предшественниками на Артезианском объекте

Индекс клетки	Географическая привязка	Стратиграфическая приуроченность	Глубина залегания, м	Радиоактивность ином./фоновая, мкР/ч	№ по списку литературы
II-2	Калининская площадь, скв. 16, в 7 км северо-западнее пос. Андрагинский	P_3-N_1	740-745	27/13	[124]
III-2	Озерная площадь, скв. 16, в 8 км юго-восточнее пос. Андрагинский	P_3-N_1	878-887	30/11	[125]
III-2	В. Песчаная площадь, скв. 1, в 11 км южнее пос. Андрагинский	P_3-N_1	1025-1048 2259-2275	21/7 24/7	[176]
IV-1	В. Степная площадь, скв. 1, в 7 км восточнее ОГУ Степная	P_3-N_1	1268-1283	38/15	[125]
IV-2	Гунибская площадь, скв. 1, в 18 км юго-западнее пос. Андрагинский	P_3-N_1	1136-1158	30/11	[279]
IV-2	Душетская площадь, скв. 1, в 18 км юго-восточнее ж.-д. разъезда №12	P_3-N_1	1260-1285	48/12	[272]

Всего известно 6 точечных аномалии общей радиоактивности, верхние кромки которых вскрыты на глубине от 740 до 2 259 м и расположенных, преимущественно, в юго-западной части листа. Все они с низкой интенсивностью радиоактивности ($K_k=2,1-4,0$), содержания урана в радиоактивных аномалиях не определялись. Аномальная радиоактивность приурочена к прослоям глин олигоцена–нижнего миоцена (терско-сулакская серия) с горизонтами рыбных

остатков. Мощность продуктивных интервалов колеблется от 9 до 25 м. Эти радиоактивные аномалии связаны со стратиформной в терригенных породах чехла платформы урановорудной формацией (органогенно-фосфатный тип уранового оруденения) и, по мнению предшественников, практического интереса не представляют [125, 272, 279].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические полезные ископаемые на листе представлены химическим сырьем, минеральными удобрениями и строительными материалами. Химическое сырье и минеральные удобрения отражены лишь геохимическими аномалиями, строительные материалы – месторождением глинистых пород. Практическое значение из неметаллических полезных ископаемых на листе имеют суглинки и глины для изготовления кирпича и черепицы, пески строительные.

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

На территории листа химическое сырье представлено литохимическими аномалиями стронция и бора, связанными, соответственно, с образованиями целестина и боратов.

ЦЕЛЕСТИН

В рыхлых образованиях, по материалам собственных работ и работ предшественников, выявлены площадные и точечные аномалии стронция низкой–средней контрастности.

Восточно-Кумская среднеконтрастная аномалия стронция (III-1-1) с содержанием от 0,2 до 0,5 % вытянута в северо-западном направлении на 5–6 км при ширине 2–3 км, расположена в 3 км восточнее пос. Кумской. Аномалия моноэлементного состава, приурочена к современным аллювиальным образованиям р. Кумы.

Андраатинская низкоконтрастная площадная аномалия (III-2-1) с содержанием стронция 0,2–0,3 % (в одной пробе – 0,5 %) вытянута в северо-западном направлении на 15 км при ширине 4–5 км расположена в окрестностях пос. Андраатинский. Аномалия моноэлементного состава, приурочена к современному средне-верхневокаспийскому лимноаллювию долины р. Кумы.

Приморская площадная среднеконтрастная аномалия (IV-4-2) с содержанием стронция от 0,2 до 1 % расположена в юго-восточной части листа и вытянута вдоль побережья Кизлярского залива на 26 км. Со стороны моря, а на суше – с севера и юга, аномалия не оконтурена. Она приурочена к верхневокаспийскому морскому биогению, развитому в прибрежной зоне моря с участками плавней. Аномалия полиэлементного состава, кроме стронция, в отдельных пробах отмечаются повышенные содержания молибдена (6–8 г/т), реже – бора (100 г/т).

Редкие разрозненные точечные аномалии стронция (5 аномалий) низкой, реже средней контрастности приурочены к озерному нефелоиду протоки Светлый Ерик, лимноаллювию долины р. Кумы, лимнию безымянных озер, сложенных преимущественно глинами и суглинками.

Все аномалии стронция, площадные и точечные, природного (ландшафтно-петрогенного) генезиса.

БОРАТЫ

В северо-западной части листа, в рыхлых образованиях авторами, по материалам собственных работ, выявлены площадная и точечные аномалии бора низкой контрастности.

Площадная аномалия Солончаковая (I-1-5) с содержанием бора от 100 до 150 г/т вытянута в субширотном направлении на 13 км при ширине 2–5 км, расположена в 16 км северо-восточнее пос. Яковлево. Она связана с озерным хемогением и озерным нефелоидом, представленными засоленными суглинками и глинами с включениями и прослойками гипса и солей натриевых. Аномалия моноэлементного состава.

К этим образованиям приурочены и две точечные аномалии бора низкой контрастности. Генезис аномалий бора природный. Он концентрируется в ассоциации с йодом и бромом в солях натриевых, солончаках и засоленных почвах.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФАТНЫЕ

В северо-западной части листа, в пробах из почвенного горизонта на площади развития верхнехвалынского мариния (пески, супеси с прослоями суглинков) выявлены две точечные аномалии фосфора средней–высокой контрастности. Генезис аномалий фосфора природно-техногенный.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

На площади листа известно одно *Комсомольское месторождение* (I-1-7) глин и суглинков кирпичных.

Комсомольское месторождение (I-1-7) находится в Черноземельском районе Республики Калмыкия, в 10 км к юго-востоку от пос. Комсомольский. Детальная разведка проведена в 1958 г. Волго-Донским ТГУ, доразведано в 1969–1971 гг. ЮКГЭ т.р. «Росгеолнерудразведка». В геологическом строении месторождения принимают участие отложения нижней части верхнехвалынского мариния, представленные суглинками, глинами, песками. Продуктивный горизонт представлен пластовой залежью глины коричневого цвета мощностью 0,8–2,3 м (средняя – 1,5 м). Глины плотные, местами – комковатые, легкие до средних, сухие, умеренно- и малопластичные (число пластичности – 5,3–9,1) с тонкими линзами и прослоями песка, с примазками мучнистого гипса. Вскрыша мощностью 0,8–1,0 м представлена почвенно-растительным слоем, супесью и песками. Химический состав глины (%): SiO_2 – 67–70; Al_2O_3 – 9,8–11,1; Fe_2O_3 – 3,3–3,6; CaO – 3,5–6,0; MgO – 1,7–2,06; SO_3 – 0,11–0,51. По данным технологических исследований глины обладают удовлетворительной формовочной способностью. По результатам полузаводских испытаний они без отошающих добавок пригодны для производства обыкновенного глиняного кирпича марки «75», методом пластического формования при условии вакуумирования массы. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные. Разведанные запасы сырья по категориям $A+B+C_1$, составляющие 356 тыс. м³ ($A+B$ – 184 тыс. м³), утверждены ТКЗ в 1961 г. По запасам месторождение малое, оно законсервировано. Прирост запасов глинистого сырья возможен в южном направлении [121, 157].

СОЛИ

СОЛИ НАТРИЕВЫЕ (ГАЛИТ)

На листе L-38-XXIX соли представлены двумя месторождениями и одним проявлением самосадочной соли натриевой (галита). Все они связаны с минеральными соляными озерами хлоридно-натриевого состава, частично либо полностью высохшими. Вследствие быстрого испарения воды в летнее время при жарком и сухом климате, в озерах формируется маломощный слой самосадочной соли. Источником ее поступления в озеро, вероятно, являются минерализованные грунтовые воды.

Месторождение Маракиша (II-2-2) приурочено к одноименному озеру, расположенному в 20 км восточнее пос. Яковлево. Озеро сложной извилистой формы площадью 34 га, шириной 100–500 м и протяженностью 1 100 м. Самосадочная соль в виде слоя мощностью до 10 см покрывает наиболее низменные части озера площадью 18,9 га. Соль белая, местами – розоватая, массивной текстуры, имеет следующий состав (%): NaCl – 97,17–99,85; MgCl_2 – до 2,34; MgSO_4 – 0,05–0,98; CaSO_4 – 0,16–0,45; MgCO_3 – 0,24–0,45. В рапе с минерализацией 319 г/л содержание йода ниже чувствительности анализа, брома – 170 мг/л. Запасы поваренной соли по категории C_1 составляют 16 078,395 т [268]. Балансовые запасы [2] самосадочной соли по категории В с содержанием NaCl 95,91–99,85 % в количестве 9 тыс. т утверждены в ТКЗ в 1945 г. (Протокол № 19 от 22.09.1945 г.). Позднее они были сняты с баланса из-за низкого качества соли и малой мощности. Месторождение не разрабатывалось, промышленного значения не имеет.

Месторождение Гайдук (III-3-7) приурочено к одноименному озеру, расположенному в 18 км юго-восточнее пос. Артезиан в плоской котловине шириной до 800 м и протяженностью 12 км. На дне котловины в конце лета остается несколько озер. Из них, наиболее крупное имеет площадь 15 гектаров при ширине 200 м и длине около 800 м. Самосадочная соль белого, иногда розоватого цвета, тонкослоистая, залегает на дне озера в виде слоя мощностью до 20 см на площади 11 га. Она чистая, полностью состоит из галита и не содержит примеси глинистого материала. Состав соли (%): NaCl – 92,68–97,73; MgCl₂ – 1,02–4,59; MgSO₄ – 0,21–0,76; CaSO₄ – 0,24–1,66; Ca(HCO₃)₂ – 0,22–0,49. По анализам двух проб, в рапе из оз. Гайдук с минерализацией 303 и 316 г/л обнаружены Br (40 и 146 мг/л) и I (25 мг/л). Запасы поваренной соли по категории С₁ в твердой фазе составляют 13 119,6 т, в жидкой – 3 096,72 т [268]. Балансовые запасы новосадочной соли по категории В с содержанием NaCl 89,02–98,10 % в количестве 15 тыс. т и забалансовые (3 тыс. т) утверждены ТКЗ [2] в 1945 г. (Протокол № 19 ТКЗ от 22.09.1945 г.). Позднее они были списаны из-за низкого качества солей и малой их мощности. Соль из озера разрабатывалась до 1944 г., позднее использовалась местным населением. Промышленного значения месторождение не имеет.

Проявление Котка (I-3-5) приурочено к одноименному озеру, расположенному в 7,5 км южнее пос. Звездный. Это пересохшее озеро с пологими берегами длиной 2,7 км и шириной до 1,0 км, расположено в межбугровом понижении среди песчаных гряд верхнехвалынского ма-риния. Самосадочная корневая соль молочно-белого цвета с розоватым оттенком мелкокристаллическая, залегает на дне озера в виде слоя мощностью до 8 см. Проявление не разведано, соль используется населением для местных нужд. Примерные запасы соли составляют 20 000 м³ [281].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа выявлены проявления минеральных промышленных и лечебных вод, термальных вод, разведано месторождение и действуют водозаборы питьевых подземных вод, приуроченные к различным водоносным горизонтам. Площадь входит в состав Восточно-Предкавказской, Ергенинской гидрогеологических областей. В пределах листа первая представлена Кумско-Кавказским и Ногайским, вторая – Бессточным (1) гидрогеологическими районами (ГГР). Кумско-Кавказский ГГР включает Маныч-Гудиловский (2), а Ногайский – Терско-Кумский (3) гидрогеологические подрайоны [44].

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

К минеральным промышленным водам относятся подземные воды с промышленными содержаниями йода, брома, бора, лития, стронция, рубидия, цезия. Среди них, по преобладающим содержаниям полезных компонентов, выделяются бромные, йодные, бромно-борные, йодно-бромные, литиево-бромные, литиево-стронциевые, литиево-бромно-стронциевые, литиево-йодно-бромные воды. Промышленные воды являются попутными напорными водами нефтегазовых месторождений, вскрытых скважинами в породах неогена (нижнего миоцена), палеогена, мела, юры и триаса.

БРОМНЫЕ

Бромные воды в пределах листа развиты довольно широко. В данный тип промышленных вод вошли воды с промышленными содержаниями брома при низких (ниже промышленных) содержаниях других элементов. В нижнемеловых и средне-верхнеюрских породах они вскрыты скважинами на *Восточно-Степной* (IV-1-4), в среднеюрских – на *Артезианской* (III-3-1), в нижнетриасовых – на *Рифовой* (IV-1-9) *площадях*. Это подземные воды апт-альбского, средне-позднеюрского, джанайско-артезианского и куманско-демьяновского водоносных горизонтов Кумско-Кавказского и Ногайского ГГР. Воды хлоридные, кальциево-натриевые, рассольные с минерализацией 78,4–132,6 г/дм³ и содержаниями брома от 214 до 793 мг/дм³. Содержания йода ниже промышленного, другие элементы не определялись [139].

ЙОДНЫЕ

Йодные воды на площади листа также развиты довольно широко. В данный тип промышленных вод вошли воды с промышленными и аномальными содержаниями йода при содержа-

ниях других элементов ниже промышленных.

По материалам предшественников, йодные воды вскрыты скважинами в центральной части листа на *Озерной площади* (III-2-2) в отложениях раннего миоцена и палеоцена, раннего триаса и являются водами соответственно терско-сулакского, относительно водоупорного и куманско-демянковского водоносного горизонтов Ногайского ГТР. В первом подземные воды хлоридные натриевые с минерализацией 24–30 г/дм³ и содержаниями йода 19,6–25,1 мг/дм³. В куманско-демянковском водоносном горизонте воды по составу хлоридные, кальциево-натриевые с общей минерализацией от 57,2 до 74,8 г/дм³ с содержаниями йода до 25,6 мг/дм³. Содержания брома и бора ниже промышленного, другие элементы не анализировались [139, 248].

Промышленные содержания йода в апт-альбском водоносном горизонте вскрыты в северо-западной части листа на *Нарын-Худукской площади* (I-2-1) и юго-восточной части листа на *Северо-Кочубеевской площади* (IV-3-6). Воды по составу хлоридные, натриевые с общей минерализацией 49,8 г/дм³, с содержаниями йода до 27,6 мг/дм³ [120].

Кроме проявлений промышленных вод на территории листа по результатам работ авторами выявлены одна площадная и 7 точечных гидрохимических аномалий йода. Площадная аномалия йода (III-3-4) с содержанием его от 9,5 до 14,4 мг/дм³ (среднее – 11,6 мг/дм³) площадью 250 км² расположена в юго-восточной части листа, южнее р. Кумы и оз. Кизикей, в пределах Ногайского гидрогеологического района. Воды ее слабосоленоватые (2,0–2,7 г/дм³), по химическому составу – гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. В водах аномалии также присутствуют повышенные содержания брома (9,5–12,5 мг/дм³). Точечные гидрохимических аномалии с содержанием йода от 9,5 до 16,6 мг/дм³ расположены в северной части листа (квадраты I-1, II-2, II-4, III-2, III-4), в пределах Кумско-Кавказского ГТР. Их воды преимущественно сильносоленоватые и слабосоленые, но на Светлоярской площади (III-4) они менее минерализованные (слабосоленоватые). По химическому составу воды аномалий преимущественно хлоридные, реже – гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. В них, кроме йода, отмечаются повышенные содержания брома (9,5–16,6 мг/дм³), бора (7,3–25,2 мг/дм³), лития (0,10–0,62 мг/дм³), стронция (1,5–11,0 мг/дм³).

ЙОДНО-БРОМНЫЕ

Воды с промышленными содержаниями йода и брома вскрыты скважинами в северной и в центральной частях листа (*проявления* I-1-2; I-3-2; I-4-2, 3; II-3-1; III-2-5), преимущественно в отложениях нижнего мела, реже – средней юры и верхнего мела. Это подземные воды апт-альбского, баксано-кичмалкинского, джанайско-артезианского и верхнемелового водоносных горизонтов Восточно-Предкавказского и Ергенинского бассейнов. На большинстве разведочных площадей промышленные содержания рассеянных элементов приурочены к водоносным горизонтам нижнего мела, а на Ермолинской, Восточно-Артезианской и Восточно-Песчаной площадях, кроме того, и к джанайско-артезианскому водоносному горизонту. По химическому составу промышленные воды хлоридные натриевые, рассольные с минерализацией от 72,6 г/дм³ (Красно-Камышанская площадь) до 147,8 г/дм³ (Восточно-Артезианская площадь). Пластовая температура вод растет вниз по разрезу от 105–107 °С в известняках нижнего мела до 140 °С – в песчаниках средней юры; плотность вод колеблется от 1,063–1,069 до 1,094 г/дм³. Содержание йода в позднемеловом водоносном горизонте достигает 22 мг/дм³, в горизонтах раннего мела – 3–19,2 мг/дм³, в джанайско-артезианском – 2–15,3 мг/дм³. Содержания брома и бора в водоносных горизонтах раннего мела составляет соответственно 79–512 и 30–200 мг/дм³, в джанайско-артезианском – до 583 и 15–100 мг/дм³. На редкие металлы йодно-бромные воды не анализировались [223, 224, 235, 257].

ЛИТИЕВО-БРОМНЫЕ

Литиево-бромные воды с промышленными содержаниями лития (36,9 мг/дм³), брома (315–436 мг/дм³) развиты в южной части листа на *Уллубиевской площади* (IV-1-6) в отложениях нижнего мела и юры. Они являются водами апт-альбского, баксано-кичмалкинского, средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского водоносных горизонтов Ногайского ГТР. Воды по составу хлоридные, кальциево-натриевые с общей минерализацией от 87,5 до 142 г/дм³. Содержания йода ниже промышленного, в одной пробе из апт-альбского водоносного горизонта отмечены повышенные содержания рубидия (4,3 мг/дм³) [139, 202].

ЛИТИЕВО-СТРОНЦИЕВЫЕ

Литиево-стронциевые воды с промышленными содержаниями лития ($26\text{--}30\text{ мг/дм}^3$), стронция ($560\text{--}900\text{ мг/дм}^3$) развиты в южной части листа, на *Песчаной площади* (IV-2-1) в отложениях юры. Они являются водами средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского водоносных горизонтов Ногайского ГГР. Воды по составу хлоридные, кальциево-натриевые с общей минерализацией $96\text{--}158\text{ г/дм}^3$. В некоторых пробах отмечаются повышенные содержания рубидия (до 5 мг/дм^3), содержания цезия ниже промышленного. На другие микроэлементы пробы не анализировались [202, 235].

ЛИТИЕВО-БРОМНО-СТРОНЦИЕВЫЕ

Литиево-бромно-стронциевые воды с промышленными содержаниями лития ($23\text{--}122,5\text{ мг/дм}^3$), брома ($319\text{--}472\text{ мг/дм}^3$) и стронция ($410\text{--}900\text{ мг/дм}^3$) развиты в южной части листа на *Степной* (IV-1-1), *Солончаковой* (IV-1-5), *Центральной* (IV-1-12), *Ногайской* (IV-1-13), *Цудахарской* (IV-3-4) *площадах* в отложениях нижнего мела и триаса, юры (Центральная площадь). Они являются водами апт-альбского, баксано-кичмалкинского, средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского, куманско-демяновского водоносных горизонтов Ногайского ГГР. Воды по составу хлоридные, кальциево-натриевые с общей минерализацией от 87 до 146 г/дм^3 . Содержания йода ниже промышленного, в подземных водах из юрских отложений Степной, Солончаковой и Ногайской площадей – повышенные содержания рубидия (до $6,17\text{ мг/дм}^3$) и цезия (до $1,26\text{ мг/дм}^3$) [139, 202, 235].

ЛИТИЕВО-ЙОДНО-БРОМНЫЕ

Литиево-йодно-бромные воды с промышленными содержаниями лития (до $86,8\text{ мг/дм}^3$), йода ($10,4\text{--}15,4\text{ мг/дм}^3$) и брома ($173\text{--}587\text{ мг/дм}^3$) развиты в южной части листа на *Северо-Кочубевской площади* (IV-2-4) в отложениях нижнего мела и юры, среднего триаса. Они являются водами апт-альбского, баксано-кичмалкинского, средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского, кизлярско-новоколодезного водоносных горизонтов Ногайского ГГР. Воды по составу хлоридные, кальциево-натриевые с общей минерализацией от 74,7 до 173 г/дм^3 . Промышленные содержания йода ($27,2\text{ мг/дм}^3$) выявлены также в водах верхнемелового водоносного комплекса. В подземных водах из отложений раннего мела и средней-верхней юры, кроме того, отмечаются повышенные содержания бора (до 592 мг/дм^3), стронция (до 400 мг/дм^3) и рубидия (до $5,4\text{ мг/дм}^3$) [139, 207, 270].

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

ЙОДНО-БРОМНЫЕ

Территория Артезианского объекта относится к провинции азотных, азотно-метановых и метановых минеральных лечебных вод. Лечебными минеральными йодно-бромными водами, по заключению ЦНИИКиФ г. Москвы [171], являются проявления подземных вод на *Комсомольской* (I-1-6) и *Артезианской* (III-2-7) *площадах*. Первая расположена в Бессточном ГГР, Артезианская – Кумско-Кавказском ГГР. Минеральные воды вскрыты в прослоях песков, залегающих среди глин апшерона (водоносный морской эоплейстоценовый горизонт) на глубине 220–243 м. Это напорные самоизливающиеся воды с пьезометрическим уровнем от +0,5 до +8,7 м и дебитом $0,5\text{--}8,7\text{ дм}^3/\text{с}$. На Комсомольской площади минеральные воды хлоридные натриевые с минерализацией $11,8\text{ г/дм}^3$, слабощелочные (7,4), холодные (до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$), обогащенные йодом ($25,2\text{ мг/дм}^3$) и бромом (160 мг/дм^3). На Артезианской площади они менее минерализованные ($4,8\text{ г/дм}^3$), по составу – хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, слабощелочные (8,3), холодные (до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Содержание йода составляет $5,2\text{ мг/дм}^3$, брома – 25 мг/дм^3 [171, 265]. По минеральному и ионному составу подземные йодно-бромные воды относятся к группе природных минеральных лечебных вод, аналогичны водам хадыженского типа и могут использоваться для лечебно-профилактических целей [44]. В настоящее время в практических целях перечисленные выше проявления минеральных вод не используются.

ТЕРМАЛЬНЫЕ (ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ)

Термальные воды представлены *проявлениями* с температурой от 20 до 70 °С (IV-1-2; IV-3-3, 5) и более 70 °С (IV-1-14; IV-2-5; IV-3-2) на устье скважин, развиты в южной части листа и изливаются из отложений нижнего мела и юры. Они являются водами апт-альбского, средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского водоносных горизонтов. По химическому составу термальные воды хлоридные натриевые, по минерализации – рассольные (57–150,8 г/дм³), по газовому составу – метановые. Дебит скважин – от 7,8 до 5 788 м³/сут. В термальных водах большинства проявлений выявлены промышленные концентрации редких и рассеянных элементов [120, 234].

ПИТЬЕВЫЕ

Питьевые воды в районе работ представлены месторождением и проявлениями слабосолоноватых подземных вод. Большая часть проявлений расположена в Бессточном ГГР, месторождение и несколько проявлений питьевых вод – в пределах Кумско-Кавказского ГГР. Кроме месторождения и проявлений питьевых вод, на листе известно 5 действующих водозаборов.

СЛАБОСОЛОНОВАТЫЕ

Артезианское месторождение (Ш-3-8) расположено в центральной части листа, в 8 км юго-западнее железнодорожной станции Артезиан, в пределах Кумско-Кавказского ГГР. Водовмещающие отложения – тонко-мелкозернистые пески мариния апшеронского (верхний подъярус) мощностью 9–16 м с глубиной залегания кровли пласта 166–174 м. Водоносный горизонт характеризуется большим напором подземных вод, составляющим 175,2–183,6 м. По типу воды месторождения гидрокарбонатно-хлоридные, натриевые, слабосолоноватые с минерализацией 1,2–1,5 г/дм³. Качество подземных вод соответствует требованиям ГОСТа. Эксплуатационные запасы подземных вод составляют 2,0 тыс. м³/сут (категории А – 1,332 тыс. м³/сут, В – 0,666 тыс. м³/сут). Оценка запасов выполнена гидродинамическим методом для условий неустановившегося движения подземных вод по 9 скважинам водозаборного ряда на участке площадью 20 км². По запасам месторождение мелкое, его детальная разведка завершена в 1983 г. [178]. Запасы не утверждены, на балансе оно не числится.

Кроме месторождения, на территории листа выявлено и разведано 10 линз слабосолоноватых (до 3 г/дм³) подземных вод (*проявления* I-2-2, 3, 4, 5, 6; I-3-4, 6, 7; II-1-1; II-3-2), вскрытых скважинами в хвалынских образованиях неоплейстоцена. В рельефе они приурочены к дефляционным понижениям среди песчаных массивов. Водовмещающими породами являются прослои и линзы песков среди глин. На листе развиты преимущественно плавающие линзы подземных вод. В таких линзах пресные воды залегают на солоноватых, а последние залегают на соленых водах, реже – на глинистом водоупоре. Площадь линз обычно составляет 0,2–0,3 км² и не превышает 5 км², мощность водоносных слоев колеблется, преимущественно, от 0,8 до 3,0 м. По химическому составу воды линз гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые. Статистические запасы пресных и слабосолоноватых вод в линзах колеблются от 0,01 до 238,3 тыс. м³ [200].

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВОДОЗАБОРЫ С ПОДСЧИТАННЫМИ ЗАПАСАМИ

На территории объекта, по материалам предшественников [246], действуют пять *водозаборов* (I-1-4; I-3-3; III-1-2; III-2-8; III-3-6) с подсчитанными запасами. Из них запасы подземных вод утверждены лишь по *Артезианскому водозабору* (III-3-6). Водозаборы функционируют на слабосолоноватых напорных подземных водах артезианских бассейнов, изливающихся из пробуренных скважин. Одни из них эксплуатируются на одиночных скважинах, другие – на группах скважин. Большинство водозаборов питаются водами эоплейстоценового водоносного горизонта, а один (I-1-4) – северодагестанско-русскохунторского горизонта. Артезианские воды водозаборов используются для хозяйственно-питьевого (ХПВ) и технического (ТВ) водоснабжения, водопоя скота (ВС). Краткая характеристика водозаборов объекта, по материалам предшественников [285], приведена в таблице 13.

Артезианский водозабор (III-3-6), расположенный на южной окраине пос. Артезиан, начал эксплуатироваться в 1967 г. В 2008–2009 гг. по заказу ОАО «РЖД», были проведены работы по оценке запасов подземных вод Артезианского участка недр [215]. Оценены запасы подземных вод среднеапшеронского подгоризонта эоплейстоценового водоносного горизонта, залегающе-

го на глубине от 228 до 246 м. Мощность водовмещающих отложений колеблется от 10 до 22 м, средняя величина напора составляет 246,3 м. Статистический уровень устанавливается от 6 до 12,5 м выше поверхности земли. Дебиты самоизливающихся скважин не превышают 0,6–1,5 дм³/с. Водоносный горизонт по своим гидродинамическим показателям относится к «защищенным» от попадания в них загрязняющих веществ через кровлю. Воды горизонта слабосоленоватые, величина сухого остатка в районе водозабора составляет 2,6–2,8 г/дм³. По химическому составу они хлоридные, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. Содержания основных компонентов, за исключением Cl (3,1–3,5 ПДК) и HCO₃ (1,2–1,5 ПДК), согласно СанПиН 2.1.4.-1074-01 не превышают предельно допустимых показателей. Оценка запасов технических подземных вод Артезианского участка недр произведена гидродинамическим методом по схеме безграничного напорного пласта с определением степени обеспеченности их прогнозными ресурсами. Согласно заключению экспертной комиссии Ростовского филиала ФГУ ГКЗ № 7.3-11/05 от 02.03.2010 г., запасы технических подземных вод среднеаппшеронского подгоризонта эоплейстоценового водоносного горизонта составляют 250 м³/сут, в том числе по категории В – 140 м³/сут, C₁ – 110 м³/сут. За границу оцененного участка недр принят радиус III пояса ЗСО, который проходит в 603 м от центра водозабора [215].

Т а б л и ц а 13

Характеристика действующих водозаборов с подсчитанными запасами подземных вод на листе L-38-XXIX

Индекс клетки	№ на карте	Наименование водозабора, водопользователь	Литологический состав и геологический индекс водовмещающих пород	Минерализация, г/дм ³	Тип вод по использованию	Количество извлекаемой воды, тыс. м ³ /сут
I-1	4	Кек-Усы, свх. им. Буденного, пос. Кек-Усы	Переслаивание глин, песков, песчаников; N,s	7,0-8,0	ТВ, ВС	0,2
I-3	3	Звездный, свх. им. Ворошилова, пос. Звездный	Прослой песков среди глин mEap	8,0-9,0	ТВ, ВС	0,1
III-1	2	Кумской, свх. им. Буденного, пос. Кумской	Прослой песков среди глин mEap	1,5-3,0	ХПВ, ТВ, ВС, Всего	0,10 0,24 0,34
III-2	8	Андрагинский свх. им. Ворошилова, пос. Андрагинский	Прослой песков среди глин mEap	1,5-2,0	ХПВ ТВ, ВС Всего	0,02 0,08 0,10
III-3	6	Артезианский, свх. Артезианский и Цекерта, пос. Артезиан	Прослой песков среди глин mEap	2,6-2,8	ТВ	0,25

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

Изученная территория находится в пределах Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции. Как говорилось ранее, в составе провинции на площади листа выделяются фрагменты газонефтеносной области Кряжа Карпинского, нефтегазоносных областей Манычских прогибов, Восточно-Предкавказской, а также прогнозируемой Среднекаспийской нефтегазоносной области.

Газонефтеносная область кряжа Карпинского (1 Гз,Н/Т₃-К₁) и его составляющая – **Промысловский газонефтеносный район** (1.1 Гз,Н) – в пределах листа занимает северный фрагмент площади. В структуре фундамента ему соответствует тектонически осложненный южный склон кряжа Карпинского, а в структуре осадочного чехла – северо-восточное продолжение Северо-Манычской моноклинали.

Нефтегазоносная область Манычских прогибов (2 Н,Гз/Т₁-N₁) и его составляющая – **Восточно-Манычский нефтегазоносный район** (2.1 Н,Гз) – охватывает большую часть площади листа. В тектонической структуре фундамента и переходного комплекса ей соответствуют тектоническая зона Манычских прогибов. С севера она граничит с НГО Кряжа Карпинского, с юга – с Восточно-Предкавказской НГО, с востока – со Среднекаспийской НГО.

Восточно-Предкавказская нефтегазоносная область (4 Н,Гз/Т₁-N₁₋₂) и ее составляющая – **Прикумский нефтегазоносный район** (4.1 Н,Гз) – расположены на юге рассматриваемой площади и охватывают восточный фрагмент Прикумской системы поднятий – восточную часть Таловского поднятия, северные части Солончакового поднятия и Северо-Кочубеевского выступа.

Прогнозируемые Среднекаспийская нефтегазоносная область (3 Н,Гз/J-N₁₋₂) и ее составляющая – **Приморский нефтегазоносный район** (3.1 Н,Гз) выделяются по результатам работ на смежной с востока территории [207] и приурочены к одноименной тектонической структуре – Среднекаспийской моноклинали, охватывающей прибрежную часть и акваторию Каспийского моря.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ И ЭТАПЫ

К настоящему времени все известные месторождения углеводородов в пределах Восточного Предкавказья приурочены к образованиям киммерийско-альпийского платформенного чехла и индосинийского переходного комплекса. Промышленные скопления УВ сырья установлены в терригенных породах средней юры, в карбонатных породах верхней юры–нижнего мела, в толщах верхнего мела и майкопа (редко), значительные перспективы связываются с известняками и карбонатно-терригенными породами триаса. В последние годы все более интенсивно начал изучаться герцинский фундамент, в составе которого прогнозируются промышленные залежи и который может также рассматриваться в качестве нефтегазолокализирующего. В соответствии с этим, основными нефтегазоносными комплексами района являются палеозойский,

триасовый, среднеюрский, верхнеюрский, нижнемеловой, верхнемеловой и палеоген-неогеновый. В пределах Восточно-Предкавказской НГО и зоны Манычских прогибов главными промышленно-нефтегазоносными комплексами выступают триасовый, среднеюрский и нижнемеловой, в составе которых выделяется до 15 продуктивных пластов.

Палеозойский нефтегазоносный комплекс включает каменноугольные образования терригенного флиша с элементами углефикации. По данным [265], в ниже-среднекарбонových толщах геохимические характеристики развитых в них углисто-глинистых, углисто-кремнисто-глинистых и глинистых сланцев могут приводить к генерации газообразных и даже жидких УВ. В осевой и прибортовых частях Восточно-Манычского прогиба и Дадынского вала, а также в районе Таловской ступени, терригенные образования прорваны гранитами малкинского комплекса, которые имеют развитые площадные зоны ороговикования. На смежной площади в районе Юбилейного месторождения роговики несут в себе признаки нефтеносности (коллекторы трещинного и кавернозного типа). На примере этого месторождения [298] разработана модель объектов УВ сырья в образованиях герцинского фундамента Предкавказья. Ее обязательными элементами являются геоантиклинальная обстановка фундамента и осадочного чехла, наличие в фундаменте гранитоидов и связанных с ними роговиков, развитие в геоантиклинальной области трещинно-порово-кавернозных коллекторов в карбонатных толщах.

Триасовый нефтегазоносный комплекс в районе залегает на глубине от 3,2 до 6 км и представлен карбонатными и терригенно-карбонатными отложениями. Сформированный в условиях переходного этапа тектогенеза, он характеризуется своеобразным составом пород, довольно резко отличающимся от перекрывающих его платформенных образований. В составе комплекса выделяются три подкомплекса, образованные нефтегазосодержащими карбонатно-терригенными образованиями развитых в них свит-резервуаров: нижнетриасовый (нефтекумская свита), среднетриасовый (кизлярская и новоколодезная свиты) и верхнетриасовый (зурмутинская свита, VII–VI песчано-алевролитовые пачки). Флюидопорами выступают породы демьяновской, закумской и ногайской свит. Покрышки – плотные глинистые известняки, мергели и внутриформационные прослои глин.

Среднеюрский нефтегазоносный комплекс сложен терригенными образованиями ааленбатского возраста (джанайская и артезианская свиты объединенные). Нефтеносные песчано-алевролитовые пласты комплекса объединяются в V и IV пачки-коллекторы УВ (согласно промысловой номенклатуре). Ловушки поровые, литологически, стратиграфически и, иногда, тектонически экранированные. Основные перспективы комплекса обычно связываются с верхней частью песчано-алевролитовой толщи артезианской свиты.

Средне-верхнеюрский нефтегазоносный комплекс образован породами объединенных бажиганской, таловской и кочубеевской свит в Прикумской системе поднятий и зоне Манычских прогибов и бажиганской и таловской объединенных свит в зоне кряжа Карпинского. Несмотря на ограниченное распространение и небольшие мощности средне-верхнеюрский комплекс являются регионально нефтегазоносным. Продуктивными являются I–III песчано-алевролитовые пачки. Наряду со сводовыми широко распространены пластовые литологически экранированные ловушки. Зона его стратиграфического выклинивания также фрагментами прослеживается на южном склоне кряжа Карпинского.

Нижнемеловой нефтегазоносный комплекс является регионально нефтегазоносным, весь разрез отложений комплекса расчленен на пласты и пачки (I–XIII) промысловой номенклатуры. Полнота и состав разреза мелового комплекса определяется его трансгрессивным залеганием и, соответственно, трансгрессивной зональностью распространения и выклинивания отдельных стратиграфических подразделений в северном направлении. В составе комплекса выделяются два подкомплекса – нижний и верхний.

Нижний подкомплекс в Прикумской системе поднятий и зоне Манычских прогибов представлен карбонатно-терригенными (берриас–готерив, X–XIII пачки), терригенно-карбонатными (баррем, пачка IX_a) и терригенными (апт, V–VIII пачки) отложениями баксанской, жанхотекской, лашкутинской, гунделенской, кичмалкинской объединенных свит, шагиртской и кубинской свит объединенных. На кряже Карпинского нижний подкомплекс представлен терригенной промысловой свитой. Основные нефтеносные объекты нижнего подкомплекса приурочены к IX и VIII пачкам, расположенным на границе готеривского и аптского ярусов.

Верхний подкомплекс в Прикумской системе поднятий и зоне Манычских прогибов сложен песчано-глинистыми альбскими образованиями (I–IV пачки) дарьинской и абрекской свит. В пределах кряжа Карпинского верхний подкомплекс представлен терригенной халганской свитой и включает пять песчано-алевролитовых пластов и пачек (V, IV, III, II, I). Для комплекса характерно большое разнообразие ловушек УВ, наряду со сводовыми развиты структурно-литологические, литологические и структурно-тектонические ловушки УВ.

Верхнемеловой нефтегазоносный комплекс также является регионально нефтегазоносным и представлен в Прикумской системе поднятий и зоне Манычских прогибов преимущественно карбонатными породами объединенных джинальской, джегутинской, зольской и заюковской свит. На крыже Карпинского он представлен кирикилинской, селитренской, солонзаймищенской, разночиновской, стрелецкой и хошеутовской свитами. На рассматриваемой территории залежи нефти и газа в нем не установлены, возможно, вследствие его слабой изученности. Основной продуктивной частью разреза на смежных территориях является толща мелоподобных известняков заюковской свиты (Прикумская система поднятий и зона Манычских прогибов) и карбонатно-терригенных пород стрелецкой и хошеутской свит (крыж Карпинского) в верхней части комплекса. Покрышкой являются глины палеогена.

Палеогеновый нефтегазоносный комплекс представлен палеоцен-эоценовыми (удобненская серия, черкесская свита и суворовская серия объединенные) карбонатно-терригенными отложениями. Наиболее продуктивная часть разреза приурочена к суворовской серии.

Палеоген-неогеновый нефтегазоносный комплекс представлен олигоцен-миоценовыми отложениями (нижняя и средняя подсерии терско-сулакской серии). Наиболее продуктивная часть разреза приурочена к основанию средней части подсерии.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Определяющими факторами размещения месторождений нефти и газа являются литолого-стратиграфические, структурно-тектонические, палеогеографические, литолого-фациальные, геохимические, гипсометрические. Оценка перспектив нефтегазоносности проводится исходя из генетического принципа путем последовательного рассмотрения условий формирования и сохранения скоплений нефти и газа и генерации углеводородных систем из рассеянного органического вещества пород. Каждому из них соответствует целый ряд сопутствующих лито-фациальных, структурных, геохимических и др. показателей известной или возможной нефтегазоносности.

Литолого-стратиграфические факторы включают, с одной стороны, отложения с повышенным нефтегазогенерирующим потенциалом, с другой – горизонты с благоприятными коллекторскими свойствами и, наконец, уровни, выполняющие роль флюидоупоров. Коллекторскими свойствами на данной территории обладают практически все известные стратиграфические подразделения осадочного чехла и переходного комплекса. Наиболее распространенными коллекторами УВ для нефтегазоносных структур являются порово-трещинные, поровые, порово-кавернозно-трещинные. В качестве емкостей УВ рассматриваются пласты известняков, песчаников, реже – листоватые глины с линзами песков. Однако благоприятным сочетанием коллекторов с флюидоупорами, а также другими, преимущественно структурно-тектоническими, факторами (зоны литологического выклинивания, литологического замещения, структуры шельфовой и глубоководной зон) обладают не все литостратоны.

В *палеозойском нефтегазоносном комплексе* породы нижнего и среднего карбона представлены углисто-глинисто-сланцевыми и песчано-глинистыми образованиями. Породы интенсивно дислоцированы и метаморфизованы, степень постседиментационного их преобразования в большинстве случаев достигают конечных градаций катагенеза, соответствующих условиям нижних зон образования углеводородных и «кислых» газов. Физические свойства пород, включая их пористость, проницаемость, удельный вес и др., отражательные способности витринита (R^a), стадии метаморфизма приведены в гл. «Стратиграфия». Несмотря на то, что породы комплекса в матричной форме практически непроницаемы и обладают низкой открытой пористостью ($K_p - 1,2-5,1\%$), фильтрационно-емкостные возможности потенциальных коллекторов могут быть обеспечены вторичным пустотным пространством – трещиноватостью и кавернозностью. В пределах крыжа Карпинского отложения позднего карбона (песчано-сланцевая толща) многими исследователями рассматриваются как непродуктивные, но, по мнению [237], отдельные песчано-алевролитовые горизонты могут служить коллекторами и потенциально благоприятны для размещения залежей УВ.

Как отмечалось, образования *триасового нефтегазоносного комплекса* являются наиболее продуктивными в пределах Восточно-Предкавказской НГО и зоны Манычских прогибов, в пределах ГНО крыжа Карпинского их продуктивности несколько ниже. Особенности строения, палеофациальных изменений, постдиагенетических преобразований нефтегазосодержащих подразделений комплекса и их петрофизические свойства охарактеризованы в гл. «Стратиграфия».

В составе *нижнетриасового нефтегазоносного подкомплекса* благоприятными для размещения залежей УВ являются известняки нефтекумской свиты, развитые в пределах Восточно-

Предкавказской НГО и в пределах НГО зоны Манычских прогибов. В ГНО кряжа Карпинского породы нефтекумской свиты отсутствуют. Органогенные, интенсивно трещиноватые, кавернозные известняки свиты являются основными коллекторами нефти, в массивных и слоистых, часто доломитизированных, известняках скопления углеводородов отмечаются значительно реже. Органогенные известняки с биогермными или рифовыми постройками образуют своего рода барьерные рифы. Основные закономерности формирования коллекторов нефтекумского резервуара связываются с палеогеографическими условиями накопления осадочных образований нефтекумской свиты (рис. 7). Основные запасы углеводородов связаны с локальными участками коллекторов в верхне- и средненефтекумской пачках, несогласно перекрытых разновозрастными отложениями (от култайских до среднеюрских). Эти локальные участки группируются в узкую полосу, в тектоническом отношении приуроченную к северному склону Величаевско-Максимокумского вала (западнее изученной территории) и Таловской ступени. К настоящему времени залежи нефти в отложениях нефтекумской свиты открыты на площадях Солончаковая, Озерная, Рифовая, Центральная и др.

В составе *среднетриасового нефтегазоносного подкомплекса* благоприятными для размещения залежей УВ являются прослои известняков в нижней части кизлярской свиты и прослои известняков в кровле и подошве новоколодезной свиты. Образования кизлярской свиты известны во всех нефтегазовых областях в пределах листа, а образования новоколодезной свиты отсутствуют в ГНО кряжа Карпинского. Нефтеносность отложений кизлярской свиты связана с органогенно-обломочными и оолитовыми известняками, коллекторские свойства которых обусловлены многочисленными порами, микрокавернами и трещинами. Нефтеносность новоколодезной свиты также приурочена к пластам известняков трещиноватых пористых, реже – к пластам песчаников. Залежи локализуются в сводах локальных поднятий в реперных пластах «А» и «Б» и эксплуатируются на Восточно-Сухокумском и Сухокумском месторождениях (западнее изученного района). Аргиллиты и алевролиты, развитые в составе кизлярской и новоколодезной свит обладают плохими коллекторскими свойствами и служат в качестве флюидоупоров. Промышленная разработка залежей нефти из отложений кизлярской свиты ведется на площади Солончаковая и на смежных территориях (на месторождениях Юбилейное, Южно-Таловское, Зимняя Ставка и др.). Притоки газоконденсата и нефти получены на Душетской (скв. 1) и Северо-Кочубеевской (скв. 1 и 3) площадях. Из отложений новоколодезной свиты промышленные притоки получены на Солончаковой площади и на смежных площадях – Кумухской, Сухокумской.

В составе *верхнетриасового нефтегазоносного подкомплекса* благоприятными для размещения залежей УВ являются отложения зурмутинской свиты, развитой на всей площади листа. Представлена существенно терригенным разрезом насыщенным углефицированным растительным детритом. В составе свиты выделяется две песчано-алевролитовых пачки (VII–VI по местной промысловой номенклатуре), благоприятные для размещения залежей УВ. Залежи нефти и газа в отложениях свиты разрабатываются на Солончаковом месторождении, газа на Восточно-Сухокумском и Центральном месторождениях (на смежной территории).

Среднеюрский нефтегазоносный комплекс представлен чередованием песчано-алевролитовых пластов с глинистыми прослоями джанайской и артезианской свит. Характеризуются резкой фациальной изменчивостью состава пород, частыми выклиниваниями и замещениями. В пределах зоны Манычских прогибов и Прикумской системы поднятий породы комплекса развиты повсеместно, а в пределах кряжа Карпинского зона стратиграфического выклинивания комплекса обрамляет с юго-запада его южный склон. Благоприятными для размещения залежей УВ являются песчано-алевролитовые пачки, характеризующиеся хорошими коллекторскими свойствами. В разрезе выделяются V–IV песчано-алевролитовые пачки-коллекторы, V пачка отмечается в джанайской свите, IV пачка – в артезианской и характеризуется улучшенными коллекторскими свойствами. Промышленная нефтеносность в последней установлена на Ильменской и Северо-Комсомольской площадях. Залежи нефти приурочены, как правило, к зонам несогласия и выклинивания пластов. Трансгрессивно-регрессивный режим осадконакопления и сложный блоковый характер строения среднеюрского 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.

Средне-верхнеюрский нефтегазоносный комплекс представлен сероцветными аргиллито-алевролитовыми образованиями с прослоями известняков и доломитов (бажиганская, таловская, кочубеевская свиты объединенные). В пределах Восточно-Манычской подзоны кочубеев-

ская свита отсутствует. На площади листа верхнеюрский комплекс развит ограниченно, зона литологического выклинивания следует в виде полосы северо-восточного простирания вдоль южного склона Восточно-Манычского прогиба, резко меняя направление в районе Надеждиной ступени. Продуктивными являются песчано-алевролитовые пласты I–III пачек, а также отдельные горизонты доломитов. Нефтегазоносность I–III пачек установлена на Восточно-Сухокумском, Степном, Солончаковом месторождениях, на Комсомольской площади, на соседнем с запада листе – на Безводненской (J_3 III₁₋₂), Зимнеставкинской (J_3 III), Камышовой (J_3 III), Русский Хутор Северный и Южный (J_3 III) и др. Наряду со сводовыми широко представлены пластовые литологически экранированные залежи.

Нижний нижнемеловой нефтегазоносный подкомплекс включает карбонатно-терригенные и терригенные образования объединенных баксанской, жанхотекской, лашкутинской, гунделенской, кичмалкинской, шагиртской и кубинской свит. В составе комплекса выделяются пласты и пачки (V–XIII) промысловой номенклатуры, регионально нефтегазоносны XIII₁, XII, XI, IX пласты. В составе баксанской свиты отмечаются XIII–XII пачки-коллекторы, они нефтеносны на Солончаковом и других месторождениях на сопредельной территории – Русский Хутор Северный, Сухокумском, Южно-Сухокумском и др. В составе жанхотекской свиты выделяется XI пачка-коллектор, продуктивная на Восточно-Безводненском и Камышовом месторождениях. X и IX пачки-коллекторы с промышленными запасами нефти на месторождениях Восточно-Безводненском, Безводненском, Восточно-Сухокумском, Зимнеставкинском, Русский Хутор Центральный и др. отмечаются в составе лашкутинской свиты. Нефтегазоносность IX, X, XIII пачек выявлена на пл. Солончаковая, Степная и др. [100, 127]. Нефтеносность отложений гунделенской и кичмалкинской свит носит локальный характер. В их составе выделяется IX_a песчано-алевролитовая пачка-коллектор, потенциально нефтегазоносная на Арбалинской, Величаевской и других площадях. Отложения шагиртской свиты характеризуются литолого-фациальной невыдержанностью пластов-коллекторов – результат деятельности авандельта и донных течений [32, 71, 211]. С размывом залегают на подстилающих образованиях от барремских до юрских. В составе свиты выделяются VIII и VII песчано-алевролитовая пачки. Пачка VIII уверенно прослеживается в виде двух комплексных песчаных тел: VIII₁₊₂ (базальный горизонт) и VIII₃₊₄ (трансгрессивная толща), базальный горизонт трансгрессивно заполняет впадины в районах наиболее глубокого размыва юрских отложений. Ловушки УВ, как правило, литологически ограничены и приурочены к локальным поднятиям в подстилающих отложениях. Промышленная нефтегазоносность шагиртской свиты установлена на Ермолинской, Нарын-Худукской, Красно-Камышанской, Степной, Солончаковой площадях. В составе кубинской свиты выделяются VI₁, VI₂ (VI) и V песчано-алевролитовые пачки-коллекторы.

Верхний нижнемеловой нефтегазоносный подкомплекс включает альбские терригенные и карбонатно-терригенные породы дарьинской и абрексской свит и имеет повсеместное распространение. По промысловой номенклатуре в составе отложений выделяется I–IV песчано-алевролитовые пачки, продуктивными из которых являются IV, II и I. Нефтегазоносность альбских отложений в зоне Манычских прогибов не установлена, а в кряже Карпинского они являются основным продуктивным горизонтом [251]. Здесь промышленные залежи нефти установлены на Нарын-Худукском и Восточно-Камышанском месторождениях (последнее расположено севернее рассматриваемой площади). Продуктивный пласт представлен крупнозернистыми и даже гравелитистыми песчаниками и характеризуется высокими коллекторскими свойствами. Залежи пластовые сводовые, расположены в присводовых частях антиклиналей. В Прикумской системе поднятий литологически наиболее выраженной и продуктивной является I пачка в дарьинской свите. Признаки нефтегазоносности установлены на Степной и Солончаковой площадях и приурочены к верхней части разреза пачки. Промышленные залежи нефти и газа установлены на месторождении Русский Хутор (западнее площади листа).

Верхнемеловой нефтегазоносный комплекс включает карбонатные и терригенно-карбонатные отложения джинальской, джегутинской, зольской и заюковской свит объединенных. Нефтеносность связана с мелоподобными известняками маастрихта (заюковская свита), которые на всей рассматриваемой территории имеют выдержанный одинаковый состав и мощность. Нефтегазоносность заюковской свиты изучена практически на всех разведочных площадях и лишь на Солончаковой площади установлены признаки газоносности. Отложения зольской и джегутинской свит практически не испытывались при поисково-разведочном бурении. Немногочисленные исследования на смежных территориях указывают на наличие коллекторов в разрезе этих отложений [192]. 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. 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 глинисто-мергельно-известняковыми (удобненская серия, черкесская свита и суворовская серия объединенные) и глинисто-алевролитовыми (нижняя и средняя подсерии терско-сулакской серии) отложениями общей мощностью около 2 км. Отложения в пределах рассматриваемой территории пользуются повсеместным распространением. В геологическом разрезе комплекса выделяется несколько уровней нефтегазоносности, нижний связан с палеоцен-эоценовыми, средний – с олигоцен-выми, верхний (преимущественно газонасыщенный) – с миоценовыми отложениями. Наиболее благоприятными для размещения залежей УВ в составе нижнего палеоцен-эоценового уровня являются известняки черкесской свиты, в пределах верхнего – пласты песчаников средней подсерии терско-сулакской серии в зонах клиноформного прилегания и надразломных участках. Залежи УВ в палеоген-неогеновом комплексе тяготеют к тектонически активным (трещинным) 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. Нефтегазоносность палеоцен-эоценовых отложений на площади не установлена. На смежной территории в кряже Карпинского выявлены месторождения газа Ики-Бурульское, Эркетеновское и др. Западнее площади в пределах Прикумской системы поднятий разрабатывается Чкаловское нефтегазовое месторождение. Нефтегазоносность здесь связана с глинисто-карбонатными отложениями суворовской серии (белоглинская, кумская и керестинская свиты). Покрышкой для палеоцен-эоценовых отложений служат терригенные отложения олигоцена. Промышленная газонасыщенность олигоцен-миоценовых отложений не установлена. На Юбилейной площади (скв. 17) из XI пласта получен приток пластовой воды, из VI пласта – соленой воды. Однако открытие залежей газа западнее листа на площади Русский Хутор Центральный (VII₁, VII₂, VIII, IX, X пласты средней части серии), небольших промышленных залежей нефти на месторождениях Озек-Суат, Ачикулакское и др. указывает на региональную нефтегазоносность всей толщи терско-сулакской серии. На месторождении Озерное в результате продолжительного перетока нефти и газа на нарушенной колонне из скв. 13 (инт. 1 159–1 175 м) в среднюю часть серии сформировалась техногенная залежь нефти, и получен приток нефти дебитом 205 м³/сут.

По данным [166] установлено, 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). Анализ магнитных свойств горных пород показывает, что весь комплекс осадочных пород мезо-кайнозойского и верхнепалеозойского возраста является практически немагнитным. Отдельные относительно аномальные значения магнитной восприимчивости распределены по разрезу хаотично и приурочены к пескам и песчаникам.

В мезо-кайнозойском разрезе выделяются следующие региональные коллекторы и флюидопоры:

Коллекторы: гравийно-песчаные отложения култайской свиты мощностью более 250 м; карбонатные отложения верхней части нефтекумской свиты мощностью от 250 м; терригенно-карбонатная пачка верхней части кизлярской свиты мощностью от 20 до 200 м; карбонатные пачки в основании и кровле новоколодезной свиты (реперные пачки «А» и «Б») мощностью до 40 м; песчано-алевролитовые породы зурмутинской свиты мощностью от 50 до 200 м (VIII–VII–VI песчано-алевролитовые пачки); среднеюрский (байос-батский) песчано-алевролитовый коллектор (джанайская и артезианская свиты объединенные), является наиболее выдержанным по мощности (в пределах 150 м) слагающих ее песчаных пачек (V–IV пачки); верхнеюрский терригенный комплекс (бажиганская свита), представленный чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов (III–I песчаные пачки мощностью от 24 до 57 м); верхнеюрский (оксфорд-кимериджский) доломитовый коллектор (таловская свита, мощность 15–17 м); нижнемеловой (берриас-барремский) терригенный комплекс (берриас, баксанская свита – XIII–XII пачки мощностью до 24 м; валанжин, гунделенская свита – XI пачка мощностью до 27 м, готерив – X–IX пачки мощностью до 24 м, баррем, кичмалкинская свита – X₁–IX_a пачки мощностью до 39 м); нижнемеловой (аптский) терригенный коллектор (шагиртская свита – VIII–V пачки мощностью 5–16 м; промысловская свита мощностью до 44 м); нижнемеловой (альбский) терригенный коллектор (дарьинская свита – IV–III пачки мощностью 3–4 м, абрекская свита – II–I пачки, халганская свита – I пачка мощностью до 11 м); верхнемеловой (маастрихтский) карбонатный потенциальный коллектор (зольская свита мощностью 95–115 м, стрелецкая свита

мощностью 56–81 м); палеоген-неогеновый потенциальный коллектор (терско-сулакская серия, XIV–I песчано-алевролитовые пачки).

Флюидоупоры: нижнетриасовый (оленьский) карбонатно-терригенный (демяновская свита) мощностью до 150 м; среднетриасовый (ладинский) карбонатно-терригенный (закумская свита) мощностью до 300 м; верхнетриасовый (карнийский) вулканогенно-осадочный (ногайская свита) мощностью до 600 м; нижнеюрский (ааленский), глинистая пачка в основании яруса (нижняя пачка джанайской свиты) мощностью 80–120 м; верхнеюрский (титонский) сульфатно-карбонатный (кровля таловской свиты) мощностью до 70 м; нижнемеловой (готеривский), глинистые пачки в составе кичмалкинской и кубинской свит мощностью до 25 м; палеогеновый (олигоценый), глинистая толща в нижней подсерии терско-сулакской серии мощностью до 440 м; неогеновый, глинистая толща верхней подсерии терско-сулакской серии мощностью до 350 м.

Структурно-тектонические факторы контроля нефтегазоносности. В качестве региональных тектонических факторов контроля нефтегазоносности I порядка выступает приуроченность нефтегазоносных подразделений (областей, районов, зон нефтегазонакоплений) структурно-тектоническому строению палеозойского фундамента и переходного комплекса. Так, развитые в пределах листа фрагменты ГНО кряжа Карпинского, НГО Манычских прогибов и Восточно-Предкавказской НГО, прогнозируемой Среднекаспийской НГО в структурном плане приурочены к тектоническим элементам первого порядка – юго-восточному флангу кряжа Карпинского, зоне Манычских прогибов, Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали. Региональные разломы, ограничивающие структуры первого порядка, видимо корового заложения и играли важную роль в размещении залежей УВ. Наиболее продуктивные (перспективные) на УВ зоны нефтенакпления приурочены к выступам фундамента.

Системы разломов рассматриваются как транзитные зоны для миграции УВ, а блоки фундамента – как зоны нефтегазогенерации и потенциального нефтегазонакопления. 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 [51], что разломы субширотного простирания сформировались на заключительном этапе герцинского тектогенеза, субмеридиональные были заложены в допалеозойское время и периодически обновлялись в последующие эпохи тектогенеза. Анализ литофаций показывает, что существенная их перестройка по меридиональным направлениям происходила в среднеюрскую эпоху, в основном в пределах Прикумской системы поднятий. В гораздо меньшей степени она затрагивала зону Манычских прогибов. В позднеальпийский этап субмеридиональные разломы были активизированы. В пределах площади выделяется Сухокумская, Северо-Кочубеевская, Приморская системы поперечных разломов. Эти системы разломов хорошо фиксируются на КС. Кинематически это обычно сбросы с крутым западным крылом и более пологим восточным. К глубинным разломным зонам (Северо-Кочубеевская и Сухокумская (Надеждинская)) тяготеют и месторождения нефтегазоконденсата.

Очевидно, глубинные разломные зоны воздействуют на расположенные над ними залежи углеводородов в переходном комплексе и способствуют транзиту УВ в вышележащие толщи осадочного чехла. Например, можно рассмотреть район Северо-Кочубеевской поперечной структуры. Здесь расположено довольно много потенциально нефтеносных площадей, существует 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 и, возможно, по латерали, и накапливаются в приразломных листоватых пластах-коллекторах палеоцен-эоцена, олигоцена и миоцена. 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 предшест-

вующие эпохи, зон стратиграфических перерывов, выклинивания и др.

Разломы субширотной ориентировки являются структурообразующими. Благодаря им сформированы все основные структуры II–III порядка рассматриваемой площади. Кинематически это, как указывалось выше, крутые взбросы и поддвиги 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 может служить Восточно-Песчаный и Дадынский валы и др. Эти структуры являются весьма благоприятными для локализации УВ. В складчатой структуре осадочного чехла эти валы являются надразломными образованиями крупных глубинных разломов. Характерно, что все валы сформированы 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 простираения 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 оперяющие сколовые нарушения, вполне способные к транзиту УВ.

Складчатые структуры фундамента и переходного комплекса изучены слабо. В общем случае, выделяется система крупных прогибов – Приморский, Восточно-Маньчский, горстообразных поднятий – Озерное, Северо-Кочубеевское, Дадынское, Андра-Атинское и др. Наиболее крупное из поднятий (Дадынское) является структурным осложнением осевой части зоны Маньчских прогибов. Все крупные складчатые структуры осложнены локальными положительными структурами III порядка типа брахиантиклиналей и тектонически осложненных структурных выступов, благоприятными для нефтегазоаккумуляции. Наиболее крупными среди последних являются Озерное, Восточно-Песчаное, Андраатинское. По большинству поднятий нефтегазоносность установлена по горизонтам ниже- и среднетриасовых отложений.

Осадочный чехол представлен системой крупных, регионально простирающихся в юг–юго-восточном направлении моноклиналей. Они также осложнены многочисленными положительными структурами II–III порядка – прибортовыми валами крупных прогибов в фундаменте, пологими брахиантиклинальными складками, структурными террасами и другими осложнениями. Большинство из них приурочено к сводам выступов в фундаменте и сформировано, очевидно, в условиях длительно действующего и периодически активизирующегося субмеридионального сжатия. Этим можно объяснить частичное смещение антиклинальных складок разных структурных этажей относительно друг друга и несовпадение их контуров. Характерно также, что своды складок вышележащего структурного этажа смещены на юг–юго-восток относительно сводов нижележащих, а сами складки являются более пологими. Частые континентальные размывы, структуры донных течений, террасы, авандельты, эрозийные останцы и др. мезоформы, наблюдаемые в поздне- и среднетриасовых, 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. *Индосинийский этап.* Основные закономерности формирования коллекторов нефтекумского резервуара связываются с палеогеографическими условиями накопления осадочных образований, геотектоническим режимом существования раннетриасового трансгрессивного палеобассейна и обусловленными этими процессами литофациальными закономерностями распространения осадков. На внутреннюю структуру карбонатных и терригенных пород (куманской и нефтекумской свит) существенное влияние оказала морфология рельефа палеозойского основания [188].

Маньчский прогиб, существовавший с палеозоя как сложная и интерогенная положительная форма рельефа, длительное время продолжала оставаться постепенно опускающейся сушей. Видимо, на ранних стадиях последующего карбонатаккумуляции в районе оси и склонов Маньчского антиклинория и, возможно, Прикумской системы поднятий существовала группа постепенно опускающихся островов в обширном морском бассейне. Глубоким бурением на целом ряде площадей (Песчаная, Восточно-Песчаная и др.) установлено полное отсутствие терригенных пестроцветных пород куманской свиты (или существенное сокращение мощностей за

счет выпадения нижних горизонтов свиты). Карбонатные отложения нефтекумской свиты прослеживаются относительно узкой полосой на юге от Восточно-Сухокумской до Северо-Кочубевской площадей и распространяются до южного склона Дадынского (Арбали-Артезианского) вала. В позднеоленёкское время, по мнению ряда исследователей [261], устойчивое воздымание обширной территории от Терско-Каспийского передового прогиба до края Карпинского привело к полному размыву прибрежных фаций нефтекумской свиты и частичному размыву куманской свиты севернее Дадынского вала. В связи с этим современная граница распространения образований нефтекумской свиты приурочена к относительно глубоководным зонам триасового палеоморя. Петрографическая характеристика кернового материала позволяет сделать предположение, что в пределах северного шельфа происходило накопление карбонатных осадков с большим количеством глинистого материала. Это предопределило образование слабо проницаемых пелитоморфных известняков с практически полным отсутствием первичной пористости и невысокими значениями вторичной пористости. Результаты испытания отложений нефтекумской свиты на площадях Калининская (скв. 1, 2-Калининские) и Андра-Атинская (скв. 1) показали полное отсутствие коллекторов. Вместе с тем отмеченное поглощение глинистого раствора и приток пластовой воды с пленками нефти в скважинах 1, 2-Калининские указывает на наличие в разрезе свиты участков с неплохими коллекторскими свойствами. Их появление объясняется присутствием небольших пачек биогермных известняков или наличием локальных зон распространения эрозионных останцов. Целесообразно предположить, что образование локальных зон вторичных коллекторов может быть связано и с развитием 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 [80] – с деятельностью глубинных агрессивных вод, циркулирующих по разломным зонам.

Отложения среднего триаса (кизлярская и новоколодезная свиты) сформировались в условиях регрессии морского бассейна и обмеления значительных участков суши в районе Прикумской системы поднятий и края Карпинского. В пределах Восточно-Манычского прогиба и западной части Дадынского вала они выполняют ряд глубоких впадин III порядка. Они не везде перекрывают нижележащие образования култайской и демьяновской свит и полностью отсутствуют южнее Центральной площади. Наиболее мощная и глубоководная часть разреза приурочена к осевой части Восточно-Манычского прогиба. К бортам прогиба мощность отложений сокращается вплоть до полного выклинивания. При этом внутри прогиба мощности отложений резко и существенно изменяются. В пределах Северо-Манычской моноклинали отложения свиты встречаются спорадически. Характер осадков и мощности свит свидетельствуют о накоплении осадков в условиях некомпенсированного подъема ложа Восточно-Манычского прогиба и активного размыва отложений в областях Прикумской системы поднятий и края Карпинского. Этим и обусловлено формирование ловушек УВ вблизи бортов зоны Манычских прогибов.

Отложения верхнего триаса (закумская, ногойская и зурмутинская свиты) несогласно перекрывают среднетриасовые и более древние отложения. Сформировались в условиях продолжающейся в карнийское время регрессии, эрозии отложений среднего триаса и закумских красноцветов. Активные восходящие тектонические движения обусловили перестройку структурного плана, перерыв в осадконакоплении. В норийское время происходит активизация вулканической деятельности, выразившаяся в формировании горизонтов лав и туфов кислого, среднего и основного составов (ногойская свита), на фоне дифференцированных тектонических движений. Отложения ногойской свиты являются региональным флюидоупором. Отложения зурмутинской свиты сформировались в условиях затухания тектонической активности, прибрежно-морской обстановки осадконакопления. На отдельных участках, в условиях озерно-болотно-аллювиальной равнины [75] отлагаются сероцветные песчаники, алевролиты и аргиллиты с богатым растительным детритом.

Киммерийский этап. В палеоплане площади листа среднеюрская поверхность представляет собой моноклираль, осложненную локальными малоамплитудными поднятиями. Трансгрессивно-регрессивный режим осадконакопления юрского бассейна способствовал формированию многочисленных зон литологического замещения и, как следствие, большого набора стратиграфически и литологически экранированных ловушек, связанных с зонами выклинивания над поверхностями стратиграфических несогласий и прилегания к эрозионным формам палеорельефа. Среднеюрский песчано-алевролитовый коллектор является выдержанным по мощности (до 150 м) и составу слагающих ее пород.

Средне-верхнеюрские отложения на площади развиты повсеместно (бажиганская, талов-

ская, кочубеевская свиты объединенные), за исключением северо-восточной части кряжа Карпинского, где проходит граница их стратиграфического выклинивания. Наибольшего развития отложения получили на Солончаковой и Степной площади. В северном борту зоны Манычских прогибов (Дадынский вал, Чограйский прогиб, Северо-Манычская моноклираль) по данным сейсмических исследований наблюдается сокращение их мощностей вплоть до полного выклинивания по типу бокового прилегания нижней отражающей границы. Структурная позиция этих отложений не совсем ясна. В общем случае они перекрывают среднеюрскую эрозионную поверхность, при этом испытав существенный размыв. Верхнеюрские отложения являются регионально нефтегазоносными.

Раннеальпийский этап. Нижнемеловые отложения сформировались в условиях трансгрессивного морского бассейна в условиях как нестабильного тектонического режима, так и с колебаниями уровня моря. Полнота и состав разреза определяется его трансгрессивным залеганием и, соответственно, трансгрессивной зональностью распространения и выклинивания отдельных стратиграфических подразделений в северном направлении. Для южных районов листа с относительно большой мощностью нижнемеловых отложений характерно равномерное чередование проницаемых (песчаники, алевролиты, известняки) и глинистых разностей. В наиболее общем структурном плане они формируют пологую, наклоненную на юг моноклираль, осложненную пологой же, дискорданной к направлению падения моноклинали, складчатостью. Продуктивные в нефтегеологическом отношении пачки-коллекторы концентрируются в зонах обрамления Прикумской системы поднятий и южного склона кряжа Карпинского. Залежи пластовые сводовые, тяготеют к сводам антиклиналей.

В позднемеловое время продолжается неустойчивый тектоно-динамический режим описываемой территории. Район был покрыт периодически осушаемым мелководным морским бассейном (сеноман, коньяк–ранний сантон). С раннего кампана начинается широкая трансгрессия в пределах Скифской платформы, которая просуществовала до позднего маастрихта, и в результате которой была сформирована мергельно-известняковая формация мощностью до 428 м. Основным фактором, предопределившим возникновение верхнемеловых залежей, является палеотектонический. В результате длительного геологического развития отложения верхнего мела претерпели сложную эволюцию, выразившуюся в периодичности и интенсивности тектонических движений, что приводило к образованию тектонической трещиноватости в местах, претерпевших наибольшее знакопеременное тектоническое преобразование [192].

Позднеальпийский этап. Начало палеогеновой эпохи сопровождалось относительной тектонической стабилизацией с локальными углублениями бассейна, способствующими накоплению глубоководных глин, мергелей и известняков, и лишь на юге площади отлагались осадки с небольшой долей пород из обломочного материала (песчаники и алевролиты).

Олигоцен-раннемиоценовое время ознаменовалось быстрым опусканием обширных областей, включая Центральное и Восточное Предкавказье и Средний Каспий. К этому времени относится заложение Терско-Кумской впадины, формирование глубоководного морского бассейна и накопление мощной толщи глубоководных глин терско-сулакской серии. На севере листа отмечается размыв нижнемиоценовых отложений, интенсивность которого увеличивается в северо-восточном направлении. В южной части площади в средней части разреза серии существенную роль играют песчаники и алевролиты, которые образуют мощные пачки. По данным региональных сейсмопрофилей они часто имеют клиноформное залегание с наращиванием песчаных пакетов к югу.

В позднем миоцене происходила смена геодинамической обстановки и сформировался контрастный структурный план с достаточно амплитудными поднятиями, в которых и были сформированы сводовые залежи нефти. В последующее плиоцен-антропогенное время палеоподнятия были реформированы, в результате чего залежи нефти оказались не в сводах современных структур, а на их периклиналях. Процесс начавшегося разрушения залежей привел к формированию особого их типа – водонефтяного. Изменение угла наклона первичных залежей привело к тому, что нефть начала вытесняться из наиболее раскрытых трещин, которые заполнялись пластовой водой, а затем – из менее раскрытых. В результате и сформировались водонефтяные залежи.

Для платформенного чехла анализ перерывов и несогласий позволяет выделить и охарактеризовать фазы структуроформирующих движений, активизация которых приходилась на эпохи перерывов осадконакопления. Местоположение свода структуры можно определить по участку наибольшего размыва отложений, сопровождающих данный перерыв [111]. Для рассматриваемой территории выделяются следующие крупные эпохи перерывов в осадконакоплениях: раннетриасовая, раннеюрская, предверхнеюрская, предраннепалеоценовая, предэоценовая, предпозднеэоценовая, предолигоценовая. Границы континентального размыва верхнеюрских, сред-

неюрских и нижнемеловых отложений достаточно уверенно прослеживаются на площади листа и рассматриваются как региональные. Для палеоген-неогеновой эпохи характерны существенно меньшие площади континентальных размылов, соответствующие, очевидно, островным участкам. Последние [111] соответствуют локальным поднятиям, формирующимся в эту эпоху. Характерно также, что эти структуры приурочены, как правило, к периклиналям более древних структур, прослеживаемых в нижележащих горизонтах осадочного чехла. Зоны стратиграфических перерывов, как правило, благоприятны для размещения залежей УВ.

Гипсометрические факторы контроля нефтегазоносности. Анализ размещения залежей УВ и распределения прямых признаков нефтегазоносности по гипсометрическим уровням позволяет также установить определенные закономерности. В целом, выделяется 4 уровня нефтегазоносности:

I уровень (2 300–2 600 м) – отвечает глубине размещения нижнемеловых и, отчасти, верхнемеловых отложений. Наиболее широко развит в районе кряжа Карпинского и прослеживается вдоль его южного обрамления. Спецификой залежей этого уровня, как указывалось выше, является их приуроченность к периклиналям палеосводов, пространственная и, возможно, парагенетическая связь с глубинной разломной тектоникой, хотя основным типом ловушек для нижнего мела является литолого-стратиграфический. На этом же уровне широко распространены прямые признаки нефтегазоносности.

II уровень (3 110 м) – отвечает глубине залегания среднеюрских отложений. Хорошо проявлен в районе осевой зоны Восточно-Манычского прогиба. Характерен литолого-стратиграфический тип резервуаров, зачастую неантиклинальных.

III уровень (3 550 м) – охватывает интервал распространения среднеюрских и нижнемеловых отложений (от аалена до нижнего апта включительно). Хорошо проявлен на смежной с запада территории. Залежи, как правило, литологически и стратиграфически экранированные, массивные.

IV уровень (3 600–4 200 м) – отвечает глубине распространения отложений, в основном, среднеюрского и переходного комплексов (зурмутинская свита). Этот уровень довольно слабо изучен и представлен, в основном, литологически и тектонически экранированными ловушками с нефтегазоносными залежами.

Геохимические особенности и факторы контроля нефтегазоносности. Проведенные физико-химические исследования нефтей и газов залежей триасовых, юрско-меловых и палеогеновых отложений указывают на принципиальное их сходство. Различия в составе нефтей указывают на вертикальную миграцию УВ из триасовых отложений в юрские, меловые и палеогеновые и на их явное генетическое родство [191].

Нефти всех нефтегазоносных комплексов, 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 %. Максимальное содержание парафинов установлено на месторождении Рифовое – 36,4 %. По содержанию серы нефти относятся к малосернистым (средневзвешенное содержание серы составляет 0,04 %, максимальное – 0,12 % на Солончаковом месторождении). В очень широком диапазоне изменяется вязкость нефтей – от $0,28 \cdot 10^6$ до $20,67 \cdot 10^6 \text{ мкМ}^2/\text{с}$. 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 очень 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. Проведенная оценка нефтегенерационной способности и степени эволюции рассеянного органического вещества (РОВ) триасового нефтегазоносного комплекса свидетельствует о достаточно высокой генерационной способности комплекса и, при этом, способного продуцировать, в основном, газообразные УВ. Можно утверждать, что в тех структурно-тектонических условиях, в которых находится большинство залежей нефти триасового комплекса, существуют условия разгрузки газа и миграции его в вышезалегающие слои-коллекторы. Закономерности вертикальной миграции можно проследить на месторождении Солончаковое. Установлено, что по пути вертикальной миграции происходит уменьшение плотности нефти, содержания асфальтено-смолистых веществ и твердых парафинов, увеличивается содержание серы, выход бензиновых фракций и происходит насыщение нефти большим количеством газа. Проведение сравнительного анализа физико-химических свойств и состава нефтей позволяет прогнозировать обнаружение новых залежей ниже вы-

явленных в пределах перспективной структуры. Нефти повышенной плотности установлены на Рифовом месторождении. Можно предположить, что в нем при наличии достаточно жестких термобарических условий залегания залежей существуют условия для вертикальной миграции УВ.

Газы в отложениях триасового комплекса встречаются, в основном, в растворенном в воде и нефти состоянии. В составе газа преобладает метан – до 86,32 %, присутствуют также все гомологи метана до пентана включительно. Сумма тяжелых УВ составляет 23,26–46,1 %. Количество неуглеводородных газов составляет: углекислоты – 25,65 %, азота – 19,5 % (среднее).

Залежи нефти других нефтегазоносных комплексов часто обладают предельным газонасыщением, большим количеством легких фракций, низкой вязкостью и другими сходными свойствами. Исследованиями С. Г. Неручева, Е. П. Саенко установлено, что нефти палеогеновых, верхнемеловых, нижнемеловых (альбского яруса) отложений составляют один генетический тип, 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 повышенной окисленности, а также о гидродинамической связи альбских, верхнемеловых и палеогеновых нефтяных резервуаров.

Изучение битуминологических особенностей осадочного разреза проводилось в АН ДАССР [222]. Ниже приводятся некоторые основные выводы этих исследований. Сравнительная геохимическая характеристика основных нефтегазопроизводящих комплексов приведено в таблице 14, по Мирзоеву Д. А. [218].

Таким образом, рассматриваемая площадь является типично платформенным сооружением, испытывающим периодические колебательные движения при постоянно сохраняющемся тренде погружения южной части площади. Максимум нефтегазоносности приурочен к южным бортам структур II порядка, что, вероятно, свидетельствует о региональном субмеридиональном сжатии и формировании в крыльях поперечных глубинных разломных зон сколовых нарушений, благоприятных для транзита и локализации УВ. Для платформенного чехла зоны Манычских прогибов, занимающего до 80 % площади и залегающего моноклинально, благоприятными для локализации УВ могут быть хорошо экранированные зоны стратиграфического выклинивания и отдельные пачки-коллекторы, особенно в местах их латеральных перегибов. К настоящему времени они практически не изучены. Учитывая общую усиливающуюся глинизацию разреза чехла, в сравнении со смежными территориями, коллекторские свойства толщ площади, в целом, ухудшаются. В связи с наличием мощных, плащеобразно развитых толщ флюидоупоров неблагоприятными являются и условия вертикальной миграции УВ из глубинных зон нефтегазогенерации. Для Прикумской системы поднятий и кряжа Карпинского наиболее благоприятными являются локальные поднятия, ассоциирующие с поднятиями в фундаменте.

Проведенные исследования показывают, что формирование месторождений нефти, газа и конденсата на рассматриваемой площади обусловлено целым рядом факторов, иногда взаимно комплексируемых и приводящих к формированию месторождений, иногда не комплексируемых либо частично комплексируемых и приводящих к миграции и рассеиванию УВ, либо концентрации их некоторой части в незначительных по масштабу структурах. Интересным примером этому, в частности, может служить размещение водонефтяных залежей в верхнем мелу и палеоцене. На большинстве месторождений по этим горизонтам зафиксировано превышение запасов УВ над объемом картируемой ловушки УВ, что свидетельствует о размещении некоторого количества нефти в части пласта, структурно не выраженной. Другим примером может служить формирование мощных, но трудноизвлекаемых высокопарафинистых залежей нефти в ложе Восточно-Манычского прогиба (Эбелекское месторождение, на смежной площади), что свидетельствует о миграции и выносе легких и летучих фракций УВ за пределы пласта-коллектора. Неблагоприятными факторами для размещения залежей УВ являются повышенные мощности отложений и, в частности куманской свиты, глинизация разреза песчано-алевролитовых пород (средней юры, нижнего мела, палеоцена и др.).

Сравнение битуминологических характеристик различных литолого-стратиграфических комплексов триаса показывает, что битуминозность увеличивается с возрастом отложений: от 0,01 % в ногайской свите до 0,09 % – в нефтекумской. Основная масса битуминозных веществ сингенетична вмещающим породам. Синбитумы содержатся в обогащенных органикой аргиллитах, глинистых известняках и алевролитах.

Таблица геохимических параметров фундамента, переходного комплекса и осадочного чехла

Порода	Содержание на породе, %			χ	β	Состав битумоида*	Баланс железа (содержание железа)		
	C _{орг}	ХБ	СББ				Окисное	Закисное	Пиритное
Углисто-глинисто-сланцевая толща									
Углисто-глинистые сланцы	0,8-2,0	0,01	-			C-CA	7 (0,43)	90 (0,73)	3 (-)
Куманская свита									
Аргиллиты	-	0,08	0,02	4	-	C-CA	28-32	64-68	1-4
Алевролиты	0,34	0,02	0,05	4	-				
Песчаники	0,8	0,08	0,04	4	90				
Карбонаты	0,2	0,01	0,01		1,45				
Среднее	0,39	0,03	0,01	2,5	6	C-CA	30	66	2,5
Нефтекумская свита									
Аргиллиты	0,61	0,77	0,29	2,6	10	CA/МЛ	25-45	40-55	8-20
Алевролиты	0,23	0,02	0,01	2,0	7,1				
Песчаники	0,08	0,17	0,06	2,8	17				
Карбонаты	0,2	0,102	0,016	6,1	41				
Среднее	0,25	0,09	0,02	5,3	29,3		35	47	14
Култайская и демьяновская свита									
Аргиллиты	0,53	0,046	0,02	2,3	6,9	C/М			
Алевролиты	0,35	0,065	0,04	1,8	14,4	C/Л	(0,35)	(1,2-1,6)	(1,9-5,3)
Песчаники	0,09	0,0007	0,0006	1,1	0,7	C/А			
Карбонаты	0,41	0,032	0,012	2,6	6,2	CA/МЛ			
Среднее	0,43	0,041	0,018	2,3	7,7		(0,35)	(1,4)	(3,1)
Кизлярская и закумская свиты									
Аргиллиты	0,43	0,048	0,020	2,3	9	C-CA	(0,28-1,14)	(1,5-6,2)	(+)
Алевролиты	0,22	0,031	0,012	2,6	12	C/М			
Песчаники	0,16	0,028	0,005	5,6	14	C/М			
Карбонаты	0,20	0,162	0,018	9,1	64	C-A/М			
Среднее	0,30	0,078	0,016	4,7	22				
Ногайская свита									
Аргиллиты	0,18	0,023	0,01	2,3	10	C-CA	8	86	7
Алевролиты	0,17	0,05	0,03	1,5	2,3				
Песчаники	0,16	0,002	0,0015	1,6	1,0				
Карбонаты	0,13	0,025	0,008	3,0	1,0				

* С – смолистые; СА – смолисто-асфальтеновые; М – маслянистые; А – асфальтеновые; Л – легкие; МЛ – маслянистые и легкие; ХБ – хлороформенные битуминоиды; СББ – спирто-бензольные битуминоиды; X – степень восстановленности битуминоидов (1 – нейтральные, >1 – восстановленные, >4 – высокой степени восстановленности, β – степень битуминозности (%); / – синбитуминоиды/эпибитуминоиды.

Окончание табл. 14

Порода	Содержание на породу, %			χ	β	Состав битумоида*	Баланс железа (содержание железа)		
	$C_{орг}$	ХБ	СББ				Окисное	Закисное	Пиритное
Туфы	0,22	0,004	0,0014	2,7	1,8				
Среднее	0,17	0,001	0,005	2,0	5		8	86	7
Среднеюрские отложения (байос-бат)									
Песчано-алевролитовые породы	1,0	0,06	0,017	3,4	4,5	М	27-35	64-72	2-8
Среднеюрские отложения (келловей)									
Сульфатно-карбонатные породы	0,85-1,96	0,013-0,2	-	2-4	4-9	М	6-10	64-72	20-24
Нижнемеловые породы									
Аргиллиты	0,67	0,035	0,025	1,0	3	М	3-24	64-94	2-24
Палеогеновые породы (олигоцен)									
Глины	0,7	0,042	0,066	0,5	1,58	С-А	-	-	-

* С – смолистые; СА – смолисто-асфальтеновые; М – маслянистые; А – асфальтеновые; Л – легкие; МЛ – маслянистые и легкие; ХБ – хлороформенные битуминоиды; СББ – спирто-бензольные битуминоиды; Х – степень восстановленности битуминоидов (1 – нейтральные, >1 – восстановленные, >4 – высокой степени восстановленности, β – степень битуминозности (%); / – синбитуминоиды/эпибитуминоиды.

Многочисленные следы первичной миграции свидетельствуют о перераспределении битумоидов в породах по микротрещинам, опесчаненным и карбонатным участкам. Особенно это характерно для отложений куманской и нефтекумской свит. Генерация битумов сопровождалась интенсивной отдачей УВ компонентов из этих пород, на что указывает остаточный облик органического вещества (ОВ), утративших большую часть легких миграционно способных компонентов.

Углисто-глинистые сланцы каменноугольного возраста, содержащие большое количество остаточного ОВ при низком содержании битумоидов могут быть оценены как нефтегазоматеринские породы, уже значительно реализовавшие свои продуцирующие свойства.

Глинистые отложения култайской и демьяновской свит содержат битумоиды смешанного состава – сингенетичные с примесью эпигенетичных. Преобладает смолистый и смолисто-асфальтеновый битумоид, равномерно распределенный в основной массе породы. Легкий и маслянистый практически отсутствует, что свидетельствует об остаточном облике битумоидов. Карбонатные породы содержат много ОВ и углистого детрита. Смолисто-асфальтеновый битумоид распространен по слоистости и концентрируется вокруг ОВ, а маслянистый – распространен по всей породе, заполняя каверны и трещины.

Аргиллиты закумской свиты содержат, в основном, смолистые и смолисто-асфальтеновые синбитумоиды, распределенные в основной массе породы. В трещинах содержится легкий битумоид (скв. Ахтынская-1). В карбонатных породах встречается маслянистый эпибитумоид в трещинах и кавернах (скв. Сев. Кочубей-2).

Верхнетриасовые отложения характеризуются наименьшим количеством ОВ и битумоидов. Количество $C_{орг}$ составляет, в среднем, 0,2 % и, в основном, одинаково для всех пород (в аргиллитах – 0,23 %, в туфах – 0,15 %). Содержание ХБ изменяется в широких пределах – от 0 до 0,05 %, что может свидетельствовать о внутрипластовой миграции УВ. Синбитумоиды асфальтено-смолистого и смолистого состава содержатся в пелитовых породах равномерно. Миграционный битумоид маслянистого состава содержится в участках карбонатного цемента, алевроитовых прослоях, трещинах.

В юрском песчано-алевролитовом разрезе содержания $C_{орг}$ достигают наибольших значений – до 1 %, ХБ – до 0,06 %. В верхнеюрско-нижнемеловом разрезе содержания $C_{орг}$ снижаются сверху вниз ($C_{орг}$ – от 0,07 до 0,03 %, ХБ – от 0,035 до 0,003 %).

Зона возможного затухания процессов битумообразования в аргиллитах триаса располагается на глубине более 5,5 км, в проницаемых породах – 5,2 км [218].

В пределах Прикумской системы поднятий зоны повышенной концентрации ХБ, в основном, совпадают с максимумами содержаний $C_{орг}$, т. е. они генетически связаны между собой. Северо-восточнее, в зоне Манычских прогибов количество ХБ увеличивается при незначительном содержании $C_{орг}$, что, очевидно, свидетельствует о миграции ХБ в этом направлении.

Изучение условий формирования УВ в триасовом разрезе проводилось на основе сравнительного анализа содержаний окисных, закисных и пиритных форм железа. Установлено (см. табл. 14), что практически для всего разреза триаса закисные формы железа превалировали над окисными и, следовательно, существовали восстановительные условия формирования залежей. Лишь для нефтекумской свиты содержания окисных и закисных форм железа близки и, возможно, существовали окислительно-восстановительные условия.

Гидрогеологические факторы контроля нефтегазоносности. В структуре Восточно-Предкавказского артезианского бассейна выделяется два гидродинамических этажа: верхний – надтерско-сулакский (известные в литературе как надмайкопские) и нижний – подтерско-сулакский (известные в литературе как подмайкопские). Верхний гидродинамический этаж включает водоносные горизонты и комплексы зоны свободного водообмена от среднемиоценовых до голоценовых отложений) с разнотипным химическим составом вод (от гидрокарбонатно-сульфатных, гидрокарбонатных кальциевых, натриевых) и представляет собой зону свободного водообмена с пестрой минерализацией (от пресных до соленых карбонатных кальциевых, натриевых до хлоридных, хлоридно-сульфатных 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). Промышленные содержания микрокомпонентов отмечаются в куманско-демьяновском водоносном комплексе и кизлярско-новоколодезном водоносном горизонте. В более детальном плане можно выделить байос-альбский (160–59 г/дм³, 145–124 °С) и верхнемеловой–эоплейстоценовый (62–1,9 г/дм³, 120–23 °С) гидродинамические подэтажи. Характерным является наличие в последнем в растворенном состоянии метана и сероводорода, иногда азота [17]. Очевидно, это

свидетельствует об условиях открытого водообмена и окислительно-восстановительной обстановке в подэтаже. Минерализация и температура последовательно увеличиваются с глубиной от 1,6–1,9 г/дм³ и 23 °С в эоплейстоцене до 160 г/дм³ и 145 °С в байосе.

Характерно, что минерализация вод и пластовая температура ниже-среднетриасового комплекса варьирует примерно в одном диапазоне – 68–110 г/дм³ и 131–157 °С. В этом же интервале изменяется и минерализация верхнекарбонových песчано-сланцевых образований. Минерализация ниже-среднекарбонových отложений существенно ниже и варьирует в пределах 60–77 г/дм³. Очевидно, это свидетельствует о гидродинамической связи ниже-среднетриасовых с верхнекарбонowymi водоносными комплексами и отсутствии таковой с ниже-среднекарбонowymi отложениями.

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 – Солончаковому и Душетскому поднятиям, Надеждинской и Таловской ступеням, Восточно-Песчаному валу 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 представлена в следующей последовательности: 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 [229], что при движении водонефтяной эмульсии вверх по восстанию пластов из пород с лучшими коллекторскими свойствами в породы с худшими свойствами (зоны 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 низких углах наклона пластов в платформенных условиях залежи нефти, даже больших размеров, имеют небольшую высоту и, следовательно, низкие значения сил всплывания. Высота залежи может меняться в результате поступления новых порций нефти, изменения угла ее наклона, изменения вязкости нефти в результате ее разгазирования (или окисления) и т. д. В связи с изложенным, интерес представляют водонефтяные залежи маастрихского яруса. Их особенностями, как указывалось выше, являются превышение объема залежи над объемом ловушки, пространственная связь их с нижезалегающими залежами нефти, широкие вариации водонефтяных соотношений. Известняки маастрихта характеризуются сравнительно однородным составом, поэтому закономерно предположить, что залежи нефти формируются лишь в тех участках, где наблюдается более интенсивное чередование литологических разностей, способствующее разделению водонефтяной эмульсии на нефть и газ. Широкие вариации водонефтяных соотношений, пространственную связь залежей в маастрихте и превышение объема залежи над объемом ловушки можно объяснить наличием сил прорыва (давления прорыва), превышающих силы всплывания нефти, и внедрением нефти в исходно водонасыщенный пласт известняков маастрихта.

При анализе пластов-резервуаров установлено, что некоторые залежи приурочены к ловушкам, экранированным пластами-коллекторами, содержащими несвязанную воду. Необходимым условием для существования подобных резервуаров 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 воды с пленками нефти является достоверным критерием нахождения залежей

на более низких гипсометрических уровнях;

– зональность водонефтяных ореолов позволяет судить о направлении миграционных процессов углеводородов.

Анализ фазового состояния, количественного и качественного состава УВ в залежах также позволяет выявить некоторые закономерности их локализации в недрах и выделить зоны преимущественного 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 ОВ исходных нефтематеринских пород и залежей УВ, в качестве второго – условия миграции и сохранения залежей в недрах.

В разрезе платформенного чехла в Предкавказье к основным нефтегазопроизводящим комплексам отнесены глинистые и карбонатно-глинистые образования нижнего триаса, байоса, апт-альба и олигоцена, формировавшиеся в восстановительных условиях при значительном и устойчивом прогибании бассейна седиментации [53]. Основные геохимические параметры нефтегазопроизводящих толщ приведены в таблице 14.

Проведенная многими авторами [218, 219, 220] оценка нефтегенерационных способностей и степени эволюции ОВ триасового комплекса с помощью пиролитического анализа свидетельствует о достаточно высокой генерационной способности комплекса. Основную массу ОВ составляют органические вещества 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 в породе (свободных и остаточных) не превышает 10 кг/т и изменяется, в среднем, от 0,15 до 1,47 кг/т. Наибольшее значение остаточного генетического потенциала установлено в аргиллитах: нефтекумской свиты (10,6 кг/т), кизлярской свиты (0,78–1,62 кг/т), закумской свиты (1,47 кг/т), аргиллитах и алевролитах куманской свиты (0,42 кг/т). По величине суммарного содержания органического вещества (ТОС – 0,45–0,9 %) исследованные образцы пород характеризуют изучаемые отложения как бедные (ТОС < 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-среднеюрском возрасте. Для нижнетриасовых отложений на востоке Прикумской системы поднятий, где в настоящее время они залегают на глубине более 5 км, интенсивные процессы нефтеобразования начались при погружении их на глубину от 1,4 до 2,5 км с поздней юры до палеоцена с максимумом генерации в меловое время [218]. С начала эоцена по миоцен включительно ОВ нижнего триаса находилось в условиях газоконденсатообразования. Дальнейшее их погружение в более жесткие термобарические условия ($t=+145-175$ °С) привело к превращению ОВ до высоких стадий катагенеза (АК₁₋₂) и переходу к фазе позднекатагенетического метанообразования. Байосские отложения, в зависимости от глубины залегания (от –2,55 км до 4,25 км), находятся в стадии МК₂–МК₄ (скв. Сев. Кочубей-3), что отвечает фазам нефте- и газоконденсатообразования и температуре 75–135 °С. Время формирования – палеоцен-миоцен. Аптские глинистые отложения (глубины залегания – от –3,2 до –1,6 км) преобразованы от МК₁ (кряж Карпинского) до МК₃ (Северный Кочубей). Температура катагенетических преобразований – до 95 °С. Время формирования залежей – от плиоцена по настоящее время. Олигоценные глинистые отложения находятся в стадии МК₁, что соответствует времени главной фазы нефтеобразования в антропогенное время.

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 ОВ, 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. Лопатыным и др. зоны раздельного нефтеобразования, газообразования и ряд других зон в соответствии с граничными значениями ОВ и термобарическими условиями недр. В Восточном Предкавказье для триасового комплекса Главная зона (фаза) нефтеобразования ГЗН (ГФН) приурочена к интервалу глубин 1 900–4 000 м. Ниже располагается Главная зона (фаза) газообразования. 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 его углепетрографического анализа и определения стадий созревания

ОВ 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 1–3 степени (ПК₁₋₃);

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 метакатагенеза (апокатагенеза – по Н. Б. Вассоевичу), зона сухого газа (метан остается единственным УВ), апокатагенез 1–2 степени (АК₁₋₂).

Выделяются и промежуточные стадии и, соответственно, подзоны фазового состояния. Границы зон нефте- и газогенерации в значительной степени определяются типом ОВ и геологическим строением площади. В целом, для Восточного Предкавказья Главная зона нефтегенерации определена в интервале $0,7 < R_0 < 1,6 \%$.

Следует сказать, что существуют и используются и другие методики определения степени катагенетического преобразования органического вещества, в частности метод суммарного импульса тепла, учитывающая влияние на катагенез температуры и геологического времени. Данные по катагенетическим исследованиям карбоновых отложений, проведенных КИМС, приведены в таблице 5 гл. «Стратиграфия».

По результатам анализа построена схема прогноза фазового состояния УВ, за основу которой взят структурный план поверхности палеозоя. На схеме выделены прогнозируемые зоны газо-, нефте- и конденсатообразования. Формирование собственно газовых залежей (зона I) происходит, судя по их положению на площади и в разрезе, в двух термобарических обстановках: в наиболее жестких термобарических условиях, при которых происходит почти полное разложение ОВ и тяжелых углеводородов (гомологов метана) до состояния метана (подзона I_а), и наиболее легких, при котором происходит первичная дегазация ОВ и выделение того же метана (подзона III_б). Зона газообразования первого типа предполагается в районе осевой части зоны Манычских прогибов и западной части Приморского прогиба и распространяется на площади с высокой степенью катагенетических изменений нефтематеринских пород (АК₁). Зона второго типа предполагается в районе кряжа Карпинского и охватывает часть юрско-мелового осадочного чехла. В пользу этого предположения говорит довольно низкая степень катагенетических преобразований ОВ (МК₁₋₂) в юрско-меловом комплексе этой структуры.

Формирование газоконденсатных залежей (зона II) происходит в менее жестких термобарических условиях ($P=32$ МПа, $t>130$ °С). Она также состоит из двух подзон: подзоны жирных газов (подзона II_а) и подзоны собственно газоконденсатных газов (подзона II_б). Для них характерны аномально высокие пластовые давления. Залежи выполняют как бы переходные участки между зонами газо- и нефтенакопления в районах с высокой степенью катагенетических изменений нефтематеринских пород (МК₅–МК₃₋₄). Глубина формирования залежей предполагается в интервале 4 500–5 500 м.

Эволюционность нефтегазообразования способствует формированию газоконденсатных систем (ГКС) двух типов: первичного и вторичного.

ГКС вторичного типа формируется в зоне «нефтяного окна» и характеризуются наличием нефтяных оторочек под газовыми шапками и формируются в нежестких термобарических обстановках. Данный тип конденсатов является дериватом газонефтяных систем и образуется вследствие ретроградного испарения легких УВ нефтяных оторочек в газовую шапку. В бензиновых фракциях этих конденсатов преобладают алканы (до 60–70 %). Этот тип конденсатов характерен для месторождений южного склона кряжа Карпинского.

ГКС первичного типа характеризуются отсутствием нефтяных оторочек. Они формируются на больших глубинах в условиях высоких температур и давлений. В этих ГКС низки значения конденсатного фактора (менее $100 \text{ см}^3/\text{м}^3$), а в конденсатах преобладают ароматические УВ и шестичленные нафтенy. Эти ГКС характерны для месторождений Таловской и Северо-Кочубевской ЗНГН.

Залежи нефти формируются на продолжении зоны II и распространяются на площади со сравнительно низкой и средней степенью катагенетических изменений нефтематеринских пород (зона III, подзона III_а, 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. Вторая продуктивная зона нефтеобразования формируется на глубинах от 3 600 до 1 900 м (подзона III_б). Особенностью нефтей месторождений на рассматриваемой площади является их высокая газонасыщенность. Это, очевидно, свидетельствует об условиях переходного состояния их формирования от собственно газовых к нефтяным.

Анализ геохимических особенностей, фазового состояния УВ и термобарических условий триасового комплекса указывает на его довольно низкие нефтематеринские и генерационные

свойства. Однако в нем, благодаря мощным, латерально развитым экранирующим толщам верхнего триаса созданы благоприятные условия для аккумуляции УВ из фундамента в тот период, когда они находились на глубине от 2 км, соответствующей началу Главной фазы нефтеобразования. В отложениях осадочного чехла, судя по литологическому составу пород, степени их литификации, пластовым давлениям и другим показателям степень их катагенетических изменений едва ли превышает начальные стадии (метакатагенез 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) и способный сформировать сингенетичные залежи нефти и газа. Можно предположить, что продуктивные сингенетичные залежи будут формироваться в наиболее глубоко погруженных частях площади – юго-восточной части Прикумской системы поднятий, Восточно-Маньчском и Приморском прогибах, особенно на площадях, активизированных глубинной разломной тектоникой.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Количественная оценка прогнозных ресурсов нефти и газа произведена в соответствии с «Методическими указаниями по количественной оценке прогнозных ресурсов» (М., 1983 г.). 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. Расчет прогнозных ресурсов проведен совместно для переходного комплекса и осадочного чехла, поскольку большинство положительных структур фундамента отражается в переходном комплексе и в осадочном чехле.

Расчет прогнозных ресурсов приводится по формуле: $Q=P \times S \times K$, где P – удельная плотность прогнозных ресурсов (для нефти – тыс. т/км², газа – млн м³/км², конденсата – тыс. т/км²); S – площадь ЗНГН.

Удельные плотности запасов УВ для юрских, меловых и палеоген-неогеновых НГК рассчитаны по разведанным площадям известных месторождений – Красно-Камышанского, Ермолинского, Нарын-Худукского, Солончакового. Все месторождения многопластовые, залежи антиклинального типа, литологически экранированные. Для переходного комплекса в качестве эталонных объектов взяты запасы Солончакового, Центрального и Степного месторождений. Расчет проведен в таблицах 15, 16.

Таблица 15

Таблица подсчета средних удельных плотностей УВ

Месторождение	ПИ	Ед. изм.	Возраст	Размеры, км	Запасы (А+В+С ₁ +С ₂) (геол./извл.)	Удельная плотность (геол./извл.)
Красно-Камышанское	Газ конденсат	млн м ³ млн т	К ₁ ар ₁	17×6	9000 2	8,8 млн м ³ /км ² 19,6 тыс. т/км ²
Ермолинское	Газ конденсат	млн м ³ млн т	К ₁ ар ₁	11,3×6	1799/2712 292/453	24,5 млн м ³ /км ² 3,98/6,17 тыс. т/км ²
Нарын-Худукское	Газ конденсат	млн м ³ млн т	К ₁ ар ₁	2,6×1,8	214/214 8/5	45/72 млн м ³ /км ² 1,7/1,06 тыс. т/км ²
Среднее	Газ конденсат	млн м ³ млн т				26,34 млн м ³ /км ² 8,42 тыс. т/км ²

Для малоизученных зон нефте- и нефтегазонакопления, в которых нет эталонных месторождений и используется удельная плотность суммарных извлекаемых ресурсов условного топлива [180]. Территория листа подразделяется на две категории земель с плотностью суммарных извлекаемых ресурсов УТ: для ГНО кряжа Карпинского, Среднекаспийской НГО и НГО Маньчских прогибов (V категория земель) – 21–30 тыс. т/км²; для Восточно-Предкавказской НГО (VI

категория земель) – 11–20 тыс. т/км². Коэффициент вероятности (К) нефтегазоносных зон рассчитан исходя из соотношения площади перспективных локальных структур и площади зоны нефтегазонакопления: $K = S_{л.с.} : S_{з.нн.}$. Коэффициент аналогии принят за единицу, поскольку все рассматриваемые комплексы на площади обладают установленной нефтегазоносностью и участвуют в геологическом строении эталонных объектов. Расчет проведен в таблицах 17, 18.

Таблица 16

Таблица подсчета средних удельных плотностей УВ

Месторождение	ПИ	Ед. изм.	Возраст	Размеры, км	Запасы (А+В+С ₁ +С ₂) (геол./извл.)	Удельная плотность (геол./извл.)
Солончаковое	Нефть Газ	тыс. т млн м ³	T ₁₋₃	3,3×1,7+ 3,7×1,2	1955/307 387/61	80,1/12,3 тыс. т/км ² 15,5/2,4 млн м ³ /км ²
Степное	Газ Конденсат	млн м ³ тыс. т	K ₁ -J ₃	2,3×1,9+ 1,4×1,9	317/317 33/20	45/45 млн м ³ /км ² 1,14/0,7 тыс. т/км ²
Центральное	Нефть Газ	тыс. т млн м ³	T ₁	2,2×1,75	521/142 6/-	135,3/36,8 тыс. т/км ² 1,6/- млн м ³ /км ²
Среднее	Нефть Газ Конденсат	тыс. т млн м ³ тыс. т				107,7/24,6 тыс. т/км ² 14,7/1,5 млн м ³ /км ² 2,8/1,7 тыс. т/км ²

Таблица 17

Расчет прогнозных ресурсов нефти, газа и конденсата

№ на карте	Наименование площади	НГК	Вид ПИ	Средняя плотность извлекаемых ресурсов	Коэф. вероятности (К)	Площадь прогнозируемых структур, км ²	Прогнозные ресурсы кат. Д ₁
Промысловский газонефтеносный район							
1.1.1	Комсомольско-Можарская ЗНГН	K ₁ , J ₂ T-?	Газ Конденсат	26,3 млн м ³ 8,42 тыс. т/км ²	0,32 0,32	475	3998 млн м ³ 1280 тыс. т
1.1.2	Восточно-Камышанская ЗНГН	K ₁ , J ₂	Газ Конденсат	26,3 млн м ³ 8,42 тыс. т/км ²	0,53 0,53	375	5227 млн м ³ 1674 тыс. т
1.1.3	Камышано-Каспийская ЗГНН	K ₁ , J ₂	Газ Конденсат	26,3 млн м ³ 8,42 тыс. т/км ²	0,81 0,81	538	11461 млн м ³ 3669 тыс. т
	Итого:		Газ Конденсат				20686 млн м ³ 66223 тыс. т
Прикумский нефтегазоносный район							
4.1.1	Таловская ЗНГН	T ₁ -K ₁	Нефть Газ Конденсат	107,7 тыс. т/км ² 14,7 млн м ³ 2,8 тыс. т/км ²	0,8	78	6720 тыс. т 917 млн м ³ 175 тыс. т
4.1.2	Северо-Кочубеевская ЗНГН	T ₁ -K ₁	Нефть Газ Конденсат	102,7 тыс. т/км ² 14,7 млн м ³ 2,8 тыс. т/км ²	0,5	260	14001 тыс. т 1911 млн м ³ 364 тыс. т
	Итого:		Нефть Газ Конденсат				20721 тыс. т 2828 млн м ³ 713 тыс. т
	Всего:		Нефть Газ Конденсат				20721 тыс. т 23514 млн м ³ 7336 тыс. т

Таблица 18

Расчет прогнозных ресурсов нефти, газа и конденсата

№ на карте	Наименование площади	НГК	Площадь, км ²	Коэф. вероятности	Плотность запасов, тыс. т/км ²	Прогнозные ресурсы УТ по кат. Д ₁	Соотношение нефти/газ	Газовый фактор	Прогнозная оценка нефти, тыс. т	Прогнозная оценка газа, млн м ³
Восточно-Маньчжирский НГР										
2.1.1	Ильменско-Комсомольская ЗНН	K ₁ -T ₂	875	0,2	26	4550	0,9/0,1	672	4095	306
2.1.2	Белоярско-Цахтинская ЗНГН	K ₁ -T ₂	525	0,13	26	1774,5	0,9/0,1	672	1597	119
2.1.3	Арбали-Артезианская ЗНГН	K ₁ -T ₁	293	0,62	26	4723	0,9/0,1	672	4251	317,1

№ на карте	Наименование площади	НГК	Площадь, км ²	Кэф. вероятности	Плотность запасов, тыс. т/км ²	Прогнозные ресурсы УТ по кат. Д ₁	Соотношение нефти/газ	Газовый фактор	Прогнозная оценка нефти, тыс. т	Прогнозная оценка газа, млн м ³
2.1.5	Озерная ЗНГН	T ₁	86	0,6	366	18886	0,9/0,1	672	16997	1269
2.1.6	Надеждинская ЗНГН	T ₁₋₂ K ₁ -J ₂	487	0,14	26	1773	0,9/0,1	672	1596	119
2.1.8	Восточно-Песчаная ЗНГН		431	0,6	26	6724	0,9/0,1	672	6052	452
	Итого:								34558	2582
Приморский НГР										
3.1.1	ЗНГН Астраханского рейда		194	0,34	26	1715	0,9/0,1	672	1544	115
3.1.2	Даргинско-Кизикейская ЗНГН		68	0,35	26	619	0,9/0,1	672	557	42
	Итого:								2201	157
	Всего:								36720	2739

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.

Нефтегазоносность фундамента ГНО кряжа Карпинского (Промысловский ГНР) в пределах рассматриваемой площади не установлена, поэтому расчет прогнозных ресурсов ведется по переходному комплексу и осадочному чехлу. В пределах листа расположены небольшой фрагмент юго-восточного фланга Красно-Камышанского газоконденсатного месторождения, Нарын-Худукское, Ермолинское, Эркетеновское и Улан-Хольское газоконденсатные месторождения, а также ряд перспективных локальных поднятий – Сандыкское, Южно-Ермолинское, Барханное и др. Продуктивными являются песчано-алевролитовые отложения нижнего апта и байоса. Прогнозируются также залежи нефти в песчано-алевролитовых отложениях зурмутинской свиты верхнего триаса. Рассматриваемый фрагмент ГНО кряжа Карпинского по структурным особенностям фундамента и ассоциирующим с ними локальным структурам осадочного чехла разделяется на три зоны нефтегазо- и газонакопления: Комсомольско-Можарскую, Восточно-Камышанскую и Камышано-Каспийскую. В качестве эталонных объектов приняты наиболее изученные месторождения Красно-Камышанское, Ермолинское и Нарын-Худукское. Расчет средних удельных плотностей приведен в таблице 15.

Комсомольско-Можарская ЗНГН (1.1.1) приурочена к террасообразному уступу, осложняющему южный склон кряжа Карпинского, в пределах сочленения его с зоной Манычских прогибов. В структуре осадочного чехла ей соответствует цепочка тектонически осложненных брахиантиклинальных поднятий (Барханное, Сандыкское, Нарын-Худукское и др.). Амплитуда локальных поднятий в аптских и байосских отложениях составляет 15–20 м, разрывных нарушений – не превышает 20–30 м. Основные продуктивные горизонты ЗНГН связаны с отложениями байоса (VIII, VI пласты), баррема (XI пласт) и нижнего апта (VIII пласт). Прогнозируются сводовые литологически и тектонически экранированные ловушки УВ в апт-альбских, байосских, рэтских и анизийских отложениях. Коллекторы песчано-алевролитовые и карбонатно-терригенные. Промышленных запасов нефти и газа в пределах зоны пока не установлено. На рассматриваемой площади расположена основная часть этой структуры. Площадь зоны в пределах листа – 475 км², плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя): газа – 26,3 млн м³/км², конденсата – 8,42 тыс. т/км². Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 152 км². Коэффициент вероятности: K=152:475=0,32. Прогнозные ресурсы категории Д₁: газа – 3 998 млн м³, конденсата – 1 280 тыс. т.

Восточно-Камышанская ЗНГН (1.1.2) приурочена к южному склону кряжа Карпинского и контролируется, как указывалось выше, системой асимметричных антиклинальных зон – Восточно-Камышанской, Южно-Ермолинской и др., ориентированных в северо-западном направ-

лении. Основные продуктивные горизонты ЗНГН связаны с отложениями нижнего апта. Прогнозируются в отложениях верхнего мела, баррема и байоса. Прогнозируются сводовые литологически экранированные ловушки УВ в апт-альбских и байосских отложениях. Коллекторы песчано-алевролитовые. Промышленные залежи газа и конденсата (Красно-Камышанское месторождение) расположены непосредственно близ северной границы рассматриваемой площади. Залежи сводовые, пластовые, литологически экранированные. Площадь зоны в пределах листа – 375 км^2 , плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя): газа – $26,3 \text{ млн м}^3/\text{км}^2$, конденсата – $8,42 \text{ тыс. т/км}^2$. Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 200 км^2 . Коэффициент вероятности: $K=200:375=0,53$. Прогнозные ресурсы категории D_1 : газа – $5\,227 \text{ млн м}^3$, конденсата – $1\,674 \text{ тыс. т}$.

Камышано-Каспийская ЗНГН (1.1.3) приурочена к южному склону кряжа Карпинского и контролируется системой асимметричных антиклинальных зон – Улан-Хольской, Эркетеновской, Каспийской, ориентированных с северо-запада на юго-восток и разделенных между собой неглубокими прогибами. Основные продуктивные горизонты ЗНГН связаны с отложениями баррема, нижнего апта и альба, в меньшей степени – с отложениями байоса. Прогнозируются сводовые литологически экранированные ловушки УВ в апт-альбских и байосских отложениях. Центральную часть зоны занимают газоконденсатные месторождения (Восточно-Камышанское, Улан-Хольское), а с востока, севера и запада их обрамляют нефтяные месторождения (Каспийское, Северо-Камышанское, Надеждинское – за пределами рассматриваемой территории), с юга – Ермолинское газонефтяное. Залежи сводовые, пластовые, литологически, иногда тектонически, экранированные. Площадь зоны в пределах листа – 538 км^2 , плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя): газа – $26,3 \text{ млн м}^3/\text{км}^2$, конденсата – $8,42 \text{ тыс. т/км}^2$. Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 437 км^2 . Коэффициент вероятности: $K=437:538=0,81$. Коллекторы песчано-алевролитовые. Прогнозные ресурсы категории D_1 : газа – $11\,461 \text{ млн м}^3$, конденсата – $3\,669 \text{ тыс. т}$.

В фундаменте и переходном комплексе **НГО Манычских прогибов (Восточно-Манычский НГР)** выделяются фрагменты *Ильменско-Комсомольской ЗНН (2.1.1)*, *Белоярско-Цахтинской прогнозируемой ЗНГН (2.1.2)*, *Арбали-Артезианской (Дадынской) ЗНГН (2.1.3)*, *Озерной прогнозируемой ЗНГН (2.1.5)*, *Надеждинской ЗНГН (2.1.6)* и *Восточно-Песчаной прогнозируемой ЗНГН (2.1.8)*, а также зоны нефтегазогенерации и транзита (ЗНГТ), по которым прогнозные ресурсы не подсчитывались – *прогнозируемые Восточно-Манычская (2.1.4)* и *Кизикейская (2.1.7)*. В пределах НГО на площади листа расположено одно месторождение нефти и газа – Озерное, на котором нефтегазоносность связана с нижнетриасовыми отложениями (нефтекумская свита). Известны также непромышленные притоки нефти и газа из отложений култайской и кизлярской свит. На смежной с запада территории основные притоки нефти и газа связаны, наряду с нижнетриасовыми, с нижнемеловыми и среднеюрскими отложениями. В этой связи, поскольку эталонных объектов на площади нет, целесообразно принять удельную продуктивность, рассчитанную для данной территории ИГИРГИ $[180]$ – $21\text{--}30 \text{ тыс. т/км}^2 \text{ УТ}$, в среднем – $26 \text{ тыс. т/км}^2 \text{ УТ}$. Чтобы выделить из расчетной величины УТ процентное соотношение нефти и газа, воспользуемся расчетными параметрами Озерного месторождения. Удельный вес газа – $0,815 \text{ г/см}^3$. Запасы газа – 914 млн м^3 . Запасы газа в тоннах: $914 \times 0,815 = 744,91 \text{ тыс. т}$. Запасы нефти – $6\,543 \text{ тыс. т}$. Сумма запасов нефти и газа в тоннах: $744,91 + 6\,543 = 7\,287,9 \text{ тыс. т}$. Процентное соотношение нефти и газа: $744,91:7\,287,9 \times 100 = 10,24 \%$, т. е. $0,9/0,1$.

Ильменско-Комсомольская ЗНН (2.1.1) охватывает фрагмент площади, приуроченный к Чограйскому прогибу и Северо-Манычской моноклинали. Нефтеносность установлена в юрском и нижнемеловом нефтегазоносных комплексах (НГК) за пределами площади (Комсомольское и Северо-Комсомольское месторождения нефти) и прогнозируется в тех же отложениях вдоль всего южного борта ЗНН (Андра-Атинская, Яковлевская, Южная и др. площади). Потенциально перспективны на нефть и газ также куманские песчано-гравелитовые отложения на участках, экранированных глинистой толщей демьяновской свиты (в сводах и периклиналях поднятий фундамента). Нефтеносность установлена в среднеюрских и нижнемеловых отложениях западнее рассматриваемой площади, прогнозируется в тех же отложениях в пределах рассматриваемого фрагмента ЗНН. Кроме того, нефтегазоносность прогнозируется в среднетриасовых отложениях (кизлярская–новоколодезная свиты). Площадь зоны – 875 км^2 , суммарная площадь перспективных локальных структур – 155 км^2 , коэффициент вероятности: $K=275:875=0,2$, плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км^2 . Прогнозные ресурсы категории D_1 : нефти – $4\,095 \text{ тыс. т}$, газа – 306 млн м^3 .

Прогнозируемая Белоярско-Цахтинская ЗНГН (2.1.2) расположена восточнее Ильменско-Комсомольской и отделена от нее диагональным разломом. Приурочена к одноименному крупному пологому поднятию в фундаменте. Основные продуктивные горизонты ЗНГН прогнозируются в отложениях верхнего мела, баррема и байоса. Прогнозируются сводовые литологически экранированные ловушки УВ в апт-альбских и байосских отложениях. Коллекторы песчано-алевролитовые. Промышленные залежи газа и конденсата (Красно-Камышанское месторождение) расположены непосредственно близ северной границы рассматриваемой площади. Залежи сводовые, пластовые, литологически экранированные. Площадь зоны в пределах листа – 375 км^2 , плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя): газа – $26,3 \text{ млн м}^3/\text{км}^2$, конденсата – $8,42 \text{ тыс. т/км}^2$. Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 200 км^2 . Коэффициент вероятности: $K=200:375=0,53$. Прогнозные ресурсы категории D_1 : газа – $5\,227 \text{ млн м}^3$, конденсата – $1\,674 \text{ тыс. т}$.

руются в отложениях среднего триаса (кизлярская и новоколодезная свиты), байоса (VIII, VI пласты), баррема (XI пласт) и нижнего апта (VIII пласт). Промышленных запасов нефти газа в пределах зоны пока не установлено. Площадь зоны в пределах листа – 525 км², плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Прогнозируются сводовые тектонически экранированные ловушки УВ в отложениях кизлярской и новоколодезной свит, байоса (VIII, VI пласты), баррема (IX пласт) и нижнего апта (VIII пласт). Коллекторы карбонатные смешанные (карбонатно-поровые). Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 72 км². Коэффициент вероятности: $K=72:525=0,13$. Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 1 597 тыс. т, газа – 119 млн м³.

Арбали-Артезианская (Дадынская) ЗНГН (2.1.3) приурочена к одноименной тектонической структуре – Арбали-Артезианскому (Дадынскому) сложному валу. Признаки нефтеносности установлены по горизонтам нижнего триаса (нефтекумская свита) и прогнозируется в отложениях среднего триаса (кизлярская и новоколодезная свиты). В пределах ЗНГН расположено ряд перспективных разведочных площадей – Калининская, Южно-Бирюзакская, Цекертинская, Южно-Даргинская. В отложениях осадочного чехла прогнозируются залежи нефти в верхнетриасовом (зурмутинская свита), среднеюрском (бажиганская свита) и газа в нижнемеловом (апт-альбском) комплексах. Спорадическая нефтегазоносность установлена в отложениях нефтекумской свиты и прогнозируется в отложениях кизлярской и новоколодезной свит. Прогнозируются сводовые, тектонически экранированные ловушки УВ. Коллекторы карбонатно-терригенные смешанные (карбонатные кавернозные и поровые). Площадь зоны в пределах листа – 293 км², удельная плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 185 км². Коэффициент вероятности рассчитан по соотношению площадей локальных поднятий и общей площади зоны: $K=185:293=0,62$. Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 4 251 тыс. т, газа – 317 млн м³.

Прогнозируемая Восточно-Маньчская ЗНГТ (2.1.4) приурочена к одноименной тектонической структуре – Восточно-Маньчскому прогибу, крупной глубоко погруженной (более 6 км) сложноскладчатой структуре. В пределах листа она представляет собой узкий, тектонически осложненный, грабен. Нефтеносность в пределах рассматриваемой площади не установлена. Западнее, за пределами листа она выявлена в среднетриасовых (кизлярская свита) и верхнетриасовых (зурмутинская свита, Фроловская площадь) отложениях и приурочена к локальным выступам в фундаменте.

Прогнозируемая Озерная ЗНГН (2.1.5) приурочена к горстообразному поднятию в южном крыле Восточно-Маньчского прогиба. В структуре переходного комплекса она представлена антиклиналью широтного простирания. В перекрывающих образованиях юры, мела и палеогена антиклиналь структурно не выражена и эти отложения формируют пологую моноклиаль с падением слоев под углом не более 1°. Нефтегазоносными являются рифогенные известняки нефтекумской свиты. В пределах зоны расположено Озерное месторождение нефти и газа. Залежь массивная, литологически экранированная. Перспективы зоны связаны с доразведкой месторождения и доизучением флангов ЗНГН. Нефтегазоносность связана с нижнетриасовыми рифогенными отложениями (нефтекумская свита). Перспективы зоны связаны с доразведкой Озерного месторождения и доизучением флангов ЗНГН. Перспективна вся площадь зоны, поэтому коэффициент вероятности принят за единицу. Коллекторы карбонатные (карбонатные кавернозные и поровые). В качестве эталонного объекта принято Озерное месторождение. Плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов: $(2\,333+745)/(4,9 \times 1,7)=366,0$ тыс. т/км². Площадь зоны – 86 км². Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 16 997 тыс. т, газа – 1 269 млн м³.

Надеждинская ЗНГН (2.1.6) приурочена к одноименной ступени – тектонически осложненному и относительно опущенному валу в юго-восточной части борта Восточно-Маньчского прогиба. На площади листа расположен восточный фрагмент зоны. Залежи нефти и конденсата установлены западнее рассматриваемой площади в отложениях нижнего и среднего триаса (нефтекумская и кизлярская свиты) и в платформенном чехле – в отложениях средней юры (джанайская и артезианская свиты), средней–верхней юры (объединенные бажиганская, таловская, кочубеевская свиты) и нижнего мела (объединенные баксанская–кичмалкинская свиты). Прогнозируются сводовые литологически экранированные ловушки УВ. Коллекторы терригенно-карбонатные смешанные (поровые и карбонатно-поровые). Полезное ископаемое – нефть, газ, конденсат. Площадь зоны в пределах листа – 487 км², площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 67 км², плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Коэффициент вероятности: $K=67:487=0,14$. Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 1 596 тыс. т, газа – 119 млн м³.

Прогнозируемая Кизикейская ЗНГТ (2.1.7) приурочена к осевой части зоны Манычских прогибов и является ее восточным глубоко погруженным продолжением. Сведений о ее нефтегазоносности нет. По аналогии с другими глубоко погруженными участками здесь предполагается генерация УВ и транзит на смежные, относительно приподнятые участки. На этой площади прогнозируется комплекс нефтематеринских пород и пород-коллекторов УВ по среднетриасовым, юрским, нижнемеловым и палеоген-неогеновым отложениям.

Прогнозируемая Восточно-Песчаная ЗНГН (2.1.8) приурочена к юго-восточному, тектонически осложненному борту Восточно-Манычского прогиба – Восточно-Песчаному валу (Южно-Буйнакско-Песчаной зоне поднятий). Контролируется тектонически осложненным выступом фундамента и системой небольших куполовидных поднятий по ниже-среднетриасовым отложениям. В пределах зоны расположены Песчаная, Восточно-Песчаная и Витковская перспективные нефтегазоносные структуры. Признаки нефтегазоносности установлены во всех структурах в трещиновато-кавернозных известняках кизлярской и нефтекумской свит, а также в песчано-алевролитовых породах средней юры (джанайская и артезианская свиты объединенные). Перспективы зоны связаны с доизучением выявленных структур на восточном фланге зоны. Площадь зоны – 431 км². Площадь локальных, наиболее перспективных для локализации УВ структур внутри зоны – 256 км². Коэффициент вероятности: $K=256:431=0,6$. Плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км². Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 6 052 тыс. т, газа – 452 млн м³.

В **прогнозируемой Среднекаспийской НГО (Приморском НГР)**, основываясь на их структурно-тектонических особенностях, выделяется две *прогнозируемые ЗНГН Астраханского рейда* (3.1.1), *Даргинско-Кизикейская* (3.1.2) и *Приморская ЗНГТ* (3.1.3). В пределах листа сведений о нефтегазоносности территории нет. Прогноз нефтегазоносности проводится по аналогии с сопредельной территорией зоны Манычских прогибов. Удельная плотность суммарных текущих извлекаемых ресурсов (средняя) – 26 тыс. т/км².

Прогнозируемая ЗНГН Астраханского рейда (3.1.1) приурочена к валообразной тектонической ступени являющейся южным продолжением Среднекаспийской моноклинали. Сведений о ее нефтегазоносности также нет и перспективы нефтегазоносности связываются, по аналогии со смежной с запада площадью, со среднетриасовыми (кизлярская и новоколодезная свиты), верхнетриасовыми (зурмутинская свита) и среднеюрскими (джанайская и артезианская свиты объединенными). Расчетная площадь фрагмента зоны – 194 км², площадь перспективных локальных структур – 66 км². Коэффициент вероятности: $K=66:194=0,34$. Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 1 544 тыс. т, газа – 115 млн м³.

Прогнозируемая Даргинско-Кизикейская ЗНГН (3.1.2) приурочена к одноименной структурной террасе, осложняющей с юга Среднекаспийскую моноклинали. Сведений о ее нефтегазоносности также нет, и перспективы нефтегазоносности связываются, по аналогии со смежной с запада площадью, со среднетриасовыми (кизлярская и новоколодезная свиты), верхнетриасовыми (зурмутинская свита) и среднеюрскими (джанайская и артезианская свиты объединенные) отложениями. Нефтегазоносность прогнозируется в среднетриасовом, среднеюрском и нижнемеловом комплексах. Расчетная площадь фрагмента зоны – 68 км², площадь перспективных локальных структур – 24 км². Коэффициент вероятности: $K=24:68=0,35$. Прогнозные ресурсы категории Д₁: нефти – 557 тыс. т, газа – 42 млн м³.

Прогнозируемая Приморская ЗНГТ (3.1.3) приурочена к одноименному крупному глубоко погруженному прогибу в составе Кизлярской ступени. Поверхность фундамента, по данным сейсморазведки, залегает на глубине свыше 6 км. По периферии впадины предполагается наличие локальных поднятий, благоприятных для размещения залежей УВ. В их числе находится Приморская, Сарбейская и др. структуры. Благоприятны также палеоцен-эоценовые отложения, мощность которых здесь наибольшая в регионе и нарастает в восточном направлении. В ложе впадины предполагается наличие отложений куманской и нефтекумской свит мощностью до 1 300 м, благоприятных для нефтегазогенерации и локального нефтегазонакопления.

Восточно-Предкавказская НГО (Прикумский НГР) в пределах рассматриваемой площади расположен небольшой фрагмент юго-восточного фланга НГО. На его площади расположены месторождения: нефти и газа – Рифовое, Центральное; нефти, газа и конденсата – Солончаковое, Степное. В составе НГО выделяется фрагмент *Таловской* (4.1.1) и *Северо-Кочубеевской* (4.1.2) *ЗНГН*. Нефтегазоносность выявлена в нижнетриасовом, среднетриасовом, среднеюрском и нижнемеловом комплексах. Удельные плотности запасов УВ для триасовых, юрских и меловых НГК рассчитаны по разведанным площадям расположенных здесь месторождений.

Таловская ЗНГН (4.1.1) расположена в пределах одноименного поднятия, здесь же расположено и большинство месторождений. Месторождения локализованы в сводах антиклинальных складок, и лишь по горизонтам юры и нижнего мела размещение залежей нефти, газа и кон-

денсата контролируется, в основном, неструктурными факторами. Месторождения, как правило, многопластовые, содержат несколько продуктивных пластов. Залежи пластовые, сводовые, массивные, литологически экранированные, часто комбинированного типа. Диапазон нефтегазоносности охватывает интервал от верхнего палеозоя до нижнего мела. Нефтегазовые залежи связаны, в основном, с карбонатными отложениями нижнего (нефтекумская свита) и среднего триаса (кизлярская свита) и терригенными песчано-глинистыми отложениями средней юры (джанайская и артезианская свиты), газа и конденсата – с карбонатно-терригенными отложениями средней–верхней юры (объединенные бажиганская, таловская, кочубеевская свиты) и нижнего мела. По количеству запасов месторождения относятся к разряду малых. Перспективы зоны связаны с доизучением глубоко погруженных горизонтов нижнего и среднего триаса. Промышленная нефтегазоносность установлена по всему разрезу от нижнетриасовых до нижнемеловых отложений. Перспективы зоны связаны с доизучением глубоко погруженных горизонтов нижнего и среднего триаса, а также палеоген-неогеновых отложений. Площадь зоны в пределах листа – 78 км², площадь перспективных участков – 63 км². Коэффициент вероятности: $K=63:78=0,8$. Прогнозные ресурсы категории D_1 : нефти – 6 720 тыс. т, газа – 917 млн м³, конденсата – 175 тыс. т.

Северо-Кочубеевская ЗНГН (4.1.2) приурочена к северному склону Таловского и Душетского поднятия. В пределах зоны по фундаменту выделяется ряд локальных структур, а по переходному комплексу – комплекс пород-коллекторов в нефтекумской, кизлярской и новоколодезной свитах. Ряд площадей в пределах зоны изучены единичными скважинами и оценены отрицательно, однако перспективы зоны этим не исчерпываются. Промышленные залежи УВ прогнозируются как по нижне-среднетриасовым, так и по среднеюрским, нижнемеловым и палеоген-неогеновым отложениям. Признаки нефтегазоносности установлены в нижне-среднетриасовых отложениях и прогнозируются в среднеюрских, нижнемеловых и палеоген-неогеновых отложениях. Площадь зоны – 260 км², площадь перспективных локальных поднятий – 130 км². Коэффициент вероятности: $K=130:260=0,5$. Прогнозные ресурсы категории D_1 : нефти – 14 001 тыс. т, газа – 1 911 млн м³, конденсата – 364 тыс. т.

Суммарные геологические прогнозные ресурсы категории D_1 составят: нефти – 20 721+36 690=57 510 тыс. т; газа – 23 514+7 739=26 523 млн м³; конденсата – 7 336 тыс. т (табл. 19).

Таблица 19

Сводная таблица прогнозных ресурсов

Группа полезных ископаемых	Вид полезных ископаемых	Количество объектов	Категория ресурсов	Прогнозные ресурсы
Горючие ископаемые	Промысловский ГНР			
	Газ	2	Д ₁	2,7 млрд м ³
	Конденсат	2		6,2 млн т
	Прикумский НГР			
	Нефть	2	Д ₁	20,7 млн т
	Газ	2		2,8 млрд м ³
	Конденсат	2		0,7 млн т
	Восточно-Манычский НГР			
	Нефть	7	Д ₁	34,6 млн т
	Газ	7		2,6 млрд м ³
	Приморский НГР			
	Нефть	2	Д ₁	2,2 млн т
	Газ	2		0,16 млрд м ³
Итого:	Нефть	13	Д ₁	57,5 млн т
	Газ	13		26,5 млрд м ³
	Конденсат	4		7,3 млн т

Начальные суммарные запасы нефти и газа по категориям $A+B+C_1+C_2$ по месторождениям, разведанным на территории листа – 7 721 тыс. т нефти, 5 617 млн м³ газа и 625 тыс. т конденсата. Степень выработанности месторождений, согласно Государственному балансу за 2010 г. составила: по Республике Дагестан – 87,91 %, по Республике Калмыкия – 76,3 %; в среднем по площади – 82 %. Умножив эти цифры на степень выработанности месторождений, получим накопленную добычу, которая составит: по нефти – 7 721×0,82=6 331 тыс. т; по газу – 5 617×0,82=4 605 млн м³; по конденсату – 625×0,82=512 тыс. т.

Начальные геологические ресурсы объекта составят: нефти – 57 510+6 331=63 841 тыс. т; газа – 26 523+4 605=31 128 млн м³; конденсата – 7 336+512=7 848 тыс. т.

Оценка перспектив объекта на углеводородное сырье вычисляется путем вычета из начальных геологических ресурсов геологических запасов разведанных месторождений: нефти – $63\,841 - 7\,721 = 56\,120$ тыс. т; газа – $31\,128 - 5\,617 = 25\,511$ млн м³; конденсата – $7\,848 - 625 = 7\,223$ тыс. т.

Таким образом, в результате работ проведена оценка территории на углеводородное сырье. Впервые для данной территории выделяются новые перспективные структуры ранга зон нефтегазонакопления. В пределах Промыслового ГНР впервые выделена Комсомольско-Можарская ЗНГН, приуроченная к одноименной тектонической ступени – переходному структурному элементу от зоны Манычских прогибов к южному склону кряжа Карпинского. Здесь прогнозируются надразломные тектонически экранированные ловушки в отложениях средней юры и нижнего мела. В пределах Восточно-Манычского НГР прогнозируются Арбали-Артезианская (Дадынская), Белоярско-Цахтинская, Озерная и Восточно-Песчаная ЗНГН. Перспективы здесь связываются с ниже-среднетриасовыми и юрско-нижнемеловыми отложениями. Для выделенных ЗНГН рекомендуется проведение поисковых работ I очереди. По ранее изучавшимся площадям даны рекомендации о целесообразности проведения дальнейших оценочных работ. Надеждинская ЗНГН остается наиболее перспективным объектом для проведения оценочных работ II очереди. Все эти структуры достаточно хорошо изучены западнее рассматриваемой площади 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 ЗНГН на северо-восточных флангах структур.

В Прикумском НГР новых перспективных площадей не выделено. Рекомендуется доизучение Северо-Кочубеевской и Таловской ЗНГН и проведение оценочных работ II очереди на склонах Душетского и Таловского поднятий по палеозойским, ниже-среднетриасовым, юрским, нижнемеловым и палеоген-неогеновым отложениям. Благоприятны также надразломные зоны крупных тектонических нарушений по палеоген-неогеновому комплексу.

Баланс ресурсов по результатам работ составил: нефти – $20,4 + 25,2 = 46,6$ млн т; газа – $5,8 + 13,4 = 19,2$ млрд м³; конденсата – $1,3 + 5,1 = 6,7$ млн т.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа относится к Скифской металлогенической провинции (в минерагеническом блоке серийной легенды ГК-200 – Предкавказская провинция [63]) с объектами экзогенного происхождения альпийской минерагенической эпохи, среди которых ведущее положение занимают титан-цирконий, уран, марганец, железо [15].

УРАН

Урановое оруденение Предкавказья связано со стратиформной в терригенных породах чехлов платформ урановорудной формацией (Методическое руководство..., 2010). Оно многоуровневое, но промышленные объекты концентрируются в неоген-плейстоценовом и олигоцен-нижнемиоценовом стратиграфических уровнях. Радиоактивные аномалии листа выявлены во втором олигоцен-нижнемиоценовом стратиграфическом уровне, к которому, за пределами объекта, приурочены многочисленные месторождения и проявления урана. Согласно серийной легенде ГК-200, они расположены в Предкавказской и Элизино-Бузгинской минерагенических зонах и относятся к уран-фосфорно-редкоземельной рудной формации. Урановое оруденение связано с пластовыми скоплениями костного детрита рыб среди глин, в фосфатном веществе которого содержится уран (до 0,2 %), редкоземельные элементы цериевой и иттриевой групп (0,5–1 %), а также скандий (десятки–сотни г/т) [44]. По материалам ФГУП «ВСЕГЕИ» [54] оно относится к урановой ихтиодетритовой урановорудной формации с прогнозными ресурсами урана категории P₃ – 30 тыс. т. Выявленные в пределах листа L-38 XXIX радиоактивные аномалии, по заключению предшественников, практического интереса не представляют [125, 272, 279]. Кроме того, рудоносные уровни залегают на глубине более 700 м, значительно превышающую экономически доступную (500 м) [44]. В соответствии с последним фактором их оценка отрицательная, благоприятная для постановки поисковых работ площадь расположена севернее территории объекта, где отложения олигоцена–нижнего миоцена на обширных площадях обнажены или залегают на доступной для отработки глубине.

ТИТАН, ЦИРКОНИЙ

На описываемой площади Ti-Zr россыпи неизвестны, отмечаются лишь минералогические и геохимические аномалии этих элементов. Эталонем данного типа оруденения является наиболее изученный Ставропольский россыпной район, восточная граница которого расположена в 200 км западнее описываемого объекта. В нем Ti-Zr россыпи приурочены к чокрак-сарматскому стратиграфическому уровню с продуктивными песками чокракского, караган-конкского, среднесарматского и средне-верхнесарматского горизонтов, разделенными толщами преимущественно глинистых пород [44]. На площади листа средне-верхнемиоценовые отложения, выделенные в северодагестанскую, каргалинскую и русскохуторскую толщи объединенные, перекрыты мощной толщей плиоцен-четвертичных образований мощностью от 250–300 м на севере до 950 м на юго-востоке. И хотя в районе пробурено множество скважин для решения конкретных геологических задач (поисково-разведочные работы на нефть и газ, подземные воды, инженерно-геологические изыскания и др.), но информация по минерации, геохимической специализации миоценовых отложений в них отсутствует, что не позволило авторам провести их прогнозную оценку на Ti-Zr россыпи.

Кроме миоценовых отложений, продуктивными на Ti-Zr россыпи в данном районе, по материалам предшественников, являются хвалынские прибрежно-морские образования неоплейстоцена [246]. Наличие минералогических (минералы титана и циркон) и литохимических аномалий титана и циркония указывает, что пески хвалынского мариния действительно обогащены Ti-Zr минералами и в них, при благоприятных условиях, могут формироваться промышленные россыпи данных минералов. Накопление Ti-Zr минералов, поступающих из размываемых продуктивных отложений Ставропольского свода и Ергенинской возвышенности, может происходить в песчаных отложениях палеодолин и палеodelьт рр. Маныча и Кумы с образованием погребенных аллювиально-пролювиальных, а на структурных палеоуступах береговых линий Каспия – прибрежно-морских россыпей. Для песков хвалынского мариния характерна «ставролитовая» ассоциация алюмосиликатов при преимущественном отсутствии силлиманита. Такая ассоциация присуща рудоносным пескам Ергенинского россыпного района; для песков Ставропольского россыпного района, наоборот, характерна «силлиманитовая» ассоциация алюмосиликатов.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ И ГОНЧАРНЫЕ

Перспективы территории объекта на неметаллические ископаемые связаны со строительными материалами, основными из которых являются глины, суглинки кирпичные. На листе разведано месторождение глин кирпичных, полезная толща которых представлена горизонтальной пластообразной залежью глин верхнехвалынского (нижняя часть) мариния мощностью 0,8–2,3 м (средняя – 1,5 м). Для оценки качества сырья глины верхнехвалынского мариния были опробованы авторами в различных частях листа. Глины плотные, легкие до средних, сухие. По результатам лабораторных исследований опробованное глинистое сырье по содержанию тонкодисперсных фракций, относится, в основном, к классу низкодисперсных, по пластичности – умеренно- и малопластичных (число пластичности – 5,0–15,2) с низким содержанием (менее 1 %) включений. Таким образом, по показателям технологических свойств, оно соответствует требованиям ГОСТ 9169-75 и может быть использовано для производства кирпича обыкновенного и эффективного, пустотелых блоков. Образования верхнехвалынского мариния (нижняя часть) выходят на дневную поверхность в западной части листа на площади около 660 км², и, в случае необходимости в таком сырье, они рекомендуются как первоочередные для постановки поисково-оценочных работ. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, вскрыша мощностью не более 0,8–2,2 м. Кроме шоколадных глин верхнехвалынского (нижняя часть) мариния, для изготовления кирпича возможно использование суглинков нижней пачки верхнехвалынского аллювиомариния мощностью 1–5 м и лимно-аллювия, которые разрабатываются на соседних территориях.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Месторождений песков строительных на листе нет, но на соседних территориях некоторые из них приурочены к верхней пачке верхнехвалынского аллювиомариния и золовым образова-

ниям. 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 0,5 м. Зачастую они развеваются и образуют золотые отложения. Для оценки качества песков верхнехвалынского аллювиомариния они были опробованы авторами в различных частях листа. По химическому составу пески кварцевые, содержание SiO_2 – 83,2–94,9 %. По зерновому составу (0,16 мм и менее) они относятся ко II классу, по значениям модуля крупности (менее 0,17 Мк) – к группе очень тонких песков. По содержанию в них пылевидных, глинистых и илистых частиц (1,82–9,63 %), истинной плотности (2,63–2,69 г/см³), пустотности (47,92–56,39 %), содержанию органических примесей опробованные пески соответствуют требованиям ГОСТ 8736-93, и они могут быть использованы для строительных работ. Образования верхней пачки верхнехвалынского аллювиомариния и эолия общей мощностью до 8–10 м (средняя – 3 м) развиты на площади около 1 070 км². Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, вскрыша мощностью не более 0,5–1,0 м. В настоящее время природные пески аллювиомариния и эолия интенсивно используются населением для местных нужд, хотя по своему качеству и внушительным ресурсам они могут использоваться в промышленных масштабах в производстве силикатных изделий.

СОЛИ

В северной части листа L-38-XXIX известно большое количество соляных озер различных размеров, с которыми генетически связаны проявления минеральных солей хлоридно-натриевого состава, формационный тип – галитовый. Приурочены они к днищам котловин, среди пологих, зачастую задернованных, песчаных бугров мариния и аллювиомариния верхнехвалынского высотой до 5–6 м. Водоупором служат прослойки пестрых, неоднородно окрашенных (зеленовато-серых, буровато-коричневых, сургучных) глин неоплейстоцена этого подразделения. Данные котловины преимущественно северо-западного простирания пространственно приурочены к палеодолинам рр. Кумы и Маныча. В понижениях дна котловин осенью располагается несколько озер, которые весной, при более высоком уровне воды, сливаются в одно. Питание озер происходит за счет грунтовых вод и атмосферных осадков. Грунтовые воды от слабосоленых и соленых до крепкосоленых (12–50 г/л), по химическому составу хлоридные, сульфатно-хлоридные, натриевые. Вследствие быстрого испарения воды и понижения уровня грунтовых вод в летнее время при жарком и сухом климате, большинство озер пересыхает, и на дне формируется маломощный слой самосадочной поваренной соли. Соль отлагалась в течение длительного периода и образовывала залежи осадочного происхождения мощностью до 10–20 см. На листе довольно много соляных озер, но разведаны и подсчитаны запасы только по двум – Гайдук и Маракша. По величине подсчитанных запасов соли данные озера соответствуют мелким месторождениям, запасы которых с каждым годом увеличиваются. По расчетам предшественников, ежегодный привнос соли на Гайдукском озере составляет 4–8 % от общих запасов, а новосадка – 15 % (3 000 т). На оз. Маракша новосадка составляет 8 % от общих запасов или 1 000 т в год [268]. По принятым кондициям соль залежей этих озер II сорта, но молодая соль – высшего сорта. Соли озер Гайдук и Маракша используются местными жителями для засолки рыбы и в качестве минеральных добавок в корм скоту. Из-за незначительных запасов и низкого качества самосадочной соли отработка ее в промышленных масштабах экономически невыгодна, но рентабельна для разработки малыми предприятиями для местных нужд. Практическая ценность соляных озер, по мнению авторов, обусловлена не только наличием в них поваренной соли, но и минеральной (лечебной) грязи. Иловые образования современных бессточных озер и солончаков, насыщенные минеральными солями, представляют собой лечебные грязи, издавна применяющиеся в бальнеологических целях. Эксплуатируемые месторождения лечебных грязей с разведанными запасами аналогичного типа известны за пределами листа в устье Волги и в пределах Кумо-Манычской впадины [44]. На описываемой территории минеральная грязь не изучалась, но на соседних листах известны проявления очень высокоминерализованных (290–357 г/дм³) сульфидных иловых грязей. Они черного цвета, уплотненные, пластичные; в ней рассеяны отдельные кристаллы и гнезда галита серого цвета. Содержание сероводорода в грязях достигает 0,10 %, они также обогащены йодом и бромом. Эти образования в озерах залегают слоем мощностью 5–15 см, а в западинах – до 30 см и более и выстилают твердое песчаное дно. На основе этих проявлений лечебной грязи ЦНИИКиФ г. Москвы [265] рекомендовал в пос. Комсомольском открыть водогрязелечебницу для лечения заболеваний органов движения и нервной системы. Для пополнения их запасов необходимы новые объекты и такими могут являться солончаковые озера описываемого листа, одним из которых является оз. Маракша.

Химический состав минеральной грязи из оз. Маракша, по результатам опробования 2 шурфов (%): Na+K – 4,75 и 15,45; Mg – 0,30 и 1,32; Ca – 1,61 и 1,75; Cl – 12,58 и 25,23; SO₄ – 1,91 и 3,20; HCO₃ – 0,098 и 0,33. Сухой остаток – 25,39 и 47,35 г/дм³, содержание брома – 25 и 22 мг/дм³. Сверху она покрыта слоем рапы мощностью первые сантиметры, которая является хлоридным магниевно-натриевым рассолом с удельным весом 1,215 г/см³, минерализацией 319 г/дм³ и аномальными содержаниями брома (до 170 мг/л) [268]. Практический интерес представляют как сама грязь, так и рапа. На базе местных поликлиник, они могут быть использованы для лечения заболеваний органов движения и нервной системы.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории изученного объекта среди напорных подземных вод предшественниками выделены минеральные промышленные и лечебные, термальные и питьевые типы вод.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Минеральные промышленные воды выделены по результатам гидрохимического опробования подземных вод, вскрытых при бурении нефтегазоносных скважин. Подземные воды Восточно-Предкавказского артезианского бассейна характеризуется повышенными содержаниями макро- (Ca, Mg, Na и др.) и микрокомпонентов (I, Br, B, Sr, Li, Rb, Cs). По ведущим полезным компонентам среди них выделяются I, Br, I-Br, Li-Br, Li-Sr, Li-Br-Sr, Li-I-Br воды, на отдельных площадях обогащенные также Rb, Cs. Все они являются попутными напорными водами нефтегазоносных структур, вскрытых буровыми скважинами в породах от неогена (миоцена) до триаса включительно в большинстве тектонических областей, за исключением Среднекаспийской моноклинали, по которой материалы опробования подземных вод отсутствуют. Вертикальный размах вскрытых промышленных вод достигает 3,5–4,0 км. Львиная доля проявлений минеральных вод локализована в отложениях нижнего мела, юры, триаса нижнего гидродинамического этажа. Это преимущественно хлоридные натриевые и кальциево-натриевые рассольные воды с минерализацией до 173 г/дм³. Содержание йода в них доходит до 27,6 мг/дм³, брома – до 793 мг/дм³, лития – до 122,5 мг/дм³, стронция – до 900 мг/дм³, бора – до 200 мг/дм³, рубидия – до 6,17 мг/дм³, цезия – до 1,26 мг/дм³. Структурный контроль промышленных вод выражается в приуроченности большинства их площадей к приподнятым блокам фундамента. Большая часть проявлений минеральных вод расположена в Прикумской системе поднятий и в Каспийско-Лаганской зоне поднятий кряжа Карпинского. В зоне Манычских прогибов единичные проявления промышленных вод также приурочены к локальным поднятиям (Белоярско-Цахтинское и Озерское поднятия, Восточно-Песчаный вал). Промышленные воды, вероятно, формируются в локальных прогибах зоны Манычских прогибов и разгружаются в пределах тектонических поднятий и валов. Литолого-стратиграфический контроль промышленных вод выражается в их приуроченности преимущественно к отложениям нижнего мела и юры, реже – триаса. В нижнемеловых отложениях, в области кряжа Карпинского, они локализованы преимущественно в пачке песчаников нижнего апта (промысловская свита), реже – нижнего альба (халганская свита) мощностью 16–33 м. В области Прикумской системы поднятий промышленные воды вскрыты в VIII пачке песчаников (шагиртская свита) апта, IX и X песчано-алевролитовых пачках готеривского яруса (лашкутинская свита), гунделенская свиты), XIII песчано-алевролитовой пачке берриаса (баксанская свита). Породы нижнего мела имеют различную водообильность и дебит скважин колеблется от 0,2–17,3 до 2 542 м³/сут (Восточно-Степная площадь). Наиболее высокая водообильность характерна для VIII (до 2 542 м³/сут) и IX (до 1 728 м³/сут) пачек. В региональном плане водообильность пород нижнего мела возрастает в южном направлении. Приведенные напоры пластовых вод изменяются от +300 м в юго-восточной части листа до +140–170 м на севере, и в региональном плане отмечается их снижение в северном направлении. Температура пластовых вод на севере листа составляет 106–122 °С, увеличиваясь на юге до 130–138 °С. Их минерализация, в отличие от температуры, растет к северу: на юге она составляет преимущественно 51,8–78,9 г/дм³, на севере – 80,8–132,5 г/дм³. Максимальные значения минерализации (116–132,5 г/дм³) приурочены к зонам пьезометрических минимумов (площади Ногайская, Цудахарская, Нарын-Худукская и др.). Промышленные воды по составу хлоридные натриевые, от слабокислых до слабощелочных (рН=6,5–7,8) с преобладанием первых. Основным катионом является натрий-ион, содержание которого изменяется от 86 до 90 %-экв., кальций-ион присутствует в количествах, не превышающих 10–12 %-экв. Среди анионов преобладает хлор-ион (95 %-экв. и более), в незначительных количествах присутствуют сульфаты (9,6–294 мг/дм³) и гидрокарбонаты (0,18–

0,44 г/дм³). Газонасыщенность вод колеблется от 446 до 3 020 см³/л, при этом, она максимальна в пачках песчаников апта и берриаса, минимальна – в песчано-алевролитовых прослоях альба. В составе растворенных газов преобладают углеводороды, содержание метана изменяется от 60 до 92,5 % объемных. Кроме того, присутствуют углекислый газ (0,91–28 %), азот (1,27–11 %), а на некоторых участках – водород (до 0,5 %) и гелий (до 0,038 %). Высокие концентрации азота присущи песчано-алевролитовым коллекторам альба. Для водоносных горизонтов К₁ характерны повышенные содержания редких и рассеянных элементов, пространственно образующие две обособленные площади. Первая вытянута в широтном направлении на 25 км при ширине до 5 км, расположена в северной части листа, в пределах Каспийско-Лаганской зоны поднятий кряжа Карпинского. На данной площади, на Красно-Камышанском, Нарын-Худукском, Ермолинском, Улан-Хольском, Придорожном участках, в подземных водах нижнемелового водоносного комплекса, выявлены промышленные концентрации йода (10,1–20,0 мг/дм³), брома (200–400 мг/дм³), бора (56–200 мг/дм³). Вторая площадь концентрирования участков с промышленными содержаниями йода (10,2–27,2 мг/дм³), брома (200–400 мг/дм³), бора (до 175 мг/дм³) расположена в юго-западной части листа, в пределах Прикумской системы поднятий. Промышленные концентрации йода выявлены на Северо-Кочубеевской и Цудахарской, брома – на Восточно-Степной, Цудахарской, Ногайской, Степной площадях. В южной части листа, на некоторых нефтегазоносных площадях подземные воды нижнемеловых отложений опробованы на Li, Rb, Cs, Sr. Промышленные содержания лития (20–108 мг/дм³) и рубидия (3,2–6,7 мг/дм³) отмечены на Северо-Кочубеевском, Цудахарском, Солончаковом, Степном, Уллубиевском, Таловском участках. Максимальные их концентрации выявлены на Северо-Кочубеевском и Цудахарском участках. Они, вместе с поисковыми участками Солончакового поднятия, образуют зону повышенных содержаний редкометалльных элементов субширотного простирания. Эта зона, ограниченная изолинией содержания лития 30 мг/дм³, протягивается на запад за пределы листа на 55 км до Молодежной площади; восточный ее фланг не оконтурен. В ней также повышается минерализация вод до 120–135 г/дм³, что не свойственно пластовым водам нижнего мела. На север от зоны, падение содержаний редкометалльных элементов более резкое и в пределах кряжа Карпинского содержание лития не превышает 10 мг/дм³, рубидия – 1,55 мг/дм³. Содержания цезия низкие (0,1–0,42 мг/дм³) и не достигают промышленных. Концентрации стронция варьируют в широком диапазоне от 89 до 688 мг/дм³, достигая промышленных на Северо-Кочубеевском, Степном и Таловском участках [120, 139, 201, 272]. Продуктивные горизонты нижнего мела 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 юрских отложениях промышленные минеральные воды в пределах листа приурочены к образованиям среднего отдела юры (джанайская и артезианская свиты), а в областях зоны Манычских прогибов и Прикумской системы поднятий, кроме того, к отложениям среднего–верхнего отделов юры (бажиганская, таловская свиты). Водоносные горизонты юрских отложений связаны с терригенными (песчано-алевролитовые пачки) коллекторами средней, средней–верхней юры и трещиноватыми карбонатными коллекторами верхней юры (таловская свита). В отложениях средней–верхней юры наиболее часто промышленные воды встречаются во II–III пачках песчаников келловейского яруса (бажиганская свита), средней юры – в VI пачке песчаников аалена (джанайская свита). Дебит вод из скважин при самоизливе колеблется от 0,5–1,0 до 350 м³/сут и более, достигая на Восточно-Степной площади 2 692 м³/сут. Температура пластовых вод составляет 115–135 °С, а в наиболее погруженной части увеличивается до 140–142 °С (Солончаковая, Ногайская площади). По составу воды комплекса варьируют от слабокислых до слабощелочных (рН=5,2–7,7), при преобладании слабокислых. По химическому составу они хлоридные натриевые, реже – кальциево-натриевые. Основным катионом является натрий-ион, содержание которого изменяется от 67 до 88 %-экв.; кальций ион присутствует в количествах от 12,3 до 28,2 %-экв. Среди анионов преобладает хлор-ион (95,5–99,9 %-экв.), в незначительных количествах присутствуют сульфаты с содержанием 8,2–448 мг/дм³ (преобладают содержания 22–87 мг/дм³) и гидрокарбонаты (0,12–0,68 г/дм³). По степени минерализации воды комплекса рассольные с минерализацией, в основном, от 105 до 142 г/дм³, с максимальными содержаниями 144–158 мг/дм³ на Цудахарской и Песчаной площадях. Для юрского водоносного комплекса характерна высокая степень газонасыщенности вод. По данным ВНИИГаза [201] приведенный объем растворенного газа в водах юрских отложений составляет от 1 033 до 3 600 см³/л, а на некоторых площадях он превышает 4 000 см³/л. В составе растворенных газов преобладает метан, содержание которого изменяется в довольно широких пределах – от 59,2 до 95 % объемных. Кроме того, присутствуют углекислый газ (4,6–25,5 %) и азот (1,7–10,1 %), а

на некоторых участках – водород (до 1,5 %). Высокие концентрации азота (95,86 %) при очень низких содержаниях метана (1,61 %) отмечены на Восточно-Артезианской площади, что указывает на поступление его из пород фундамента [224], возможно, на участке сочленения Южно-Дадынского и Прибрежного разломов. Повышенные содержания азота в пластовых водах отмечены также на Артезианском и Таловском участках [235]. Для пластовых вод юрского комплекса характерны повышенные содержания редких и рассеянных элементов. Участки с аномальными содержаниями этих элементов сконцентрированы на двух обособленных площадях, совпадающими с площадями развития промышленных вод водоносных горизонтов K_1 . В Каспийско-Лаганской зоне поднятий на Красно-Камышанском, Ермолинском, Улан-Хольском участках, выявлены промышленные концентрации брома (240–357 мг/дм³) при непромышленных содержаниях йода (2,0–8,5 мг/дм³). В областях Прикумской системы поднятий и зоны Манычских прогибов (Восточно-Песчаный вал) в подземных водах юрских отложений, в отличие от вод нижнемеловых пород, содержания йода, в основном, низкие (4,7–8,0 мг/дм³) и лишь на Восточно-Песчаной, Цудахарской, Степной, Уллубиевской площадях достигают промышленных концентраций (10,1–15,6 мг/дм³). В отличие от йода, содержания брома в подземных водах от нижнемеловых отложений к юрским только растут (303–756 мг/дм³), что ведет к увеличению количества участков с промышленными концентрациями брома (Восточно-Песчаный, Цудахарский, Степной, Восточно-Степной, Уллубиевский, Ногайский, Таловский, Солончаковый). В подземных водах некоторых из них (Степной, Солончаковый, Ногайский и др.) также выявлены промышленные концентрации бора (до 93 мг/дм³). В отличие от брома, его содержания от мелового к юрскому водоносному комплексу уменьшаются. В южной части листа воды некоторых нефтегазоносных площадей опробованы на Sr, Li, Rb, Cs. Промышленные содержания лития (20–140 мг/дм³) отмечены на Северо-Кочубеевской, Солончаковой, Степной, Центральной, Ногайской, Цудахарской площадях области Прикумской системы поднятий, а также на Песчаной площади зоны Манычских прогибов. Наиболее высокие содержания лития (более 100 мг/дм³) вскрыты в пределах Солончакового поднятия. В западном и северном направлении содержание лития резко снижается; так на Улан-Хольской площади оно падает до 14 мг/дм³, а далее на север – до 5 мг/дм³ [39]. В восточном направлении также наблюдается снижение содержания лития, но оно более плавное (до 50 мг/дм³ на Цудахарском участке). Содержание рубидия в водах юрских отложений изменяется от 1,3–1,5 мг/дм³ в южной части кряжа Карпинского до 4,3–6,17 мг/дм³ в области Прикумской системы поднятий. Более высокие содержания рубидия характерны для вод отложений верхней юры. Зона максимальных концентраций рубидия, как и лития, располагается в пределах Солончакового поднятия, но их содержания резко снижаются во всех направлениях. Содержания цезия в северной части листа, в пределах кряжа Карпинского, невысокие (0,13–0,3 мг/дм³) и не достигают промышленных концентраций. К югу они растут и на поисковых участках в области Прикумской системы поднятий, содержание цезия в подземных водах составляет уже 0,53–1,26 мг/дм³. Его максимальные концентрации, как лития и рубидия, также приурочены к Солончаковому поднятию. Данных о содержании стронция на поисковых участках вала Карпинского у авторов нет, а в пластовых водах области Прикумской системы поднятий его концентрации довольно высокие и колеблются от 440 до 900 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 и связаны залежи промышленных 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.

Гидрогеологическая изученность подземных вод триасового водоносного комплекса на территории листа значительно уступает изученности вод нижнемеловых и юрских отложений и недостаточна для оценки перспектив промышленных вод. На микрокомпоненты они опробованы только на 5 нефтегазоносных площадях в южной части листа и это преимущественно пластовые воды нижнего триаса (куманско-демяновский водоносный горизонт), коллекторами которых являются трещиноватые и кавернозно-трещиноватые известняки и доломиты нефtekумской свиты. Структурный контроль минеральных вод заключается в приуроченности их к размытым сводовым частям поднятий со сложно построенными склонами. Дебит подземных вод колеблется от 3,3 до 360 м³/сут, их температура достигает 153–171 °С. По составу воды триасового комплекса варьируют от слабокислых до слабощелочных (рН=5,2–7,7) при преобладании первых. По химическому составу подземные воды хлоридные натриевые, реже – кальциево-натриевые. Основным катионом является натрий-ион, содержание которого изменяется

от 67 до 83 %-экв./л, кальций-ион присутствует в количествах от 4,2 до 30,2 %-экв./л. Среди анионов преобладает хлор-ион (95,3–99,9 %-экв./л), сульфаты или полностью отсутствуют, или присутствуют в незначительных количествах (7,8–100 мг/дм³, преобладают содержания 33–55 мг/дм³). Содержания гидрокарбонатного иона также невысокие и составляют 0,06–0,74 г/дм³. По степени минерализации воды комплекса рассольные с минерализацией, в основном, от 56 до 151 г/дм³, с максимальными содержаниями 144–158 мг/дм³ на Светлоярской, Цудахарской и Таловской площадях. Подземные воды триасовых отложений обладают высокой газонасыщенностью, которая составляет преимущественно 1 100–1 300 см³/л, увеличиваясь на некоторых участках до 4 000 см³/л. В составе растворенных газов преобладает метан (до 75 %), присутствуют также тяжелые углеводороды, углекислый газ и азот, иногда – водород. В водах триасовых отложений отмечаются повышенные содержания некоторых редких и рассеянных элементов. Концентрации йода, как и в водах юрского водоносного комплекса, преимущественно, невысокие (4,0–8,0 мг/дм³), а его промышленные содержания (до 25,6 мг/дм³) отмечены лишь на Озерной и Солончаковой площадях, приуроченных к одноименным поднятиям в фундаменте. В отличие от йода, содержания брома в подземных водах большинства опробованных участков (Центрального, Цудахарского, Солончакового, Рифового) достигают промышленных (360–419 мг/дм³). Все они расположены в области Прикумской системы поднятий и приурочены к локальному Солончаковому поднятию. Содержание бора в подземных водах триасового водоносного комплекса, в основном, невысокие (37–50 мг/дм³), максимальные концентрации (92–100 мг/дм³) выявлены на Цудахарской и Озерной площадях. На редкометалльные элементы проанализированы подземные воды Центральной, Цудахарской и Солончаковой площадей. Из них промышленные содержания имеет литий (23–40 мг/дм³) и цезий (до 1,75 мг/дм³); содержания рубидия ниже промышленного (0,8–2,7 мг/дм³) [4, 5]. По этим результатам видно, что по сравнению с минеральными водами юрских отложений в водах триасовых отложений содержания лития и рубидия падают, цезия – растут. На этих площадях определялся и стронций, содержание которого на всех опробованных участках промышленное (410–732 мг/дм³). Из-за недостаточной гидрогеологической изученности вод триасового комплекса не удалось в полном объеме выявить закономерности распространения редких и рассеянных элементов по площади и в вертикальном разрезе.

Редкометалльные гидротермы Восточного Предкавказья относятся к генетическому классу седиментогенных вод, на что указывают данные изотопного состава кислорода и водорода [201]. Последующее обогащение вод микрокомпонентами происходило на протяжении геологической истории бассейна при благоприятном сочетании геолого-тектонических, литолого-минералогических, гидрогеологических и геотермических условий. Основными факторами контроля минеральных промышленных вод являются следующие [201, 235]:

1. Структурно-тектонический – приуроченность большинства площадей развития промышленных вод к приподнятым блокам фундамента, где происходит их разгрузка (Прикумская система поднятий, Каспийско-Лаганская зона поднятий). В зоне Манычских прогибов единичные проявления промышленных вод также приурочены к локальным поднятиям (Белоярско-Цахтинское и Озерское поднятия, Восточно-Песчаный вал и др.).

2. Литолого-стратиграфический – приуроченность промышленных вод преимущественно к отложениям нижнего мела и юры, реже – триаса. Водоносные горизонты связаны с терригенными (песчаниковые, песчано-алевролитовые пачки) и карбонатными (трещиноватые, пористые, кавернозные известняки и доломиты) коллекторами.

3. Гидрогеологический – приуроченность промышленных вод к зонам затрудненного водообмена.

4. Гидрохимические – наличие гидрохимических аномалий I, Br, B, Sr, Li, Rb, Cs и сопутствующих элементов (K), высокая минерализация подземных вод.

5. Термодинамический – приуроченность промышленных вод к зонам повышенных температур и давлений. На территории Восточного Предкавказья выделяются термоаномальные участки, в пределах которых температура пород повышается до 170–200 °С и с которыми связаны повышенные содержания редких и рассеянных элементов в подземных водах.

В пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна выделено Южно-Сухокумское месторождение промышленных вод [235] 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, юры и верхнего триаса. 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 ме-

сторождения, 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 нижнего мела составляет 150 км, юры – 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) [235]. 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, магнезии жженной, соли поваренной, извести строительной, гипохлорита кальция, натра едкого, бромида кальция [217]. Прогнозные ресурсы можно увеличить за счет промышленных вод нефтегазоносных площадей, расположенных в северной части листа, в пределах кряжа Карпинского (Красно-Камышанской, Нарын-Худукской, Ермолинской, Улан-Хольская и др.), в которых содержания йода достигают 10,1–20,0 мг/дм³, Br – 200–400 мг/дм³. Кроме того, их можно нарастить за счет попутных вод других нефтегазоносных площадей, расположенных южнее, за пределами данного листа (Кумухская, Юбилейная и др.). Учитывая, что промышленные воды будут извлекаться попутно с добычей нефти, отпадает необходимость в дорогостоящих затратах на их разведку.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

Территория листа, расположенная в гидрохимической зоне развития йодно-бромных, термальных, азотно-метановых минеральных вод [160], богата различными минеральными водами. На предмет лечебных вод они обследовались ЦНИИКиФ г. Москвы при комплексной оценке минеральных вод Предкавказья [182], Калмыцкой АССР [171, 265]. По результатам этих работ на территории листа выделены две группы минеральные вод, которые при благоприятных бальнеологических показателях, могут перейти в разряд минеральных лечебных вод: минеральные воды без специфических компонентов и свойств, а также бромные и йодно-бромные воды.

Воды без специфических компонентов развиты в западной части листа и представлены азотно-метановыми и метановыми гидрокарбонатно-хлоридными и хлоридными натриевыми минеральными водами. Первые вскрыты скважинами в водоносном эоплейстоценовом (на глубине 170–227 м), реже – в северодагестанско-русскохutorском (310–383 м) горизонтах. Воды напорные, пьезометрические уровни в самоизливающихся скважинах, с дебитом преимущественно 1–2 дм³/с, устанавливаются выше устья на 0,5–2 м. По степени минерализации минеральные воды относятся, в основном, к среднеминерализованным (5–10 мг/дм³). Из анионов присутствуют хлор и гидрокарбонаты, причем первый преобладает. Катионный состав – натриевый, кальций или магний присутствуют в количестве менее 10 % мг-экв. Воды преимущественно холодные, их температура обычно не превышает 20 °С. Газовый состав подземных вод метановый или азотно-метановый. Охарактеризованные воды аналогичны минеральным водам курорта Карачи Новосибирской области. Хлоридные натриевые воды, преимущественно высокоминерализованные (10–35 г/дм³), на листе распространены повсеместно. Они вскрыты скважинами в различных стратиграфических горизонтах от эоплейстоцена до палеогена на глубине от 215–220 до 840–902 м. Наиболее широко они встречаются в эоплейстоценовом, реже – северодагестанско-русскохutorском водоносных горизонтах. Скважины, вскрывшие эоплейстоценовый водоносный горизонт, характеризуются дебитом 0,3–1 дм³/с, достигая при самоизливе 15–20 дм³/с. Минеральные воды преимущественно холодные, температура их на устье скважин не превышает 20 °С. Значительно реже встречаются слаботермальные воды (20–30 °С). В северной части листа многие скважины, вскрывшие эоплейстоценовый водоносный горизонт, газифицированы. В составе газов преобладает метан, в небольших количествах присутствует азот и углекислый газ. К северу и северо-западу газонасыщенность вод уменьшается. По ионному и газовому составу данные воды сопоставимы с минеральными водами, использовавшимися ранее в Грозненской бальнеолечебнице [265]. Хлоридные натриевые рассолы с минерализацией

от 35 до 151,5 г/дм³ на территории листа развиты наиболее широко. Они вскрыты скважинами в отложениях от неогена до триаса включительно, зачастую обогащены йодом и бромом. Их описание приведено ниже при характеристике йодно-бромных минеральных вод.

Подземные воды, содержащие бром и йод в повышенных количествах, в пределах листа, распространены довольно широко. К минеральным лечебным относятся воды, в которых при общей минерализации 10 г/дм³ содержание йода составляет не менее 5 мг/дм³, брома – 25 мг/дм³ [38]. По величине минерализации среди рассматриваемых подземных вод выделяются воды средне-высокоминерализованные и рассолы. Первые приурочены к эоплейстоценовому, тарумовскому, северодагестанско-русскохutorскому водоносным горизонтам с глубиной залегания вод от 220 до 383 м. Воды имеют напорный характер, пьезометрические уровни устанавливаются обычно неглубоко от устья скважин (до 100 м), а в самоизливающихся скважинах – выше устья на 0,2–8,7 м. Дебиты скважин колеблются от 0,1 до 12 дм³/с. По имеющимся данным, минерализация подземных вод изменяется от 11,8 до 34,2 г/дм³; содержания брома в воде колеблются от 25 до 160 мг/дм³, йода – от 5,2 до 25,2 мг/дм³. Состав вод хлоридный натриевый, из анионов часто, в небольших количествах (2–3 % мг/экв.), присутствуют гидрокарбонаты, из катионов – кальций и магний (5–10 % мг/экв.). На Артезианской площади в подземных водах, кроме того, отмечено невысокое содержание гидросульфид иона (0,97 мг/дм³). По имеющимся немногочисленным данным о температуре вод на устье скважин, в районе пос. Комсомольского они слаботермальные (20–35 °С). В газовом составе вод преобладает метан, часто присутствуют азот и углекислый газ. В пределах листа, на 3 участках, средне-высокоминерализованные воды эоплейстоценового водоносного горизонта обследованы ЦНИИКиФ г. Москвы [171]. Из них, на 2 участках (пос. Комсомольский и ст. Артезиан), подземные воды отнесены к минеральным лечебным йодно-бромистым водам. В них отмечены повышенные содержания нитратов (до 49,6 мг/дм³) и аммония (до 40 мг/дм³), марганца (до 2,75 мг/дм³); отсутствуют нитриты, гуминовые и нафтенновые кислоты, канцерогенные элементы (мышьяк, ртуть, медь, хром, никель, свинец). Фтор присутствует в допустимых дозах (0,8–1,3 мг/дм³), также незначительны содержания цинка (до 0,07 мг/дм³) и кобальта (до 0,036 мг/дм³). На базе йодисто-бромистых вод возможна организация бальнеолечения в пос. Комсомольском, где имеется скважина, изливающаяся в течение многих лет. Вода этой скважины, по сочетанию минерализации, ионного, микрокомпонентного и газового состава аналогична минеральной воде, используемой в Майкопской бальнеолечебнице Краснодарского края [265]. ЦНИИКиФ г. Москвы, в пределах листа, выделены две перспективные площади, на которых рекомендовано продолжение работ по физико-химическому исследованию минеральных йодисто-бромистых и бромистых вод. [171]. Минеральные воды, представленные бромными и йодно-бромными рассолами, на территории листа вскрыты скважинами в водоносных горизонтах мела и юры в северной части листа на глубине от 1 487–2 214 м (верхнемеловой горизонт) до 3 083–3 290 м (джанайско-артезианский горизонт). Воды высоконапорные, глубина статистического уровня колеблется от 2–14 до 180–210 и более метров ниже устья скважин. Некоторые скважины самоизливаются, их дебит, в основном, составляет 0,02–2,7 дм³/с. Минерализация рассолов изменяется от 61,7 до 121,5 г/дм³, по химическому составу они преимущественно хлоридные натриевые. Содержание брома составляет 106–350 мг/дм³, йода – 4–18 мг/дм³ и они, зачастую, не достигают бальнеологической нормы, учитывая необходимость разбавления рассолов до необходимой минерализации. По редким сведениям о температуре вод на устье скважин, йодно-бромные рассолы, в основном, термальные (20–35 °С). В газовом составе вод большинства скважин преобладает метан (68–90 %), часто присутствуют азот (5–23 %) и углекислый газ (0,3–5,2 %). По химическому составу подземные йодно-бромные воды близки к водам Усть-Качкинского (Чартакского) типа и требуют дальнейшего изучения для использования их в бальнеологических целях.

Сероводородные воды, по сравнению с другими типами подземных вод, на территории объекта имеют ограниченное распространение и вскрыты скважинами в районах пос. Комсомольского и ст. Артезиан. Это воды эоплейстоценового и тарумовского водоносных горизонтов, залегающие на глубине 173–233 м. Воды напорные, в самоизливающихся скважинах их дебиты колеблются от 0,8 до 10 дм³/с. По химическому составу они хлоридные натриевые, мало-среднеминерализованные (2,6–10,7 г/дм³), слабосульфидные, холодные (менее 20 °С). В некоторых скважинах отмечено присутствие брома (до 17 мг/дм³) и йода (6–10 мг/дм³). По своему составу они близки к минеральным водам курорта «Горячий ключ» Краснодарского края, отличаясь от последних меньшим содержанием сульфидов и более низкой температурой.

Таким образом, среди описанных минеральных лечебных вод особое значение для бальнеологических целей имеют участки распространения бромистых, йодисто-бромистых и сероводородных вод, участки развития которых выделены в перспективные площади для дальнейших

исследований. На территории листа выделено две перспективные площади развития бромистых и йодисто-бромистых вод [171]. Намечается их пространственная приуроченность к границам тектонических структур различного ранга и границам артезианских бассейнов, граничащих по зонам тектонических разломов различной глубины заложения, нередко глубинного. Таким образом, участки распространения минеральных йодно-бромных вод имеют пространственную связь с зонами тектонических нарушений глубинного заложения. Это подтверждается и тем, что в таких зонах йодно-бромные воды встречаются в водоносных горизонтах от эоплейстоцена до триаса включительно. Формирование такого типа подземных вод вероятно также связано с зонами тектонических разломов, где идут интенсивные процессы минералообразования и их выноса в вышележащие горизонты.

ТЕРМАЛЬНЫЕ (ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ)

Все известные месторождения термальных вод Восточно-Предкавказской гидрогеологической области сосредоточены в Передовых прогибах, за пределами изученной площади. Проявления напорных термальных вод, с температурой на устье скважин более 20 °С, на площади листа связаны с апт-альбским, средне-верхнеюрским, джанайско-артезианским водоносными горизонтами. 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 пликтивных 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. Проведена геолого-экономическая оценка термальных вод с технико-экономическим обоснованием рентабельности их извлечения [234]. 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 горизонта и водоносные горизонты нижнего мела. С последними на листе связаны фрагменты двух геотермических зон (6в, 6г), расположенных преимущественно за пределами описываемого листа. Усредненные гидрогеотермические параметры по ним следующие: глубина – 3 250 м, пластовая температура – 125 °С, водопроницаемость пород – 30–50 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 двух геотермальных зон (7б, 8в) со следующими усредненными гидрогеотермическими параметрами: глубина – 2 250–3 000 м, пластовая температура – 125 °С, водопроницаемость пород >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, но не утверждены, эксплуатационные запасы термальных вод и геотермальной энергии на срок эксплуатации 10 000 суток. По терско-сулацкому комплексу при насосном способе эксплуатации без поддержания пластового давления (ППД) они составляют соответственно 162,5 тыс. м³/сут и 2 328 тыс. Гкал/год, по горизонтам К₁ – 59,6 тыс. м³/сут и 1 752 тыс. Гкал/год [206]. 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

Территория листа расположена в засушливой зоне с ограниченным распространением поверхностных вод, необходимых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, орошения сельхозугодий. Основной водной артерией на листе является р. Кума, питание которой происходит за счет атмосферных осадков. Ее воды по химическому составу относятся к сульфатному типу и имеют повышенную минерализацию (2–6 г/дм³), а значит, непригодны для питьевого водоснабжения. Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения на объекте являются подземные воды, а среди них – три водоносных горизонта Ергенинского и Восточно-Предкавказского артезианских бассейнов [285]:

I. Водоносный морской, аллювиально-морской средне-верхнелепестовый (хазарско-хвалынский) горизонт.

II. Водоносный морской эоплейстоценовый (апшеронский) горизонт.

III. Водоносный миоценовый северодагестанско-русскохуторской терригенный горизонт.

Хазарско-хвалынский водоносный горизонт развит на всей территории объекта и, зачастую, является первым от поверхности водоносным горизонтом. Подземные воды горизонта минерализованные с минерализацией от 10 до 45 г/дм³, преимущественно 15–25 г/дм³. Среди соленых вод на севере листа, в Бессточном ГПР, встречаются линзы пресных и солоноватых вод с минерализацией от 0,2 до 10 г/дм³. Химический состав вод в линзах довольно пестрый и варьирует от гидрокарбонатного натриевого (пресные воды) до хлоридного натриевого (сильносолоноватые воды). Всего на листе в хазарско-хвалынском водоносном горизонте разведано 11 линз с суммарными статическими запасами вод с минерализацией до 3 г/дм³ 504,21 тыс. м³ [263]. По условиям залегания данные линзы относятся к типу плавающих. Питание линзы получают за счет инфильтрации атмосферных осадков. Прогнозные ресурсы хазарско-хвалынского водоносного горизонта (линзы) в Республике Калмыкия составляют 59,8 тыс. м³/сут, в том числе с минерализациями до 3 г/дм³ – 15,8 м³/сут, 3,0–10 г/дм³ – 44,0 м³/сут [216].

Прогнозные ресурсы апшеронского водоносного горизонта в Республике Калмыкия составляют 231,38 м³/сут, в том числе с минерализациями 1,0–1,5 г/дм³ – 6,31 м³/сут, 1,5–3,0 г/дм³ – 16,28 м³/сут, 3,0–10 г/дм³ – 208,79 м³/сут [216]. Данный водоносный горизонт является основным для водоснабжения населенных пунктов и многочисленных сельскохозяйственных подразделений. В пределах листа на его ресурсах разведано Артезианское месторождение и функционируют 4 водозабора.

Глубина залегания водоносных прослоев водоносного северодагестанско-русскохуторского горизонта – от 110 до 323 м, и она увеличивается в юго-восточном направлении. Водоносный горизонт напорный с высотой столба воды над устьем скважин от 0,3 до 22,5 м и дебитом 0,1–40 дм³/с (наиболее часто встречаемые – 0,6–11,0 дм³/с) при понижении 5–20 м [263]. На западной периферии листа воды солоноватые, сульфатно-хлоридные натриевые. К востоку они сменяются, наиболее распространенными на территории листа, сильносолоноватыми водами хлоридно-натриевого состава. На юго-востоке развиты слабосоленые (10–15 г/дм³) воды аналогичного состава. Водоносные слои сарматских отложений интенсивно эксплуатируются для водопоя скота и хозяйственных нужд. Прогнозные ресурсы сарматского водоносного подгоризонта на территории Республики Калмыкия составляют 103,97 м³/сут, в том числе с минерализациями 1,0–1,5 г/дм³ – 2,47 м³/сут, 1,5–3,0 г/дм³ – 24,1 м³/сут, 3,0–10 г/дм³ – 97,4 м³/сут. На их основе, в пределах листа, действует водозабор (Кек-Усы).

Таким образом, на площади листа разведано одно месторождение (Артезианское) с эксплуатационными запасами по категории А+В – 2,0 тыс. м³/сут и 11 линз слабосоленых подземных вод с суммарными статическими запасами 504,21 тыс. м³.

Кроме того, разведаны запасы подземных вод по 5 действующим водозаборам, составляющие 0,99 тыс. м³/сут. По трем водоносным горизонтам (хазарско-хвалынский, эоплейстоценовый и северодагестанско-русскохуторской), являющимися основными для водоснабжения населения, подсчитаны прогнозные ресурсы подземных вод. Территория Республики Калмыкия на листе представлена Черноземельским и Лаганским, Республики Дагестан – Ногайским и Тарумовским районами. Общая потребность на 2010 г. соответственно составляла 8,7, 12,5, 34,1 и 32,4 тыс. м³/сут при прогнозных эксплуатационных ресурсах соответственно 91,16, 26,16, 369,2 и 315,1 тыс. м³/сут [172, 285]. При сравнении этих данных видно, что население Ногайского и Тарумовского районов надежно обеспечено ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Доля питьевых вод в этих ресурсах составляет соответственно 40 и 45 %. Следует отметить, что в северных частях этих районов, охватывающих территорию листа, населенных пунктов нет. Здесь расположены лишь небольшие ОТФ и МТФ, а вдоль дороги Кочубей–Элиста – предприятия общественного питания и АЗС. По Черноземельскому и Лаганскому районам подземные воды питьевого качества отсутствуют, а прогнозные ресурсы на 97 % представлены водами с повышенной минерализацией (1,5–10,0 г/дм³). Населенные пункты в западной части Черноземельского района обеспечиваются питьевой водой Комсомольского месторождения, расположенного в Ставропольском крае, на границе с Республикой Калмыкия. Остальные населенные пункты этого и Лаганского районов, расположенные в пределах листа, обеспечиваются привозной питьевой водой и водами плавающих линз из хвалынских образований. По степени обеспеченности подземными водами для ХПВ Черноземельский и Лаганский районы относятся к категории недостаточно обеспеченных.

Такое положение может частично измениться в лучшую сторону с запуском водовода с Северо-Левкумского месторождения пресных вод.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория находится в полупустынном районе Восточного Предкавказья, в пределах Терско-Кумской и Прикаспийской аллювиально-морских равнин, полого наклоненных на восток и юго-восток. Абсолютные отметки их поверхности снижаются от 0 м на западе до –28 м и менее на юго-востоке площади.

Гидрографическая сеть, принадлежащая к бассейну Каспийского моря, развита слабо и представлена рр. Кума, Светлый Ерик, оросительными каналами. Р. Кума, пересекающая с северо-запада на юго-восток центральную часть листа, впадает в Кизлярский залив. Ширина ее долины на западе не превышает 500 м, на меридиане пос. Андрагинский она увеличивается до 8 км. Русло реки на всем протяжении приурочено к искусственному каналу, в нескольких местах перегороженному плотинами. Ширина канала – не более 10–12 м, глубина – 2,0–2,5 м; скорость течения воды в нем – 0,2–0,5 м/с. В приустьевой части р. Кумы развита сеть оросительных каналов. Дно естественных и искусственных водотоков илистое, песчано-илистое, борта обвалованы. Основное питание реки происходит за счет атмосферных осадков; ее воды по химическому составу относятся к сульфатному типу и имеют повышенную минерализацию ($2-6 \text{ г/дм}^3$), которая снижается во время весенних паводков до $1,4 \text{ г/дм}^3$ [164]. Севернее р. Кумы наблюдается р. Светлый Ерик протяженностью около 20 км, устье которой теряется в цепочке озер. Ее русло представлено ложбиной периодического стока, летом оно на отдельных интервалах пересыхает. Кроме водотоков, на площади листа наблюдаются многочисленные мелкие озера, большей частью соленые. Наиболее крупными из них являются Бишкальские, Имканур, Кизикей, Маракша, Лопас, Таганок и др. Юго-восточная часть планшета занята акваторией Каспийского моря, представленной частью пресноводного Кизлярского залива площадью около 70 км^2 . Залив мелководный (на удалении 7–12 км от берега его глубина не превышает 1,3 м), его прибрежная часть представлена густыми зарослями камыша.

Климат описываемой территории резко континентальный, лето жаркое и сухое, зима холодная и малоснежная. Максимальная среднемесячная температура воздуха отмечается в июле–августе ($24,1-25,3 \text{ }^\circ\text{C}$), минимальная – в январе ($-3,9 \text{ }^\circ\text{C}$). Атмосферные осадки выпадают мало (не более 300 мм в год), основная их часть приходится на весну и осень. Преобладают восточные ветры – суховеи, которые несут много песка и пыли. Западные и северо-западные ветры несколько сглаживают резкость климата, принося небольшое количество влаги, а зимой – и тепло. Средняя скорость ветра – 3–6 м/с. Влияние Каспийского моря на климат незначительно и сказывается только на прибрежную зону.

Территория характеризуется удовлетворительной гидрогеологической изученностью водоносных горизонтов среднемиоценово-четвертичных отложений, а водоносные горизонты от нижнемиоценовых до каменноугольных изучены слабо (только данные редких исследований при разведке на нефть и газ). Гидрогеологическая карта листа L-38-XXIX составлена в 1960 г. [241], она устарела и не соответствует современным требованиям.

Гидрогеологическое районирование структур I и II порядков взято с карты гидрогеологического районирования территории Российской Федерации, выполненного ФГУГП «Гидроспецгеология» в 2011 г. и принятого Федеральным агентством по недропользованию РФ (Протокол № 18/83-пр от 07.02.2012 г.). Рассматриваемая площадь расположена в пределах Скифского артезианского бассейна (гидрогеологическая структура I порядка). В нем выделяются **Восточно-Предкавказский** и **Ергенинский артезианские бассейны** (структуры II порядка). Первый расположен на юге, в пределах Скифской эпигерцинской плиты Предкавказья и зоны Предкавказских краевых прогибов. Фрагмент Ергенинского АБ пластовых напорных вод расположен в северной части листа, в пределах кряжа Карпинского. Гидрогеологические таксоны более низкого порядка – *Бессточный* (1), *Кумско-Кавказский*, *Ногайский гидрогеологические районы* (структуры III порядка), а также *Маныч-Гудиловский* (2), *Терско-Кумский* (3) гидрогеологические подрайоны (структуры IV порядка) выделены по районированию, принятому в ГК-1000/3

листа L-38 [44].

По условиям водообмена в вертикальном разрезе Восточно-Предкавказского и Ергенинского артезианских бассейнов выделяются два гидродинамических этажа (верхний и нижний), разделенные региональным относительным водоупором – глинами олигоцена–нижнего миоцена (терско-сулакская серия).

Верхний гидродинамический этаж включает водоносные горизонты, развитые в отложениях от среднего миоцена до голоцена включительно. Он представляет собой зону свободного водообмена безнапорно-субнапорных вод с пестрой минерализацией (от пресных до соленых) и разнотипным химическим составом (от гидрокарбонатно-сульфатных и гидрокарбонатных кальциевых, натриевых до хлоридных и 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, источником питания является инфильтрация из рек и оросительных каналов. 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 и в низменные равнины Прикаспия. Основные региональные области питания субнапорных горизонтов находятся за пределами рассматриваемой площади (северные склоны Большого Кавказа, восточный склон Ставропольского поднятия, Ергенинская возвышенность), а основной областью их разгрузки является бассейн Каспийского моря. К отложениям верхнего гидродинамического этажа приурочены месторождение пресных подземных вод (Артезианское) и многочисленные водозаборы. Приведенное выше гидрогеологическое районирование выполнено для верхнего гидродинамического этажа.

Нижний гидродинамический этаж представляет собой зону напорных и аномально-напорных восходящих вод, охватывающих разрез отложений от палеоцен-эоценовых до каменноугольных. Это область замедленного водообмена с преимущественным развитием высокоминерализованных (от сильносоленоватых до рассолов) хлоридных натриевых термальных вод. Область питания водоносных горизонтов (предгорная часть Большого Кавказа) расположена за пределами листа. Разгрузка аномально-напорных вод происходит в разрывных зонах, напорных – в районе Маныча и Каспийского моря. На территории листа, в водоносных горизонтах мела, юры, триаса, отмечаются промышленные содержания редких и рассеянных элементов. В связи с глубоким залеганием отложений водоносные горизонты нижнего гидродинамического этажа изучены только на поисково-разведочных нефтегазоносных площадях. Соотношение гидрогеологических и стратиграфических подразделений приведено в таблице 20. Ниже приводится краткое описание выделенных на листе гидрогеологических подразделений

Безводный водопроницаемый золотой голоценовый горизонт (vQ_n) распространен в виде небольших ($1-5 \text{ км}^2$) массивов дюнных песков мощностью от 0,3 до 4 м в северо-восточной части листа. Он представлен легкопроницаемыми и безводными тонкозернистыми сыпучими песками.

Водоносный озерный голоценовый горизонт (lQ_n) распространен по всей площади листа, но наиболее обширные его выходы расположены в западной части листа, в левом борту р. Кумы. Данный горизонт объединяет различные озерные образования (лимний, озерный нефелоид, озерный хемогений и озерный нефелоид), представленные суглинками, глинами и супесями с прослоями песков мощностью 0,5–1,8 м. Водовмещающие породы – линзы и прослои мелкозернистых песков, супесей мощностью 0,3–0,5 м. Глубина залегания вод – от 0,5 м и более. Водоносный горизонт безнапорный, водоупором являются хвалынские глины и суглинки. Он характеризуется низкой водообильностью; дебиты колодцев и скважин не превышают $0,1 \text{ дм}^3/\text{с}$. Воды горизонта преимущественно слабосоленые с минерализацией $10-25 \text{ г/дм}^3$, реже – соленые. На отдельных участках, приуроченных к понижениям рельефа, а также вблизи русла р. Кумы, минерализация падает до $1-10 \text{ г/дм}^3$. Химический состав вод горизонта преимущественно хлоридный натриевый, реже встречаются сульфатно-хлоридные и гидрокарбонатно-хлоридные воды. Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, вод рек и каналов. Разгрузка грунтовых вод происходит, в основном, за счет площадного испарения с их зеркала, составляющего $200-400 \text{ мм/год}$ при глубине его залегания менее 1 м [123, 263]. Соленоватые воды озерного горизонта иногда используются для хозяйственных и технических нужд животноводческих ферм.

Водоносный аллювиальный голоценовый горизонт (aQ_n) распространен в пойме р. Кумы и представлен аллювиальными образованиями – песками, глинами, супесями мощностью до 5 м. Горизонт является первым от поверхности, глубина залегания уровня грунтовых вод составляет 1–3 м. Водообильность горизонта невысокая, дебиты скважин и колодцев составляют $0,28-4,8 \text{ дм}^3/\text{с}$, коэффициенты фильтрации – $0,28-4,8 \text{ м/сут}$.

Схема гидрогеологической стратификации

Эратема	Система	Отдел	Подотдел	Ярус (звено)	Горизонт (регио-ярус)	Свита, толща. Генетические типы четвертичных образований	Состав пород	Гидрогеологическое подразделение		
								Этап	Комплекс	Горизонт
Кайнозой	Квартер	Голоцен				Эолий (vH)	Пески	Верхний гидрогеодинамический этаж (N ₁ –Q)	Четвертичный (Q)	Безводный водопроницаемый эоловый голоценовый горизонт (vH)
						Лимний (lH)	Суглинки, глины, супеси			Водоносный озерный голоценовый горизонт (lH)
						Озерные нефелоидные образования (lnH)	Суглинки, глины			Водоносный аллювиальный голоценовый горизонт (aH)
						Озерный хемогений и озерный нефелоид (lh,lnH)	Глины			
						Аллювий (aH)	Пески, глины, супеси			Водоносный озерно-аллювиальный, озерный голоценовый горизонт (la,lH)
						Аллювий и аллювиомариний (a,amHnk ₃)	Пески			
						Лимноаллювий верхневокаспийский (laHnk ₃)	Супеси, суглинки, глины			
						Морской биогений верхневокаспийский (mbHnk ₃)	Илы, глины, пески			
						Мариний верхневокаспийский (mHnk ₃)	Пески			
						Лимноаллювий расширенных речных долин (la ₀ Hnk ₂₋₃)	Суглинки, пески, глины			Водоносный озерно-аллювиальный, озерный голоценовый горизонт (la,lH)
						Лимний средневокаспийский (lHnk ₂)	Глины, суглинки, илы			
						Мариний средневокаспийский (mHnk ₂)	Пески			
						Мариний нижневокаспийский (mHnk ₁)	Пески, суглинки			
	Плейстоцен Неоплейстоцен			Верхнее		Аллювиомариний, эстуариевые фации верхнехвалынский (am ₀ lHlv ₂)	Глины, чередование глин, аргиллитов, песков		Водоносный морской голоценовый горизонт (mH)	Водоносный морской, аллювиально-морской средне-верхнеоплейстоценовый (хазарско-хвалынский) горизонт (m,amlI–III)
						Аллювиомариний верхнехвалынский дельтовых фаций (am ₀ lHlv ₂)	Суглинки, пески, глины			
						Мариний верхнехвалынский, верхняя часть (mlHlv ₂)	Пески, суглинки, глины			
						Мариний верхнехвалынский, нижняя часть (mlHlv ₁)	Суглинки, пески			
						Мариний нижнехвалынский (mlHlv ₁)	Пески, глины			
						Аттельский лессоид и лимноаллювий (L,laIII ₂ at)	Суглинки и супеси			
						Мариний верхнехазарский (mlHlz ₂)	Пески, песчаники, глины			
						Мариний нижнехазарский (mlHlz ₁)	Глины, пески, известняки			
						Мариний бакинский (mlb)	Песчаники, пески, глины			
						Аллювий тюркянский (altr)	Пески			
										Водоносный аллювиальный и морской нижнеоплейстоценовый (тюркяно-бакинский) горизонт (a,ml)
				Среднее						
				Нижнее						

Эратема		Система		Отдел		Подотдел		Ярус (звено)		Горизонт (регион-ярус)		Свита, толща. Генетические типы четвертичных образований		Состав пород		Гидрогеологическое подразделения																												
																Этап	Комплекс	Горизонт																										
Кайнозой																			Квартер		Плейстоцен		Эоплейстоцен		Верхнее		апшерон		Мариний верхнеапшеронский (mElap ₃)		Глины, песчаники		Верхний гидрогеодинамический этаж (N ₁ -Q)		Четвертичный (Q)		Водоносный морской эоплейстоценовый горизонт (mE)							
																									Нижнее и верхнее				Мариний среднеапшеронский (mEl-IIap ₂)		Глины, песчаники													
																									Нижнее				Мариний нижнеапшеронский (mElap ₁)		Глины													
																			Плиоцен		гелазий пьяченций		акчагыл		Тарумовская толща (N ₂ tr)		Глины																	
																			Неоген		Миоцен		серраваль		сармат конка караган		Северодагестанская, каргалинская и русскохуторская толщи объединенные (N ₁ sd+rh)		Глины, пески, мергели		Верхний гидрогеодинамический этаж (N ₁ -Q)		Неогеновый (N)		Водоносный тарумовский терригенный горизонт (N ₂ tr)									
																							лангий		чокрак																			
																							бурдигал		коцахур сакараул																			
																							аквитан		кавказский		Верхняя подсерия (N ₁ ts ₃)		Терско-сулакская серия								Глины, алевролиты, пески		Региональный водоупор (P ₃ -N ₁)		Палеоген-неогеновый (P-N)		Относительно водоупорный терско-сулакский терригенный горизонт (P ₃ -N ₁ ts)	
																											Средняя подсерия (N ₁ ts ₂)										Глины, алевролиты, песчаники							
																			Олигоцен		хатт		баталпаша		Нижняя подсерия (P ₃ ts ₁)		Глины, мергели, известняки, алевролиты, песчаники																	
																					рюпель		хадум																					
																			Палеоген		Эоцен		приабон		белоглинский		Удобненская серия, черкесская свита и суворовская серия объединенные (P ₁₋₂ ud+sv)		Известняки, мергели, глины		Нижний гидрогеодинамический этаж (C-P ₂)		Палеогеновый (P)		Водоносный палеоцен-эоценовый карбонатно-терригенный горизонт (P ₁₋₂)									
																							бартон		кумский																			
																							лютет		керестиний																			
																									куберлин																			
																									дружбинский																			
																							ипр		георгиевский																			
абазиний горячего ключа																																												
Палеоцен		танет		эльбурган																																								
		зеландий ланий																																										

Эратема	Система	Отдел	Подотдел	Ярус (звено)	Горизонт (регион-ярус)	Свита, толща. Генетические типы четвертичных образований	Состав пород	Гидрогеологическое подразделение		
								Этап	Комплекс	Горизонт
Мезозой	Мел	Верхний		маастрихт		Кирикилинская, селитренская, соленозайми- шенская, разночиновская, стрелецкая, хошеут- ская свиты объединенные ($K_2kk+h\acute{s}$) Джинальская, джегутинская, зольская, заюков- ская свиты объединенные ($K_2d\acute{z}+zk$)	Известняки, мергели, аргил- литы	Нижний гидрогеодинамический этап (C-P ₂)	Меловой (K ₁₋₂)	Водоносный верхнемеловой карбонатный горизонт (K ₂)
				кампан						Водоносный апт-альбский терригенный гори- зонт (K _{1a+al})
				сантон						
				коньяк						
				турон						
				сеноман						
			апт	Промысловская свита (K _{1pm}) Шагиртская и кубинская свиты объединенные (K _{1sg+kb})						
			баррем	Баксанская, жанхотекская, лашкутинская, гун- деленская, кичмалкинская свиты объединенные (K _{1bk+kč})	Известняки, песчаники, алев- ролиты, аргиллиты					
			готерив							
			валанжин							
			берриас							
			кимеридж							
		оксфорд								
	Средняя		келловей	Джанайская и артезианская свиты объединен- ные ($J_2d\acute{z}+ar$)	Аргиллиты, песчаники, алев- ролиты					
			бат							
			байос							
			аален							
		норий	Ногайская свита (T _{3ng})	Туфы, туффиты						
		карний	Закумская свита (T _{3zk})	Аргиллиты, алевролиты						
	Средний		ладин	Новоколодезная свита (T _{2nk})	Аргиллиты, алевролиты, пес- чаники					
			анизий			Кизлярская свита (T _{2kz})	Известняки, аргиллиты, пес- чаники			
	Нижний		оленёк		Култайская и демьяновская свиты объединенные (T _{1kl+dm}) Нефтекумская свита (T _{1nf}) Куманская свита (T _{1km})	Затереч- ная серия	Известняки, аргиллиты, доло- миты			
			инд				Известняки, доломиты			
							Алевролиты, песчаники, ар- гиллиты			

Окончание табл. 20

Сводные данные Табл. 20										
Эрагема	Система	Отдел	Подотдел	Ярус (звено)	Горизонт (регио-ярус)	Свита, толща. Генетические типы четвертичных образований	Состав пород	Гидрогеологическое подразделения		
								Этап	Комплекс	Горизонт
Палеозой	Карбон	Верхний		гжель		Песчаниково-сланцевая толща (C ₃ ps)	Сланцы глинистые, метапесчаники Метаалевролиты	Нижний гидрогеодинамический этаж (C-P ₂)	Каменноугольный (C)	Водоносные зоны трещиноватости каменно-угольных отложений (C)
				касимовий						
		Средний		московий		Углисто-глинисто-сланцевая толща (C ₁₋₂ gs) Песчано-аргиллитовая толща (C ₁₋₂ pa)	Сланцы глинистые, прослои метапесчаников, метаалевролитов			
				башкирий						
		Нижний		серпуховий						
				визе						
				турне						

По химическому составу воды горизонта гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниевые; с ростом минерализации состав вод меняется на хлоридно-сульфатный натриевый [263, 276]. Минерализация вод не превышает 10 г/дм^3 [178]. Грунтовые воды горизонта с низкой минерализацией используются для хозяйственных и технических целей.

Водоносный озерно-аллювиальный, озерный голоценовый горизонт (l_a, l_{Q_n}) распространен в центральной (палеодолина р. Кумы) и северо-восточной (оз. Белое) частях листа. Он представлен лимноаллювием ($l_a Hnk_3$, $l_{a_0} Hnk_{2-3}$) и лимнием ($l Hnk_2$). Горизонт сложен глинистыми песками, супесями, иловатыми суглинками и песчанистыми глинами мощностью от 1–2 до 8 м. Обводнены линзы тонко- и мелкозернистых песков и супесей. Воды горизонта залегают на глубинах от 1 до 3 м, зависят от гидрологического режима и в паводок смыкаются с поверхностными водами. Водоупорами служат одновозрастные или более древние прослои глин. Горизонт гидравлически связан с водами нижележащих отложений. Коэффициент фильтрации песков, в среднем, составляет $0,3 \text{ м/сут}$, дебиты водопунктов не превышают $0,5 \text{ дм}^3/\text{с}$. Воды горизонта соленые ($25\text{--}35 \text{ г/дм}^3$), по химическому составу они, в основном, хлоридно-сульфатные магниевое-натриевые [44, 276]. Воды горизонта не используются из-за высокой минерализации.

Водоносный морской голоценовый (новокаспийский) горизонт (mQ_n) развит в восточной части листа полосой шириной до 30–37 км вдоль побережья Каспийского моря. Он представлен морскими ниже-верхненовокаспийскими образованиями ($m Hnk_{1-3}$), сложенными песками, в нижней части с прослоями суглинков, общей мощностью 6,0–6,5 м. Водоносный горизонт вскрыт мелкими скважинами и колодцами на глубине 1,2–1,4 м. Дебиты воды в скважинах составляют $1,2\text{--}2,8 \text{ дм}^3/\text{с}$, в колодцах – $0,05\text{--}0,5 \text{ дм}^3/\text{с}$. По химическому составу воды горизонта хлоридно-сульфатные, хлоридные магниевые, магниевое-натриевые с минерализацией от 5 до 50 г/дм^3 [263, 276]. Из-за высокой минерализации и небольшого дебита для хозяйственно-питьевого водоснабжения они непригодны.

Водоносный морской, аллювиально-морской средне-верхнеоплейстоценовый (хазарско-хвалынский) горизонт (m, amQ_{II-III}), представленный в нижней части ($mllhz_1$) глинами с линзами и прослоями глинистых песков, в остальной ($mlllh_2$; $mlllh_1$; $amlllh_2$) – песками и супесями с прослоями суглинков и глин, распространен на всей площади. В северо-восточной части листа, в ложбинообразных понижениях, спорадически развиты образования ательского лимноаллювия, представленные суглинками, супесями и песками. Залегают они согласно на верхнехазарских образованиях, с вышележащими нижнехвалынскими отложениями имеют четкий контакт. В генетическом отношении эти отложения можно рассматривать как пойменные или лиманные образования. Общая мощность водоносного горизонта – около 150 м. Водовмещающими породами являются пески и супеси; в одних местах они слагают весь разрез хвалынских образований, в других – чередуются с глинами, суглинками или содержат их прослои. Мощность водоносной толщи, зачастую состоящую из 2–3 водоносных слоев мощностью от $0,3\text{--}0,5$ до $5,0\text{--}7,5 \text{ м}$, колеблется от 6 до $36,5 \text{ м}$. В местах, где водоносные пески хвалына залегают непосредственно на песках хазарского мариния, они образуют единый водоносный горизонт мощностью до 131 м. Средне-верхнеоплейстоценовый водоносный горизонт гидравлически не связан с подстилающим нижнеоплейстоценовым, так как в кровле последнего повсеместно распространен выдержанный по площади пласт глин. Верхняя часть горизонта содержит безнапорные и слабонапорные воды, в нижней его части развиты напорные воды с незначительным напором до 4–6 м. Глубина залегания подземных вод от дневной поверхности, в зависимости от рельефа, изменяется от $0,8\text{--}1,5$ до 17 м. Пьезометрическая поверхность слабо (менее $0,001$) наклонена в северо-восточном направлении. Водообильность отложений невысокая, дебиты воды в скважинах колеблются от $0,1$ до $3,8 \text{ дм}^3/\text{с}$ при понижениях уровня $7,2\text{--}33,0 \text{ м}$. Коэффициент фильтрации водовмещающих песков в южной части листа составляет $2,7\text{--}3,0 \text{ м/сут}$ [281]. Минерализация вод горизонта не отличается стабильностью и колеблется на юге от 10 до $21,7 \text{ г/дм}^3$ [276], увеличиваясь к северу до 74 г/дм^3 . Кроме того, на участках дефляционных понижений, на общем фоне соленых вод, встречаются линзы солоноватых вод с минерализацией $1,7\text{--}13,9 \text{ г/дм}^3$ [281]. Химический состав вод очень пестрый и зависит от величины минерализации. Преобладают хлоридные и хлоридно-сульфатные натриевые, встречаются сульфатно-хлоридные магниевые, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые воды. Питание горизонта осуществляется за счет поверхностных вод и атмосферных осадков [276, 281]. В подземных водах горизонта в правом борту р. Кумы отмечены повышенные содержания (в ПДК) аммония (2–12,5), кремния (2,2–3,3), бора (3,0–4,4), мышьяка (1,1) [263]. Содержания мышьяка в водах горизонта в левом борту р. Кумы низкие и не превышают ПДК [117]. Из-за высокой минерализации и небольшого дебита подземные воды данного горизонта не могут использоваться для водоснабжения населенных пунктов и орошения земель. Практический интерес представляют лишь линзы солоноватых вод.

Водоносный аллювиальный и морской нижнелепестовый (тюркско-бакинский) горизонт (a,mQ₁) на листе имеет повсеместное распространение. Если морские образования (пески, глины, прослои песчаников и известняков-ракушечников) бакинского мариния (mlb) мощностью 34–90 м развиты на всем листе, то тюркский (altr) аллювий (переслаивание песков и глин) мощностью до 52 м имеет ограниченное распространение и приурочен к линейно-вытянутым понижениям в палеорельефе. Водоупорной кровлей водоносного горизонта, вскрытого скважинами на глубине 50–120 м, являются глины бакинских образований, нижним водоупором служат глины бакинских и апшеронских отложений. Зачастую водоносный бакинский горизонт состоит из 1–3 водоносных песчаных слоев мощностью от 0,3–5,0 до 20–52 м, разделенных глинистыми водоупорами [266]. Подземные воды напорные, величина напора над кровлей горизонта составляет от 15,7 до 122,8 м. Пьезометрические уровни подземных вод в южной части листа колеблются от +5 до –15,7 м [276], в северо-восточной – от +14 до +21 м [123]. Уклон пьезометрической поверхности составляет 0,002. Водообильность пород, в основном, невысокая; дебиты воды в скважинах в южной части листа составляют 0,4–2,9 дм³/с [263], в северной – от 0,03–0,5 до 1–5 дм³/с [123]. Минерализация подземных вод на юге листа колеблется от 0,8 до 2,1 г/дм³, постепенно увеличиваясь на север и северо-восток до 10–18 г/дм³ и более [123]. Согласно минерализации, изменяется и химический состав подземных вод: на юге объекта они преимущественно гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, на севере – хлоридные и сульфатно-хлоридные натриевые [123]. В водах горизонта содержится газ, состоящий, в основном, из азота (93,6 %) и других инертных газов. Основное питание водоносный горизонт получает за счет перетекания из нижележащего эоплейстоценового водоносного горизонта, имеющего более высокие величины напоров. Разгрузка вод горизонта осуществляется за счет восходящей фильтрации через относительно слабопроницаемые слои глин в вышележащий хазарско-хвалынский водоносный горизонт и стока в Каспийское море [178, 266, 281]. В южной части листа в подземных водах горизонта выявлены повышенные содержания NH₄ (2,0–3,6 ПДК), мышьяка (1,4 ПДК) природного характера [263]. Содержание мышьяка в подземных водах горизонта севернее р. Кумы также повышенные (0,02–0,16 мг/дм³) и в некоторых скважинах превышают значения ПДК [117]. Подземные воды нижнелепестового водоносного горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Водоносный морской эоплейстоценовый (апшеронский) горизонт (mQ₂) распространен на всей рассматриваемой территории. Он объединяет мариний нижнего (mElap₁), среднего (mEl-IIap₂) и верхнего (mElIIap₃) подъяруса апшеронского региона. Отложения горизонта в нижней части представлены глинами с прослоями песчаников, песков, известняков, в верхней – переслаиванием глин и песчаников. Их мощность на севере листа составляет 57–116 м, в южном направлении нарастает до 612 м. Водоупорной кровлей водоносного горизонта являются глины апшеронских образований, нижним водоупором служат глины нижнего подъяруса эоплейстоцена и плиоцена. Подземные воды приурочены к песчаным прослоям среди глин, мощность их колеблется от 0,5–3 до 10–35 м. Всего известно до 13 водоносных слоев, вскрытых скважинами на глубине от 138 до 215 м. Воды горизонта напорные, напоры над его кровлей составляют 164–220 м. Превышения пьезометрических уровней вод эоплейстоценового горизонта над устьями скважин составляют от 4,3 до 9,2 м на западе, на юге – от 5,5 до 15,0 м и на востоке – до 20–30 м. При этом увеличение напоров происходит в северо-восточном направлении, а также по мере вскрытия более глубоких водоносных слоев эоплейстоценового горизонта. Коэффициент фильтрации водовмещающих песков на листе не превышает 3 м/сут [248], а на площади Артезианского месторождения подземных вод он составляет 1,1–1,5 м/сут [178]. Коэффициент водопроводимости отложений не превышает 100–200 м²/сут [263]. Дебиты скважин в северной части листа колеблются от 0,2 до 16 дм³/с, в южной – от 0,5 до 25 дм³/с при понижениях 1,4–26,0 м [276, 281]. Минерализация вод в южной части листа составляет преимущественно 0,6–1,6 г/дм³, увеличиваясь к северу до 8–10 г/дм³ и более [123, 281]. По химическому составу воды горизонта гидрокарбонатные, реже – хлоридно-гидрокарбонатные натриевые. С увеличением минерализации химический состав вод меняется на гидрокарбонатно-хлоридный, сульфатно-хлоридный. Качественное изменение подземных вод в апшеронских образованиях отмечается не только по латерали, но и по вертикали. В северо-восточной части листа скважинами вскрыты слабые сероводородные воды с содержанием растворенного сероводорода от 7 до 37 мг/дм³. В наиболее минерализованных водах апшеронского горизонта содержатся бром (от 3–40 до 90 мг/дм³) и йод (от 5 до 15 мг/дм³) [263]. Самоизливающиеся скважины зачастую газифицированы. В составе газов преобладают УВ (преимущественно метан), отмечаются также углекислый газ и азот [281]. Основное питание водоносный горизонт получает за пределами листа, в зоне выходов на дневную поверхность, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка вод горизонта осуществляется за счет восходящей фильтрации через отно-

сительно слабопроницаемые слои глин в вышележащие водоносные горизонты, а также при эксплуатации его скважинами, многие из которых фонтанируют. На водозаборах пос. Артезиан, Кумской в воде отмечены повышенные содержания (в ПДК) лития (3,3–8,8), бора (7,8–44), бария (25,7), стронция (2,5), брома (33,5), железа (6,7), азота аммонийного (2–14) [263]. Подземные воды апшеронского горизонта интенсивно используются для ХПВ пос. Артезиан (Артезианское месторождение), а также других сельских населенных пунктов, животноводческих хозяйств.

Водоносный тарумовский терригенный горизонт (N_2tr) приурочен к тарумовской толще, отложения которой развиты на большей части листа и лишь в его северо-западной части отсутствуют. Это плиоценовые отложения акчагыльского регионаруса мощностью до 393 м, представленные глинами песчанистыми, чередующимися с прослоями алевролитов, песков, известняков-ракушечников, песчаников, линзами гравелитов. Глубина залегания кровли горизонта изменяется от 228 до 894 м, увеличиваясь с запада на восток. Подземные воды горизонта напорные; пьезометрические уровни, в основном, устанавливаются ниже устья скважин на 3–4 м [123]. Величина избыточных напоров увеличивается в восточном направлении и достигает максимума в Прикаспийской зоне (92,5–150 м над поверхностью земли) [263]. Поток подземных вод тарумовского горизонта направлен от южной границы бассейна на северо-восток. Дебиты самоизливающихся скважин, в основном, незначительные и не превышают 0,1 dm^3/c ; удельные дебиты составляют менее 0,05–0,2 $dm^3/c \cdot m$. Водовмещающие отложения тарумовского горизонта характеризуются невысокой водообильностью, коэффициент водопроницаемости изменяется от 20–40 до 250–490 $m^2/сут$, преобладают значения 60–100 $m^2/сут$. Минерализация вод составляет 8,2–16,6 $г/дм^3$, увеличиваясь к северо-востоку до 30–40 $г/дм^3$ [123, 281]. По химическому составу они преимущественно хлоридные натриевые, местами – хлоридно-гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридные натриевые. В центральной части площади вскрыты подземные воды с минерализацией 5,22 $г/дм^3$ хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридно-сульфатные натриевые с содержанием сероводорода 7,1–32 $мг/дм^3$. Питание горизонта осуществляется за счет перетекания вод из нижележащих водоносных горизонтов. Основная их разгрузка происходит вдоль северной границы бассейна за счет перетока вод в эоплейстоценовый горизонт на площади выклинивания акчагыльских отложений, а также за счет субвертикального перетекания в вышележащие водоносные горизонты [263]. Из-за невысокой водообильности и преобладания солоноватых вод, подземные воды тарумовского горизонта используются ограниченно. Они могут представлять интерес как минеральные лечебные сероводородные воды.

Водоносный северодагестанско-русскохуторской терригенный горизонт (N_{sd+rh}) приурочен к северодагестанской, каргалинской и русскохуторской толщам объединенным (N_{sd+rh}), охватывающим отложения среднего–позднего миоцена. Залегают с размывом на средней или верхней подсерии терско-сулакской серии и перекрывается с размывом тарумовской толщей. Отложения горизонта мощностью до 271 м, представленные чередованием глин, песков, песчаников, алевролитов, мергелей, линз известняков-ракушечников, развиты на большей части листа и лишь в его северо-западной части отсутствуют. Водовмещающими породами являются залегающие в толще глин прослои песков, песчаников, мергелей мощностью от 3 до 39 м. Кровля горизонта вскрыта на глубинах от 362 до 930 м и погружается в юго-восточном направлении. Подземные воды напорные, величина напора над кровлей горизонта у бортов Манычского прогиба составляет 70–100 м, увеличиваясь к его центру до 200 м. Пьезометрические уровни подземных вод в южной части листа колеблются от +5 до –15,7 м [276], в северной части – от +1,9 до +23,5 м [123]. Водообильность пород горизонта средняя; дебиты скважин составляют 0,2–22,5 $дм^3/с$ при понижениях 5–20 м, удельные дебиты – от 0,008–0,09 до 0,1–0,88 $дм^3/с$ [123, 276]. Основное направление движения подземных вод горизонта с запада на восток, уклон поверхности стока незначительный (0,0002). В западной части листа воды горизонта преимущественно солоноватые (3–5 $г/дм^3$), в восточной – слабосоленые (10–15 $г/дм^3$). По химическому составу они хлоридные и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. Область питания водоносных слоев данного горизонта расположена за пределами листа, в зоне выходов их на дневную поверхность, где происходит инфильтрация атмосферных осадков. Основная разгрузка подземных вод происходит за счет субвертикального перетока в вышележащие породы и функционирования эксплуатационных скважин. Солоноватые воды данного водоносного горизонта используются для технических целей и водопоя скота. На Северо-Левокумском месторождении подземных вод водоносный северодагестанско-русскохуторской горизонт входит в продуктивную толщу. В некоторых скважинах за пределами листа они содержат бальнеологически ценные компоненты. Так в районе пос. Комсомольский скважинами вскрыты теплые (около 31 °С) хлоридные натриевые воды с минерализацией 25 $г/дм^3$, содержащие 82 $мг/дм^3$ брома и 20 $мг/дм^3$ йода. В водах присутствует растворенный газ, представленный на 97 % ме-

таном [250].

Относительно водоупорный терско-сулакский терригенный комплекс (P_3+N_1ts), представленный отложениями нижней (P_3ts_1), средней (N_1ts_2), верхней (N_1ts_3) подсерий терско-сулакской серии, развит на всей площади листа. Он сложен мощной (308–1 779 м) толщей глин с редкими прослоями водовмещающих отложений и является региональным водоупором, разделяющим верхний (миоценово-четвертичный) и нижний (домеоценовый) гидрогеодинамические этажи Скифского САБ. Кровля горизонта залегает на глубинах 616–1 210 м, погружаясь в юго-восточном направлении. В разрезе терско-сулакского горизонта, представленного преимущественно плотными глинами, встречаются не выдержанные по простиранию водосодержащие прослои алевролитов, песков, песчаников и мергелей мощностью от 3–5 до 68 м, обуславливающие локальную водоносность в целом водоупорной толще. Фильтрационные свойства водоносных слоев незначительны, водопроницаемость не превышает $50 \text{ м}^2/\text{сут}$, дебит – от 0,11 до $1,1 \text{ дм}^3/\text{с}$. Удельные дебиты варьируют от 0,001 до $0,8 \text{ дм}^3/\text{с} \cdot \text{м}$, обычно не превышая $0,2 \text{ дм}^3/\text{с} \cdot \text{м}$. Газовый состав вод углеводородный, местами – углеводородно-азотный, газонасыщенность – $400\text{--}2\,400 \text{ см}^3/\text{дм}^3$, температура – до $90\text{--}100^\circ\text{C}$. По химическому составу воды хлоридные натриевые с минерализацией от 19 до $50 \text{ г}/\text{дм}^3$. Водоносные слои на микрокомпоненты опробованы в единичных скважинах; содержания йода в воде составляют $8,2\text{--}65,5 \text{ мг}/\text{дм}^3$, брома – $40\text{--}106,4 \text{ мг}/\text{дм}^3$ [139, 235]. В северной части листа вскрыты азотно-метановые бромистые (брома – $80 \text{ мг}/\text{дм}^3$) слабощелочные воды хлоридного натриевого состава с минерализацией $11,6 \text{ г}/\text{дм}^3$. Область питания водоносных слоев терско-сулакской серии расположена за пределами листа, в местах выходов их на дневную поверхность, где происходит инфильтрация атмосферных осадков. Воды отложений терско-сулакского горизонта могут представлять интерес в качестве минеральных лечебных йодно-бромных вод.

Водоносный палеоцен-эоценовый карбонатно-терригенный горизонт (P_{1-2}) в северной и центральной частях листа (Калмыцко-Астраханская и Кумская СФЗ) представлен отложениями удобненской серии, черкесской свиты, суворовской серии объединенными ($P_{1-2}ud+sv$) мощностью 107–262 м. Отложения развиты на всей площади листа и представлены мергелями, известняками, глинами, прослоями доломитов, алевролитов и песчаников. Кровля водоносного горизонта погружается в южном направлении: наименьшая глубина (1 290 м) отмечена на северо-востоке, наибольшая – на юго-западе (2 658 м). Подземные воды приурочены к пачкам и слоям известняков, мергелей и песчаников мощностью от 9–19 до 48–97 м. Воды напорные, пьезометрические уровни устанавливаются выше поверхности земли на высоту до 12 м. Водовмещающие отложения обладают низкими коллекторскими свойствами. Водообильность отложений неравномерная, коэффициент водопроницаемости не превышает $0,3 \text{ м}^2/\text{сут}$. Дебиты скважин невысокие ($0,03\text{--}0,5 \text{ дм}^3/\text{с}$), величина коэффициента фильтрации составляет $4\text{--}10 \text{ м}/\text{сут}$, водопроницаемость – $10\text{--}299 \text{ м}^2/\text{сут}$ [285]. Пластовая температура воды достигает $97\text{--}128,5^\circ\text{C}$. Сведений о газовом составе вод очень мало. В северной части листа в составе растворенных газов существенно преобладает метан (85–95 %), содержание азота в сумме с редкими газами не превышает 11 %. По химическому составу воды горизонта преимущественно хлоридные натриевые с минерализацией $23\text{--}47 \text{ г}/\text{дм}^3$. В них выявлены повышенные содержания йода ($2,0\text{--}16,9 \text{ мг}/\text{дм}^3$); содержания брома низкие, лишь на Восточно-Камышанской площади они достигают $97 \text{ мг}/\text{дм}^3$ [223].

Водоносный верхнемеловой карбонатный горизонт (K_2) развит на всей площади листа, представлен всеми ярусами от сеномана до маастрихта включительно и сложен преимущественно карбонатными образованиями (известняки, мергели) с редкими прослоями карбонатных аргиллитов. В пределах Кочубеевско-Тарумовской и Кумской СФЗ (южная и центральная части листа) он включает джинальскую, джегутинскую, зольскую, заюковскую свиты объединенные ($K_2d\check{z}+zk$) общей мощностью 172–428 м. В Калмыцко-Астраханской СФЗ (северная часть листа) отложения водоносного горизонта представлены кирикилинской, селитренской, соленозаймищенской, разночиновской, стрелецкой и хошеутской свитами объединенными ($K_2kk+h\check{s}$) мощностью 112–183 м. Его кровля вскрыта на глубине от 1 612 м (на северо-востоке) до 2 746 м (на юге). Водовмещающими породами являются прослои и пачки трещиноватых известняков, мергелей мощностью от 5–11 до 80–175 м. Нижним водоупором являются пачки аргиллитов нижнего мела, а верхним – глины палеоцена. Воды горизонта высоконапорные, отмечается гидравлическая связь с нижезалегающими водоносными горизонтами. Так в северной части листа известняки кирикилинской свиты залегают на песчаниках халганской свиты нижнего мела и имеют с ними гидродинамическую связь [224]. Пьезометрические уровни устанавливаются выше поверхности земли на 180–320 м. Водообильность отложений невысокая; коэффициент водопроницаемости не превышает $0,55 \text{ м}^2/\text{сут}$. Дебиты скважин составляют $0,01\text{--}1,0 \text{ дм}^3/\text{с}$, пластовая температура воды достигает $106\text{--}120^\circ\text{C}$. Сведений о газовом составе вод очень мало.

Так на Восточно-Артезианской площади, где газонасыщенность вод невысокая (до $969 \text{ см}^3/\text{дм}^3$), в составе растворенных газов преобладает метан (75–86 %) при содержании азота до 13 %. Воды горизонта, в основном, хлоридного натриевого состава с минерализацией 34–62 г/дм³. На микрокомпоненты они изучены в единичных скважинах. Так по скв. 1 Северо-Кочубеевской площади содержания (мг/дм³) йода составляют 27,2, брома – 119,8, бора – 74,5, лития – до 4,8 [139, 202, 223, 276]. Подземные воды комплекса представляют интерес для использования в качестве комплексного минерального сырья на йод, бор и, возможно, другие элементы.

Водоносный апт-альбский терригенный горизонт (K_1a+al) распространен на всей территории листа. В Кумской СФЗ аптский ярус общей мощностью 267–651 м представлен шагиртской и кубинской ($K_1\check{s}g+kb$), альбский-дарьинской и абрексской (K_1dr+ab) свитами объединенными; в Калмыцко-Астраханской зоне, соответственно, промысловской (K_1pm) и халганской (K_1hl) свитами мощностью 228–580 м. Кровля водоносного горизонта вскрыта на глубине от 1 848 м на севере листа до 3 018 м – на юге. Подземные воды приурочены к пластам и пачкам песчаников и алевролитов мощностью от 3–4 до 125 м. Нижним водоупором являются пачки аргиллитов шагиртской и промысловской свит, а верхним – аргиллиты абрексской и халганской свит. Возможна гидравлическая связь с вышележащим позднемеловым горизонтом. Воды напорные, пьезометрический уровень устанавливается на высоте до 85,4 м над устьем скважин, увеличиваясь в южном направлении до 180–227 м. Дебиты скважин изменяются от 0,02 до 4,6 дм³/с, коэффициент водопроницаемости составляет 11,4–25,0 м²/сут. Газонасыщенность вод горизонта колеблется от 446 до 3 020 см³/дм³; при этом она максимальна в пачках песчаников аптского яруса. В составе растворенных газов преобладают углеводороды, содержание метана изменяется от 60 до 94 %. Кроме того, присутствуют углекислый газ (0,91–28 %), азот (1,27–11 %), а на некоторых участках – водород (до 0,5 %) и гелий (до 0,038 %). Высокие концентрации азота присущи песчано-алевролитовым коллекторам альбского яруса. Химический состав вод преимущественно хлоридный кальциево-натриевый, натриевый с минерализацией от 59 до 97 г/дм³. Пластовая температура воды горизонта составляет 120–124 °С. Из микрокомпонентов в ней содержатся (мг/дм³): йод (5,6–27,2), бром (56–214), бор (56–1 032), литий (до 75), стронций (до 688), рубидий (до 4,3) [139, 202, 276]. Подземные воды апт-альбского водоносного горизонта представляют интерес для использования их в качестве комплексного минерального сырья на литий, стронций, йод, бром и другие элементы, а также как термальные воды. В настоящий момент эти воды используются, в основном, для закачки в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносный баксанско-кичмалкинский терригенно-карбонатный горизонт ($K_1bk+k\check{c}$) развит на большей части листа, за исключением северной. Он включает отложения от берриасского до барремского ярусов нижнего мела, выделенных в баксанскую, жанхотекскую, лашкутинскую, гунделенскую и кичмалкинскую свиты объединенные ($K_1bk+k\check{c}$). Они представлены терригенно-карбонатным и терригенным комплексами пород общей мощностью до 153 м. Кровля водоносного горизонта вскрыта на глубине от 2 076 до 3 473 м. Водовмещающими породами являются прослои песчаников, известняков и алевролитов мощностью 6–39 м. Относительными водоупорами служат пачки аптских и юрских аргиллитов. Воды горизонта напорные, пьезометрический уровень устанавливается на высоте до 180 м над устьем скважин, увеличиваясь в южном направлении до 200–225 м. Дебиты скважин невысокие и не превышают 1,5–3,0 дм³/с, водопроницаемость горизонта изменяется от 11,4 до 25 м²/сут. Воды от слабокислых до слабощелочных (рН=6,0–7,8), их минерализация колеблется от 54 до 161 г/дм³. По химическому составу они преимущественно хлоридные натриевые с пластовой температурой 130–144 °С. Газонасыщенность вод горизонта высокая и варьирует от 1 633 до 2 970 см³/дм³. В составе растворенных газов преобладают углеводороды, среди которых превалирует метан (80–90 %). Кроме того, присутствуют углекислый газ и азот, а на некоторых участках – гелий. В подземных водах отмечаются повышенные содержания микрокомпонентов (мг/дм³): брома – 122–424, йода – 4,2–10,2, бора – 50,5–83,4, лития – до 108, стронция – до 1 075, рубидия – до 6,7 [139, 202, 276]. Они представляют интерес 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 средне (келловей)-верхнеюрский терригенно-карбонатный горизонт (J_{2-3}) развит на большей части листа, за исключением небольших участков в северо-западном и северо-восточном его частях. Горизонт включает отложения келловейского-кимериджского ярусов, объединенных в бажиганскую и таловскую свиты ($J_{2-3}b\check{z}+tl$). В южной части листа (Прикумско-Кочубеевская фациальная подзона) разрез наращивается образованиями титонского яруса (ко-

чубеевская свита), и он представлен отложениями бажиганской, таловской, кочубеевской свит объединенными ($J_{2-3}b\check{z}+k\check{c}$) мощностью до 260 м. Они сложены терригенными (алевролиты, аргиллиты, песчаники) и карбонатными породами (доломиты, известняки). Кровля водоносного горизонта погружается с севера на юг от –2,2 до –3,65 км и с запада на восток от –2,7 до –3,0 км. Подземные воды приурочены к пачкам и прослоям трещиноватых песчаников, мергелей, известняков мощностью от 5–37 до 95 м. Воды комплекса напорные, пьезометрические уровни в скважинах устанавливаются от 414,8 м ниже и до 281,7 м выше устья скважин. Водообильность отложений по площади неравномерная, коэффициент водопроницаемости изменяется от 1,5 до 7,5 м²/сут. Минерализация подземных вод изменяется от 109 до 136 г/дм³. Воды от слабокислых до слабощелочных (рН=6,0–7,4) с пластовой температурой 135–139 °С, их химический состав хлоридный натриевый. В них отмечаются повышенные содержания (мг/дм³) брома (299–490), йода (4,2–11,4), лития (до 140), стронция (до 900), рубидия (до 6,17) [139, 202, 276]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования их в качестве комплексного минерального сырья на литий, стронций, бром и другие элементы. В настоящий момент эти воды, в основном, закачиваются в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносный джанайско-артезианский терригенный горизонт ($J_2d\check{z}+ar$) включает образования ааленского, байосского и батского ярусов среднего отдела юры, выделенных в джанайскую и артезианскую свиты объединенные ($J_2d\check{z}+ar$). Отложения свит общей мощностью 345–435 м представлены преимущественно терригенными морскими отложениями (песчаники, алевролиты, аргиллиты, прослои гравелитов) с редкими прослоями известняков, мергелей, доломитов. Кровля водоносного горизонта вскрыта на глубине от 2 349 до 3 786 м. Подземные воды приурочены, в основном, к пачкам и прослоям трещиноватых песчаников. В южной части листа водоносные прослои горизонта вскрыты на глубине от 3 625 м (Солончаковая площадь) до 4 153 м (Ногайская площадь). Воды напорные, возможна гидравлическая связь с вышележащими водоносными горизонтами. Пьезометрические уровни в скважинах в южной части листа устанавливаются на отметках от 240–273 м ниже устья. Водообильность отложений по площади неравномерная; дебиты воды составляют 0,09–0,5 дм³/с, редко достигают до 3,3 дм³/с [20]. Коэффициент водопроницаемости изменяется от 2,1 до 11,5 м²/сут. Преобладают воды хлоридного натриевого состава с минерализацией 122–160 г/дм³. Воды от слабокислых до слабощелочных (рН=5,2–7,7), коэффициент метаморфизации – 0,53–0,85, коэффициент сульфатности низкий – от 0,4 до 1,4. Пластовая температура подземных вод колеблется от 135 до 145 °С, для них характерна высокая степень газонасыщенности, составляющая 1 033–4 000 см³/дм³ и более [201]. В составе растворенных газов преобладает метан, содержание которого изменяется в довольно широких пределах – от 59,2 до 95 % объемных. Кроме того, присутствуют углекислый газ (4,6–25,5 %) и азот (1,7–10,1 %), а на некоторых участках – водород (до 1,5 %). В водах горизонта отмечаются повышенные содержания (мг/дм³) брома (315–756), йода (5,7–12,7), лития (до 107), стронция (до 786) [139, 202, 276]. Они представляют интерес для использования их в качестве комплексного минерального сырья на редкие и рассеянные элементы. В настоящий момент эти воды используются, в основном, для закачки в пласты для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений.

Водоносный закурско-зурмутинский вулканогенно-терригенный горизонт (T_3zk+zt) развит на всей площади листа, включает отложения карнийского, норийского и рэтского ярусов позднего триаса. Образования карнийского яруса (нижний отдел) выделены в закурскую (T_3zk), карнийского и норийского – ногайскую (T_3ng), норийского и рэтского – зурмутинскую (T_3zt) свиты. В СФЗ кряжа Карпинского, где ногайская свита отсутствует, отложения горизонта представлены терригенными породами мощностью до 202 м. В Манычско-Прикумской СФЗ, кроме перечисленных пород, развиты также туфы и туффиты, а общая мощность отложений горизонта увеличивается до 1 960 м. Кровля водоносного горизонта вскрыта на глубине от 2 600 м на севере до 4 200 м на юге. Подземные воды приурочены к пачкам и прослоям трещиноватых песчаников, туфов и туффитов. Воды горизонта высоконапорные, возможна гидравлическая связь с вышележающим водоносным джанайско-артезианским горизонтом. Дебиты скважин составляют 0,001–1,0 дм³/с. Воды хлоридного натриевого состава с минерализацией 77–108 г/дм³ и пластовой температурой 131 °С. Сведений об их газонасыщенности и содержании редких и рассеянных элементов не найдено [139, 217, 264].

Водоносный кизлярско-новоколодезский карбонатно-терригенный горизонт (T_2kz+nk), развитый на всей площади листа, включает отложения анизийского (кизлярская свита), а в центральной и южной частях листа (Манычско-Прикумская СФЗ) и ладинского (новоколодезная свита) ярусов среднего отдела триаса. Они сложены известняками, мергелями, аргиллитами, песчаниками, алевролитами мощностью в СФЗ кряжа Карпинского до 90 м, в Манычско-

Прикумской СФЗ – до 672 м. Кровля водоносного горизонта вскрыта на глубине от 2 850 м на севере до 4 574 м на юге. Водовмещающими отложениями являются пласты трещиноватых песчаников, известняков мощностью от 13–15 до 50 м, залегающих среди аргиллитов. Воды горизонта высоконапорные, возможна гидравлическая связь с вышележащими водоносными горизонтами. Водобильность пород невысокая, дебиты скважин составляют 0,002–0,1 дм³/с. Воды хлоридного натриевого состава с минерализацией 61,3–104,4 г/дм³ и пластовой температурой в кровле до 157 °С. В них отмечаются промышленные содержания брома (до 419 мг/дм³) [139, 217, 264]. Подземные воды горизонта представляют интерес для использования в качестве комплексного минерального сырья на редкие и рассеянные элементы.

Водоносный куманско-демянковский карбонатно-терригенный горизонт (Т₁km÷dm), приуроченный к отложениям индского и оленёцкого ярусов раннего отдела триаса, развит на большей части листа и отсутствует в его северной части (СФЗ кряжа Карпинского). Образования индского и оленёцкого (ранний подъярус) ярусов соответствуют куманской (Т₁km), оленёцкого – нефтекумской (Т₁nf) и объединенной култайской и демьяновской (Т₁kl+dm) свитам. Они представлены известняками, доломитами, мергелями, аргиллитами, песчаниками, алевролитами, прослоями туфов и туффитов общей мощностью до 1 426 м. Кровля водоносного горизонта вскрыта на глубине от 4 320 до 4 889 м. Водовмещающими отложениями являются пласты и пачки трещиноватых карбонатных пород, песчаников мощностью от 20 до 110 м и более, залегающие среди аргиллитов. Воды горизонта высоконапорные. В зонах тектонических нарушений возможна гидравлическая связь со смежными водоносными горизонтами. Дебиты скважин составляют 0,01–23,0 дм³/с. Воды хлоридного натриевого состава с минерализацией 64,8–110,4 г/дм³ и пластовой температурой в кровле 131–156,3 °С. Они обладают высокой газонасыщенностью, которая колеблется от 1 100–1 300 до 4 000 см³/дм³. В составе растворенных газов преобладает метан (до 75 %), присутствуют также тяжелые углеводороды, углекислый газ и азот, иногда водород. В водах горизонта отмечаются промышленные содержания (мг/дм³) брома (до 383), лития (до 23), стронция (до 644) [139, 208, 246]. Они представляют интерес в качестве комплексного минерального сырья на редкие и рассеянные элементы.

Водоносные зоны трещиноватости каменноугольных отложений (С), развитые на всей площади листа, представлены песчаниково-сланцевой (С₃ps), углисто-глинисто-сланцевой (С₁₋₂gs) и песчано-аргиллитовой (С₁₋₂pa) толщами раннего–позднего отделов каменноугольной системы. Они сложены преимущественно сланцами глинистыми и филлитами с прослоями метапесчаников, метаалевролитов и кварцитов. Породы кливажированы, рассечены разнонаправленными трещинами и зеркалами скольжения, прожилками кальцита и кварца. Их кровля залегает на глубине от 2 850 м на севере до 5 875 м на юге листа. Мощность вскрытых скважинами отложений карбона колеблется от 30–75 до 1 140 м, нижняя граница не установлена. Из-за отсутствия информации о водоносности данных отложений на площади листа описание приводится по материалам соседних территорий. Она связана преимущественно с трещинно-жильными типами подземных вод, хотя не исключается наличие и пластовых вод. Первые представлены серией водоносных зон, приуроченных к крутопадающим зонам дробления и трещиноватости, приконтактовым зонам магматических образований (трещинные и трещинно-жильные воды). Пластовые воды, вероятно, локализованы в пачках трещиноватых метапесчаников и метаалевролитов, залегающих среди глинистых сланцев. Воды высоконапорные, дебиты скважин – 0,02–4,0 дм³/с. По химическому составу они хлоридные натриевые с пластовой температурой 133–150 °С и минерализацией от 59,8–77,5 г/дм³ (Курган-Амурская площадь) до 163,5 г/дм³ на Эджинской площади. Воды обладают высокой газонасыщенностью, которая в одной из скважин достигает 3 080 см³/л. Данные о составе газов, а также о содержании микроэлементов в воде не приводятся [139, 200].

Таким образом, на территории листа развиты стратифицированные и не стратифицированные гидрогеологические подразделения. В ряд стратифицированных включены 19 водоносных горизонтов и один относительно водоупорный (терско-сулакский) горизонт, охватывающих геологические образования от раннего триаса до голоцена включительно. Не стратифицированные гидрогеологические подразделения представлены зонами трещиноватости в породах фундамента. Среди подземных вод встречаются минеральные промышленные и лечебные, термальные и питьевые типы вод. Промышленные воды, характеризующиеся повышенными содержаниями макро- (Ca, Mg, Na и др.) и микрокомпонентов (I, Br, B, Sr, Li, Rb, Cs), являются ценным минеральным сырьем для получения редких и рассеянных элементов, других сопутствующих компонентов. Практический интерес представляют воды апт-альбского, баксано-кичмалкинского, средне-верхнеюрского и джанайско-артезианского водоносных горизонтов. На минеральные лечебные йодно-бромные воды перспективны подземные воды эоплейстоценового, тарумовского и северодагестанско-русскохуторского, на сероводородные – эоплейстоценового

и тарумовского водоносных горизонтов. На базе этих вод возможна организация бальнеолечения при местных больницах в пос. Комсомольском и Артезиан. Перспективы термальных вод на площади листа связаны с апт-альбским, средне-верхнеюрским, джанайско-артезианским водоносными горизонтами. Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения на объекте являются подземные воды средне-верхнеэоценового, эоценового и северодагестанско-русскохуторского водоносных горизонтов. В эоценовом горизонте разведано одно месторождение (Артезианское) и действует 4 водозабора с подсчитанными запасами подземных вод. В средне-верхнеэоценовом горизонте разведано 11 линз слабосолоноватых подземных вод, некоторые из них эксплуатируются для водоснабжения животноводческих ферм.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Экологическая ситуация в геологической среде (ГС) рассматриваемой площади определяется, как результат экологически противоречивого взаимодействия природных и антропогенных факторов, но при этом первые преобладают. Так в равнинной зоне, занимающей меньшую часть листа, активны факторы антропогенные, тогда как в холмисто-бугристой его части, в пределах эолового ландшафта, преобладают природные процессы. В связи с этим, равнинные ландшафты, за исключением локальных участков неудобий, антропогенно (техногенно) изменены, «окультурены», причем этот процесс, прежде всего, развит в таких компонентах ландшафта, как почвы, растительность и рельеф. Бугристо-холмистые ландшафты в целом сохраняют свой природный облик. Локальное техногенное воздействие на почвы, рельеф, растительность проявляется вдоль автодорог, в пределах населенных пунктов и на участках геолого-разведочных работ.

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 баллов по шкале MSK-64. В случае их проявления следует ожидать активизацию уже существующих и возникновение новых дефляционных процессов, процессов засоления, заболачивания и подтопления.

К антропогенным факторам можно отнести искусственно создаваемые сети оросительных каналов, локальные объекты разработки нефти и газа, нефте- и газопроводы. К ним относятся также автомобильные и железные дороги, населенные пункты, сельскохозяйственная деятельность. Все это искусственно изменяет природные объекты (рельеф, почву, растительность и т. п.) и провоцирует возникновение различных неблагоприятных геологических процессов, не характерных для ненарушенной среды.

Основным значимым фактором антропогенного влияния на окружающую среду, на площади являются обводнительно-оросительные системы и которые занимают не более 5 % от общей площади территории. Сюда же можно отнести локальные участки загрязнения ГС нефтепродуктами в местах прорыва трубопроводов, деформация природного рельефа вдоль зон их прокладки. Наиболее значительные хозяйственные объекты указаны на схеме эколого-геологической схеме.

Количество осадков обычно не превышает 150 мм, основная их часть выпадает в теплый период в виде дождей. Годовая величина испаряемости на территории листа составляет от 900 до 1 000 мм.

Грунтовые воды района приурочены к широко распространенным здесь песчано-глинистым четвертичным отложениям, имеющим, зачастую, слабые фильтрационные свойства. В этих условиях в осадках, богатых растворимыми водой солями, формируются, преимущественно, воды с повышенной минерализацией (от 3 до 5 г/дм³ и более). Слабосолоноватые воды концентрируются в отложениях, слагающих погребенные русла и рукава р. Кумы. Из них и осуществляется водоснабжение ферм, при их отсутствии – за счет привозной воды. В пределах территории листа хорошо изучены водоносные горизонты четвертичных отложений и, в меньшей степени, нижележащих пород.

Природные факторы, роль которых также экологически неоднозначна, проявляются здесь не менее активно. Примером может служить обширная территория засоления (около 15 %) северной части листа. В результате трансгрессии Каспийского моря образовалась широкая полоса заболачивания и затопления вдоль всей восточной границы листа и в юго-восточной части планшета, где акватория Каспийского моря представлена частью пресноводного, мелководного Кизлярского залива площадью около 70 км². Глубина акватории достигает 1,3 м на удалении 7–12 км от берега, отметка уреза воды –27,8 м. Значительная часть площади залива заросла камышом (около 20 %), так называемая зона камышовой осушки [73, 74, 172, 191, 248].

Основным принципом выделения ландшафтов является геолого-геоморфологический.

Ландшафт низменной аккумулятивной равнины (1) занимает большую площадь листа (45–50 %) и образует основную часть поверхности степи в пределах Прикаспийской аккумулятивной слаборасчлененной равнины, протянувшейся от западной границы листа до уровня ж. д. Кизляр–Астрахань на востоке с абсолютными отметками от 0 до –20 м. Ландшафт сложен преимущественно песками, супесями и суглинками верхнехвалынского мариния. На поверхности они переработаны процессами дефляции с последующей эоловой аккумуляцией. Повсюду, вблизи песчаных массивов, развиты низины (котловины) выдувания. 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: Маракша, Лопас, Таганок, Светлое, Бор-Худук и другие более мелкие. Кроме того, имеются многочисленные небольшие озера округлой формы размером до 300 м, образовавшиеся в результате самоизлива артезианских скважин. Солончаки и заболоченность на всей площади ландшафта составляют 10 %. В пределах данного ландшафта развиты светло-каштановые, пустынно-степные солонцеватые почвы, а около озер – шоровые солончаки луговые. По условиям миграции элементов ландшафт относится к аккумулятивным. Учитывая аккумулятивные условия миграции загрязнителей, низкое годовое количество осадков, малый объем биомассы и низкое содержание гумуса в почвах геохимическая устойчивость ландшафта малая. Геодинамическая устойчивость ландшафта средняя, что определяет вероятностью развития ЭГП на непрочных породах. Тип растительности пустынный и полупустынный, представленный полынно-злаковой, местами полынно-солянковой растительностью. Здесь находится нефтегазовые месторождения с эксплуатационными площадками, которые относятся к I классу опасности.

Основным направлением хозяйственного освоения данной территории является животноводство. Локально развиты такие функциональные направления, как добыча углеводородов и местных строительных материалов, транспорт (автотранспорт, транспортировка газо- и нефтепродуктов). В силу слабой заселенности техногенные нагрузки на различные компоненты ГС невелики. Основная нагрузка приходится на почвенный покров. Многолетнее бессистемное использование кормовых угодий привело к широкомасштабной деградации пастбищ и активному проявлению процессов опустынивания земель. Попытка восполнить дефицит кормов за счет искусственного подсева трав привела к ветровой эрозии и образованию развеваемых песков. Локальные участки загрязнения почв тяжелыми металлами, как правило, располагаются вблизи дорог, фиксируя заправочные станции или временные склады удобрений и пестицидов. Загрязнение незначительных участков почв тяжелыми металлами до умеренно опасного уровня установлено в зоне пос. Комсомольский, в районе пос. Артезиан и пос. Нарын-Худук. Основными агентами загрязнения являются техногенные As, Mn, Cr. Подземные воды в районе пос. Комсомольский и пос. Нарын-Худук имеют природное загрязнение аммонием до 10 ПДК, железом – до 7,3 ПДК.

Ландшафт пустынной степи с солончаками (2), с подвижными и слабо зарастающими песками. Формы современного эолового рельефа ландшафта представлены грядовыми, бугристыми барханными полузакрепленными и незакрепленными песками с псаммофитной растительностью пустынной степи на светло-каштановых солонцеватых почвах и солончаках с абсолютными отметками до –6–8 м, являясь наиболее высокой поверхностью, занимающей примерно 25 % территории. Это подзона пустыни, песчаных степей с сезонной растительностью. Ландшафт распространен почти по всей площади листа, за исключением восточных районов, в виде вытянутых с северо-запада на юго-восток песчаных гребней и отдельных обширных полей (см. схему эколого-геологических условий). Данный ландшафт сформирован на отложениях верхнехвалынского аллювиомариния, представленных в основном песками и супесями. Для аккумулятивных и дефляционно-аккумулятивных эоловых форм рельефа данного ландшафта характерно одновременное присутствие наложенных друг на друга форм нескольких категорий величин: 1-я категория – ветровая рябь высотой от долей мм до 0,5 м и расстоянием между гребнями от нескольких мм до 2,5 м; 2-я категория – щитовидные скопления высотой не менее 40 см; 3-я категория – барханы до 2–3 м высотой, соединяющиеся в продольную ветрам гряду или в поперечные ветрам песчаные массивы (пески Андраатинские, Маракша, Джанай и др.); 4-я категория – барханный рельеф высотой до 5–8 м (пески Цахта, Ермолинские пески и др.). Высота бугров обычно не превышает 5–8 м, а глубина котловин выдувания – от 1 до 3,5–4 м, в зависимости от глубины залегания грунтовых вод (чем ниже последние, тем глубже котловины). Уровень поражения отдельных участков процессами дефляции является высоким и очень высоким, а происхождение – преимущественно природным.

Высокая интенсивность дефляции сужает спектр направлений хозяйственного освоения ландшафта. Здесь, в основном, развито сезонное животноводство, а также ведутся геологораз-

ведочные и эксплуатационные работы на нефть и газ. Через пески протянута редкая сеть транспортных магистралей. Характер увлажнения, присущий для пустынь и полупустынь, становится инфильтрационно-испарительным, годовой объем осадков снижается до 150–200 мм. Аккумулятивно-эрозионный тип миграции антропогенных загрязнителей, низкая способность их сорбировать, отсутствие биомассы и низкое содержание гумуса определяет геохимическую устойчивость данного ландшафта как среднюю и малоустойчивую. Перечисленные выше параметры в целом определяют и геодинамическую устойчивость ландшафта как малоустойчивую. На этих площадях необходимо щадящее природопользование и особый режим хозяйствования.

Эколого-геологическая оценка опасности геологической среды в пределах данного ландшафта классифицируется как удовлетворительная. Уровень загрязнения компонентов ГС не постоянен и по основным загрязнителям не превышает 8–16 значений ПДК. Среди ЭГП типичными для данного ландшафта являются дефляция и ветровая эрозия, главным образом, природные, а на юге, в зоне интенсивной мелиорации, преимущественно техногенно спровоцированная. Все эти факторы существенно снижают устойчивость ландшафта к геохимическим и физико-механическим воздействиям. Для него характерны эрозионно-денудационные условия миграции загрязнителей, стимулирующие сравнительно быстрое их удаление. Потенциальная геодинамическая активность в пределах ландшафта сохраняется на прежнем уровне – здесь возможны землетрясения до 5–6 баллов по шкале MSK-64. Реальная сейсмоактивность на протяжении 1994–2010 гг. не превышала 4 баллов. Экогеохимическая и радиационная ситуация в различных компонентах ГС неоднозначна. Загрязнение почв на большей части территории ландшафта не выходит за рамки допустимого уровня ПДК. Лишь на локальных участках (до 1–2 км²) оно повышается до умеренно опасного, при этом к приоритетным загрязнителям относятся Zn, Pb, P, Cr, преимущественно техногенные, и Th, U, как правило, природные. Поверхностные воды естественных и искусственных водотоков, а также донные осадки загрязнены до опасного и умеренно опасного уровней. Основными загрязнителями поверхностных вод являются N, Cu, Fe, нефтепродукты, Ti, Ba, Al, Mn, а донных осадков – Mn, Sr, Ba, Zn, Pb, Mo, Ti, As. Они могут иметь как природное, так и техногенное происхождение. При опробовании подземных вод (четвертичные и неогеновые водоносные горизонты) в скважинах, оборудованных для водоснабжения сельских населенных пунктов, расположенных в пределах данного ландшафта, установлено их умеренно опасное загрязнение нитратами, сульфатами, хлоридами; кроме того, вода не отвечает нормативным требованиям по жесткости, солености и окисляемости. Поверхностные воды р. Кума в пределах данной территории загрязнены до опасного и умеренно опасного уровней Be, Ba, Mn, Pb, Cr, Sr, V. Уровень загрязнения донных осадков здесь колеблется от допустимого до умеренно опасного, а основными загрязнителями являются Pb, Cr, Zn. Указанный перечень загрязнителей позволяет предположить их преимущественно техногенный характер [58, 61, 72, 73, 117].

Интразональный ландшафт днищ главных речных долин (3), распространенный по долине р. Кумы, занимает до 1–1,5 % общей площади листа. Геолого-морфологической основой является ландшафт облессованной аллювиальной, низменной равнины аккумулятивной, сложенной, преимущественно песчано-глинистыми отложениями, частично перекрытыми современными эоловыми песками. Растительность сухих степей и полупустынь с небольшими участками сельскохозяйственной растительности на бурых полупустынных почвах и разновидностях каштановых почв в разной мере засоленных.

Экологическое состояние ГС площади ландшафта оценивается как благоприятное и частично – удовлетворительное, поскольку отдельные участки территории могут являться зоной потенциального затопления. При опробовании поверхностных вод в пробах из рек и каналов установлено превышение ПДК, по таким компонентам как хлориды (1,4 ПДК), сульфаты (2 ПДК), нитраты (8,7 ПДК). Основными элементами загрязнителями в них являются фосфор, цинк, свинец и мышьяк.

Интразональный ландшафт речной и дельтово-речной равнины (4) включает палеопоймы рек Кумы, Светлого Ерика и озерные низины, расположенные к юго-востоку от пос. Комсомольский. Сложен голоценовыми озерными и аллювиально-озерными отложениями различной мощности и состава (глины, супеси, пески, илы). Тип ландшафта интразональный, часто окультуренный, речной и дельтово-речной равнины, луговой заболоченный с разнотравно-злаковой растительностью и пойменными аллювиальными почвами. Растительность – кустарники. Луга, заросли тростника, сельскохозяйственная растительность на озерных луговых, лугово-болотных суглинистых и супесчаных почвах. По условиям миграции загрязняющих веществ тип ландшафта переходит от эрозионно-аккумулятивного к преимущественно аккумулятивному с малой сорбционной способностью слагающих его пород. Количество осадков составляет 150–

200 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 так же средняя. Особенностью ландшафта является наличие ирригационных систем (орошение).

Ландшафт слабо бугристой равнины, низменной, аккумулятивной (5) распространен в восточной части рассматриваемой территории (абсолютные отметки от –20 до –24 м) и занимает 15 % общей площади листа. Геолого-морфологической основой является слабо холмистая равнина с редкими массивами развееваемых песков на севере и участками плоских заболоченных равнин – на юге, с незначительными перепадами высот (в основном – от 0,5 до 1,5 м), сложенная песками, супесями, песчанистыми глинами ранненовокаспийского возраста.

Здесь развита поlynно-прутняковая растительность (поlynь белая, астрагал прутьевидный, рогач песчаный), преимущественно, на луговых засоленных суглинистых, супесчаных почвах. К основным направлениям хозяйственного освоения рассматриваемого ландшафта относятся земледелие, как правило, в небольшом объеме преимущественно поливное, а так же животноводство. Локально развиты такие функциональные направления как добыча углеводородов и местных строительных материалов, транспорт (автотранспорт, железнодорожный транспорт, транспортировка газо- и нефтепродуктов).

В западных районах этого ландшафта характерно развитие бугров Бэра, которые представляют собой параллельные субширотные гряды высотой от 2 до 5 м, сложенные верхнехвалынскими песками и суглинками. Между буграми имеются понижения, которые покрывались водами новокаспийской трансгрессии. В этих понижениях время от времени накапливаются атмосферные осадки, происходит смачивание пород с быстрым и значительным их уплотнением, что является причиной просадок на данной площади. Интенсивный выпас домашнего скота приводит к вытаптыванию почвы и провоцирует процессы дефляции. Наличие этих негативных факторов делает ландшафт холмисто-равнинных полупустынь геодинамически средне- и малоустойчивым.

Ландшафт прибрежных равнинных полупустынь (6), сложенных песками, супесями морского генезиса средненовокаспийского возраста распространен в восточной части листа, ближе к Каспийскому морю, где отмечаются болотистые луга с тростниково-камышовыми зарослями. А на бурых супесчаных почвах и солонцах преобладают сухопустынные и пустынные растения. Наиболее типичными экзогенными геологическими процессами являются засоление почв и подтопление прибрежной полосы во время сгонно-нагонных явлений. Пораженность первым видом ЭГП в определенных районах доходит до высокой степени, а происхождение преимущественно природное. Кроме того, в результате общего поднятия уровня Каспийского моря происходит постепенное изменение береговой линии. Тенденция к подъему уровня воды остается весьма устойчивой (в среднем – около 13,5 см в год) и не исключено, что в ближайшие 10–15 лет уровень моря достигнет или даже превысит отметку –25 м, вблизи которой он находился в XIX веке. При этом в зоне подтопления Каспия окажутся многочисленные хозяйственные объекты на площади до 600 тыс. га. В границах ландшафта установлены участки загрязнения почв до умеренно опасного и опасного уровней. Среди поллютантов – природные Cr, V, Mo, реже – Ba и Sr, а также явно техногенные – As, Bi, Zn. Ландшафт холмисто-равнинных полупустынь относится геодинамически к среднеустойчивому, геохимически – малой устойчивости.

Ландшафт приморский (маршевый) аккумулятивный (7) распространен вдоль побережья Каспийского моря (абсолютные отметки от –24 до –27,8 м), занимает 2–3 % общей площади. Геолого-морфологической основой является приморская низменная дефляционно-аккумулятивная, равнина, сложенная глинисто-песчаными отложениями с линзами и прослоями иловатых глин, а непосредственно на берегу – илами и алевролитами с остатками полусгнивших корней растений поздненовокаспийских отложений. В пределах ландшафта развиты тростниково-камышовые заросли с осоково-разнотравными лугами на маршевых, слабо задернованных супесчаных, песчаных почвах. Прибрежная полоса сильно заболочена и, зачастую, непроходима. К основным направлениям хозяйственного освоения относятся животноводство, поливное земледелие развито в небольшом объеме. Особенностью этого ландшафта является наличие аккумулятивного берега. В последние годы наблюдается быстрый подъем уровня Каспия, вследствие чего значительная часть приморской равнины оказалась затопленной. Эти негативные экзогенные процессы делают ландшафт бугристо-равнинных полупустынь геодинамически малоустойчивым, а незначительное количество осадков (150–200 мм в год), средний объем биомассы (тростниково-камышовые заросли), количество гумуса 1–2 % – геохимическую устойчивость ландшафта малой. В пределах ландшафта создан и функционирует заказник республиканского значения «Морской Бирючок».

Особо следует отметить значительную по площади условную зону максимальных колебаний

Каспийского моря в интервале абсолютных отметок от –20 м (уровень последней новокаспийской трансгрессии) до –33 м (уровень последней максимальной регрессии). В юго-восточной части этой зоны наблюдаются периодические (один раз в 15–20 лет) нагонные наводнения, по протяженности достигающие долготы железной дороги Астрахань–Кизляр или западной границы ландшафта 5. Процессы затопления имеют регулярный характер в весеннее половодье, а один раз в 10–12 лет затапливаются невысокие гривы и бэровские бугры.

Ввиду широкого распространения на рассматриваемой территории малогумусных супесчаных, песчаных и легкосуглинистых почв, лежащих в основном на легких суглинках и ракушечных песках, ландшафт является в основном геохимически и геодинамически малоустойчивым как к загрязнению тяжелыми металлами, так и к воздействию экзогенных факторов. На исследованной территории выявлено равномерное распределение тяжелых элементов с уровнем загрязнения до 8 ПДК. Эти загрязнения, вполне вероятно, имеют смешанный (природный и антропогенный) характер [43, 44, 63].

Важнейшими факторами, определяющими экологическую ситуацию в морской части площади листа, являются процессы размыва берегов, подъема уровня моря и антропогенного загрязнения за счет аккумуляции загрязнителей, поступающих в составе стока с суши.

В акватории Каспийского моря в пределах листа выделяется *ландшафт прибрежной зоны шельфа* (8) [43, 44], расположен в юго-восточной части листа, в морфологическом отношении приурочен к Кизлярскому заливу и составляет 3–4 % от общей площади. Максимальная глубина моря здесь достигает 6 м. Он сформирован в прибрежной зоне шельфа на глубинах от 0,5 до 6 м, где дно покрыто песчано-илистыми, легко взмучиваемыми четвертичными осадками. Критериями для их выделения послужили типы донных отложений, геоморфологические особенности поверхности дна, господствующие течения, преобладающие типы растительности, соленость воды, преобладающие донные сообщества. Данный ландшафт расположен в пределах зоны смешения морских и речных вод. По особенностям осадконакопления он может быть охарактеризован как трансаккумулятивный с преобладанием транзита материала течениями. Данному ландшафту соответствуют значительные по площади отложения песков и алевритовых илов, и лишь в отдельных районах наблюдается преобладание органогенных песков с ракушечным детритом среди донных отложений. Кроме того, в незначительных понижениях дна происходит аккумуляция алевритовых илов, что позволяет выделять здесь аккумулятивные ландшафты. Временами при волновых явлениях и штормах наблюдается взмучивание илов, что приводит к вторичному загрязнению морских вод.

Своеобразие режима солености данной части акватории определяет поступление пресного стока по руслу реки Кумы в дождливые периоды и во время паводков. Соленость колеблется от 3 до 6–8 ‰ и возрастает в южном направлении. Водная растительность сосредоточена вдоль всего побережья в зоне камышовой осушки. В границах распространения водной растительности и в зоне воздействия антициклонического круговорота современные осадки представлены алевритами, песчаными алевритами, алевропелитами. Геохимическая устойчивость данных областей в целом определена как средняя, геодинамическая в зоне камышовой осушки – как средняя, в зоне влияния антициклонического круговорота – как низкая. Донные осадки прибрежного шельфа вне зоны водной растительности представлены песками разной размерности с ракушечным детритом, реже – алевритами. Геодинамическая устойчивость ландшафта здесь определяется как низкая, геохимическая – как средняя. Донные осадки прибрежной зоны шельфа загрязнены пестицидами, фенолами, АПАВ, ТМ. Среди регистрируемых в донных осадках содержаний ТМ были выделены следующие: никель – превышающие региональный фоновый уровень в 5 раз; кадмий, мышьяк – в 3 раза. Прибрежные морские воды в районе дельты реки Кумы содержат нефтепродуктов до 8 ПДК и фенолов – до 15 ПДК [43, 44, 63, 191, 263]. В пределах акватории создан и функционирует Дагестанский государственный заповедник.

Площадь с оценкой экологического состояния напряженное нуждается в комплексном мониторинге ГС с разработкой мер по их рекультивации. К особенностям территории листа следует отнести наличие Дагестанского государственного заповедника и заказника «Морской Биорючок» республиканского значения. Визитной карточкой объекта считаются и бэровские бугры, являющиеся уникальными созданиями природы и требующие охранных мер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющаяся информация с момента ведения геологоразведочных работ на нефть и газ в районах равнинного Дагестана и Калмыкии, а также новые данные, полученные при ГДП-200, позволили подготовить обновленную среднемасштабную геологическую основу листа L-38-XXIX (Артезиан) и составить настоящий отчет Госгеолкарты-200 в форматах ГИС с увязанными базами данных первичных геологических материалов. В отчетном варианте обязательные карты комплекта листа составлены впервые. Проведенные работы по ГДП-200 позволили внести существенные коррективы в существующие представления о геологическом строении, закономерностях размещения полезных ископаемых и перспективах рассматриваемой территории. К ним, прежде всего, следует отнести следующие:

1. Уточнено глубинное строение территории, в том числе установлено, что мощность земной коры составляет от 39 до 41 км. Глубина залегания поверхности кристаллического фундамента (КФ) Скифской эпигерцинской плиты в пределах Прикумской системы поднятий отмечается на глубине 14 км, в зоне Манычских прогибов она опускается до глубины 18–19 км. В области кряжа Карпинского поверхность КФ поднимается с 17 км в южной приграничной зоне до 13,5 км на северной рамке листа.

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, Кизлярского мегаблоков и Восточно-Калмыцкого блока Донецко-Каспийского рифта, а также Восточно-Предкавказских индосинийских рифтогенных прогибов, имеет сложное тектоническое строение доюрского фундамента. Блоковое строение отразилось в виде чередующихся структур типа грабен-синклинориев и горст-антиклинориев различной ориентировки и, в полной мере, нашло отражение в морфологии структурной поверхности кровли фундамента, охарактеризованной с использованием материалов региональной геофизики, в первую очередь – сейсморазведки, и буровых скважин. 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, Прикумская система поднятий и Среднекаспийская моноклиналь, в их составе выделены и охарактеризованы структуры второго порядка.

3. Платформенный чехол представлен СВК киммерийского и альпийского структурных этажей. При анализе разновозрастных структурных поверхностей платформенного чехла, отмечается моноклинальное залегание пород, осложненное структурными террасами, выступами, локальными поднятиями. Воздымание пород происходит в северном направлении. В юрских и меловых отложениях дифференциация описываемой территории на элементы второго порядка стирается, и региональный структурный план приобретает характер гомоклинали. Локальные структуры в чехле представлены типично платформенными образованиями с небольшими амплитудами и малыми углами наклона крыльев или же в виде небольших структурных осложнений амплитудой до 10 м. В платформенном чехле выделены фрагменты структур кряжа Карпинского, зоны Манычских прогибов, Прикумской системы поднятий и Среднекаспийской моноклинали. На более высоких срезах осадочного чехла контрастность выделяемых структур падает, сглаживается, а местами и полностью исчезает.

4. Уточнены контуры структурно-фациальных подзон в пределах развития триасовых, юрских и меловых и палеоген-неогеновых образований, в геологическом разрезе которых выделены свиты и толщи, в соответствии с утвержденной НРС Роснедра легендой Скифской серии листов (2009 г.).

5. Карта четвертичных образований составлена с учетом многочисленных палеонтологических определений, позволивших фаунистически обосновать наличие выделенных геологических границ между разновозрастными типами пород. Приведено соотношение различных гене-

тических типов и определены мощности отложений.

6. Установлено, что основными факторами, определяющими размещение месторождений нефти и газа в пределах листа, являются структурно-тектонические, палеогеографические, стратиграфические, литолого-фациальные, геохимические и гидрогеологические. С их учетом были составлены схемы продуктивности и прогноза на нефть и газ, 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, в пределах известных нефтегазоносных областей – Восточно-Предкавказской и Манычских прогибов, газонефтеносной области кряжа Карпинского, выделены узлы и зоны нефтегазоаккумуляции.

9. Проведена оценка территории на углеводородное сырье. Суммарные геологические прогнозные ресурсы категории Д₁ составляют: нефти – 38 785 тыс. т, газа – 1 800 906 млн м³, конденсата – 7 778 тыс. т. А перспективы площади без учета начальных геологических ресурсов геологических запасов разведанных месторождений оцениваются: по нефти – 37 086 тыс. т, газу – 1 798 761 млн м³ и конденсату – 7 762 тыс. т.

10. Впервые для данной территории выделяются новые перспективные структуры ранга зон нефтегазоаккумуляции. В пределах Промысловского НГР впервые выделена Комсомольско-Можарская ЗНГН, приуроченная к одноименной тектонической ступени – переходному структурному элементу от зоны Манычских прогибов к южному склону кряжа Карпинского. Здесь прогнозируются надразломные тектонически экранированные ловушки в отложениях средней юры и нижнего мела. В пределах Восточно-Манычского НГР прогнозируются Арбали-Артезианская (Дадынская) ЗНГН, Белоярско-Цахтинская ЗНГН, Озерная и Восточно-Песчаная ЗНГН. Перспективы связываются с ниже-среднетриасовыми и юрско-нижнемеловыми отложениями.

11. Даны рекомендации для проведения поисковых работ I очереди на выделенных ЗНГН. По ранее изучавшимся площадям даны рекомендации о целесообразности проведения дальнейших оценочных работ. Наиболее перспективным объектом для проведения оценочных работ II очереди является Надеждинская ЗНГН.

12. В песках верхнехвалынского аллювиомариния и мариния на глубине до 8 м от поверхности выявлены повышенные содержания суммы титано-циркониевых минералов. Содержания суммы Ti-Zr минералов колеблются от 1,85–3,53 до 21,5 кг/м³. В этой сумме доля минералов титана значительно выше и составляет 87–98 %. Наиболее высокие концентрации отмечены в западной части листа в урочище Гайдук, в палеодолине р. Кумы. На листе известно шесть точечных радиоактивных аномалий общей радиоактивности в олигоцен-нижнемиоценовых отложениях, выявлены они при гамма-каротаже буровых скважин. Аномальные интервалы пройдены без отбора керна и опробования.

13. Дана оценка экологического состояния геологической среды, к площадям с кризисной обстановкой отнесены районы добычи нефти.

14. В гидрогеологическом отношении исследованная территория находится в Восточно-Предкавказском и Ергенинском артезианских бассейнах (структуры II порядка) пластовых напорных вод. Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения на объекте являются подземные воды, а среди них – три водоносных горизонта: морской, аллювиально-морской средне-верхнеэоценовый (хазарско-хвалынский), морской эоценовый (апшеронский) и миоценовый северодагестанско-русскохуторской терригенные горизонты. Из них наиболее продуктивным является эоценовый водоносный горизонт, на ресурсах которого разведано месторождение и функционируют 4 водозабора.

15. Минеральные промышленные воды характеризуются повышенными содержаниями макро- (Ca, Mg, Na и др.) и микрокомпонентов (I, Br, B, Sr, Li, Rb, Cs). Они являются попутными напорными водами нефтегазоносных структур, вскрытых буровыми скважинами в породах от неогена (миоцена) до триаса включительно. Промышленный интерес представляют подземные воды мелового и юрского водоносных комплексов.

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 глубинного строения как изученной территории, так и сопредельных площадей, вызывает необходимость постановки комплексных геолого-геофизических исследований. Так бурение глубоких параметрических скважин позволит уточнить глубинное строение, в том числе: состав и строение нижних горизонтов герцинского фундамента и его кристаллического основания, степень расслоенности домезозойского фундамента, роль покровно-надвиговой тектоники в его строении, характер сочленения основных тектонических элементов между собой, развития рифовых построек в карбоновых и триасовых отложениях и др.

2. Остаются нерешенными вопросы строения и петрографических особенностей, образований герцинского фундамента. Требуется уточнения возраст углисто-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. Контуров не выходящих на поверхность фундамента гранитовых интрузий, очерченные по геофизическим данным, также нуждаются в подтверждении.

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 уточнение генетического типа образований, отнесенных к аллювиомаринию эстуариевых фаций в районе, расположенном к юго-востоку от пос. Комсомольский.

7. 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 нефтегазосной области Манычских 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.

8. Истощение запасов углеводородного сырья в основных нефтегазосных комплексах мезозойско-кайнозойского возраста в пределах 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 нефтегазосности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Алексеев С. Г., Вешнев С. А., Ворошилов Н. А. Зональность наложенных ореолов рассеяния металлов над нефтяными залежами // Отечественная геология. № 1, 2000. С. 40–43.
2. Баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1953 г. Вып. 40. Соль поваренная. – М.: Госгеолгиздат, 1953. С. 26–27.
3. Белов А. А. Главные домезозойские структурные зоны и история развития Средиземноморского пояса. – М.: Наука, 1980. С. 55–66.
4. Белов А. А. Тектоническое развитие альпийской складчатой области в палеозое. – М.: Наука, 1981. 212 с.
5. Белявский В. В. Геоэлектрическая модель тектоносферы Северо-Кавказского региона. – Тверь: Изд-во ГЕРС, 2007. С. 19–23.
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. Богданова Т. Н., Бугрова Э. М., Гаврилова В. А. Атлас важнейших групп фауны мезозойско-кайнозойских отложений Северного Кавказа и Предкавказья. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 126 с.
8. 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.
9. Вахромеев В. А., Добрускина И. А., Жаткова Э. А. Расчленение верхнетриасовых отложений Прикумско-нефтеносного района // Советская геология. № 5, 1983. С. 54–63.
10. Веллев С. С., Тагиева Е. Н. Плейстоценовая история Каспийского моря. – Баку: Изд-во Бакинского университета, 2006. С. 167–175.
11. Волож Ю. А., Антипов М. П., Леонов Ю. Г. и др. Строение кряжа Карпинского // Геотектоника. № 1, 1999. С. 12–21.
12. 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.
13. Гаврилова В. А. Раннетриасовые клаиды (Bivalvia) Восточного Предкавказья и Мангышлака // Бюллетень МОИП. Отд. геол. Т. 73, вып. 1, 1998. С. 29–36.
14. Геология нефтяных и газовых месторождений Северного Кавказа / Под ред. М. С. Бурштар, С. П. Максимова. – М.: Недра, 1966. 418 с.
15. 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.
16. Геология СССР. Т. XLVI. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. Ч. I. Геологическое описание / Под ред. А. В. Сидоренко. – М.: Недра, 1970. 667 с.
17. Геология СССР. Т. XLVI. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. Ч. II. Полезные ископаемые / Под ред. А. В. Сидоренко. – Ростов-на-Дону: офсетная печать Центральной лаборатории Волго-Донского ТГУ, 1972. 403 с.
18. Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. I. Геологическое описание / Под ред. А. В. Сидоренко. – М.: Недра, 1968. 759 с.
19. Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. II. Полезные ископаемые / Под ред. А. В. Сидоренко. – М.: Недра, 1968. 639 с.
20. Геоморфологическая карта Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка / Сафонов И. Н. – М.: Недра, 1966. 80 с.
21. Гофман Е. А., Сорокина И. Э., Егоян В. Л. и др. Мезозойско-кайнозойские комплексы Предкавказья (строение и корреляция). – М.: Наука, 1988. 94 с.
22. Гофман Е. А., Цатурова А. А., Арцишевский 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.
23. Джапаридзе Л. И., Мирзоев Д. А. Региональные покровы нижнемеловых отложений Прикумской области Дагестана // Геология, условия формирования и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 14. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1978. С. 78–86.
24. Егоркин А. В. Строение земной коры по сейсмическим геотраверсам // Глубинное строение территории СССР. – М.: Наука, 1991. С. 118–135.
25. Ефимова Н. А. Триасовая система // В кн.: Практическое руководство по микрофауне СССР. – Л.: Недра, 1991. С. 16–25.

26. 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.
27. 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.
28. Жгенти Т. Г., Бенъяминов И. Б., Шульгина Т. А. К условиям образования осадочных пород куманской свиты Восточного Предкавказья // Геология и нефтегазоносность восточной части Терско-Каспийского прогиба. Вып. 41. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского научного центра АН СССР, 1990. С. 89–96.
29. Жгенти Т. Г., Бенъяминов И. Б., Шульгина Т. А. Состав и условия формирования карбонатных коллекторов нефтекумской свиты Равнинного Дагестана // Геология и нефтегазоносность восточной части Терско-Каспийского прогиба. Вып. 41. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского научного центра АН СССР, 1990. С. 97–103.
30. Жгенти Т. Г., Заманова Т. Ф. Литолого-фациальные особенности верхнеюрских отложений разведочных площадей северного Равнинного Дагестана // Очерки геологии, гидрогеологии, геохимии и нефтегазоносности Дагестана. Вып. 6. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1966. С. 26–31.
31. 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 неокотских отложениях Прикумской области Равнинного Дагестана. Кн. 1, вып. 9. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1975. С. 33–41.
32. Жгенти Т. Г., Ибрагимов М. Р. Литолого-петрографические особенности и условия осадконакопления аптских отложений Дагестана в связи с их нефтегазоносностью // Геология, условия формирования и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 14. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1978. С. 23–33.
33. Жгенти Т. Г., Ибрагимов М. Р. К вопросу образования альбских отложений Дагестана и перспективы их нефтегазоносности // Геология, условия формирования и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 14. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1978. С. 34–46.
34. Жгенти Т. Г., Морозова К. П., Суетнова Н. А. Состав и распределение глинистых минералов в юрских и неокотских 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.
35. Жгенти Т. Г., Слинько 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.
36. Заманова Т. Ф. Доломитовые породы юры и неокота Прикумской области Дагестана и условия их образования // Геология и закономерности размещения полезных ископаемых в мезо-кайнозойских отложениях Дагестана. Вып. 9, кн. 1. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1975. С. 180–182.
37. Иванов В. В. Экологическая геохимия элементов. Кн. 1–6. – М.: Недра, 1994.
38. Использование и перспективы освоения минеральных, термальных и промышленных вод. Вып. 2. – М.: Геоинформмарк, 1999. 86 с.
39. Казьмин В. Г., Буш В. А., Лобковский Л. С. Роль поперечных сдвигов в структуре кряжа Карпинского и проблема их кинематики // Геотектоника. 2008. С. 18–29.
40. 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.
41. 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.
42. Крашенинников В. А., Ахметьев М. А. Геологические и биотические события позднего эоцена–раннего олигоцена на территории бывшего СССР // Ч. 1. Региональная геология верхнего эоцена и нижнего олигоцена. Тр. ГИН. Вып. 489. – М.: Изд-во ГЕОС, 1996. 314 с.
43. Лаврицев В. А., Шейков А. А., Семенов В. М. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Лист L-38-XXX (Морская Чапура). Издание второе. Серия Скифская. – СПб: Изд-во картфабрика ВСЕГЕИ, 2008. 97 с.
44. Лаврицев В. А., Греков И. И., Семенов В. М. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист L-38 (Пятигорск). – СПб: ВСЕГЕИ, 2006.
45. Летаев А. И. Тафrogenный комплекс молодой платформы юга СССР (тектоника, формации и нефтегазоносность). – М.: Наука, 1978. 147 с.
46. Летаев А. И. Фундамент молодой платформы Юга СССР. – М.: Наука, 1980. 127 с.
47. Марков К. К., Лазуков Г. И., Николаев В. А. Четвертичный период. Т. II. – М.: Изд-во МГУ, 1965. 435 с.
48. 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.
49. 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.
50. Мацкевич М. М. О стратиграфии среднеюрских отложений северных районов Восточного Предкавказья и вала Карпинского // Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья. – М.: Недра, 1964. С. 56–82.

51. Мирзоев Д. А., Беньяминов И. Б. О региональном перерыве на границе юры и мела в платформенной части Восточного Предкавказья // Геология и геохимия полезных ископаемых Дагестана. Вып. 8. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1972. С. 17–20.
52. Мирзоев Д. А., Джапаридзе Л. И., Сурхаева В. Г. Спектрометрическая характеристика битумоидов глинистых пород палеозоя и мезозоя платформенной части Дагестана // Геология и нефтегазоносность восточной части Терско-Каспийского прогиба. Вып. 41. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского научного центра АН СССР, 1990. С. 156–163.
53. Мирзоев Д. А., Джапаридзе Л. И. Распределение коллекторских толщ и пачек в юрских отложениях степных районов Северного Дагестана // Геология и закономерности размещения полезных ископаемых в мезо-кайнозойских отложениях Дагестана. Вып. 9, кн. 1. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского научного центра АН СССР, 1975. С. 173–179.
54. Миронов Ю. Б., Мухина О. В., Пуговкин А. А., Феоктистов В. П. Современное состояние прогнозных ресурсов урана России // Разведка и охрана недр. № 1, 2011. С. 8–12.
55. Наука о Земле // Известия Азербайджанской АН. № 1. – Баку, 2006. С. 167–175.
56. Общая магнитостратиграфическая шкала полярности квартера. Дополнение к Стратиграфическому кодексу России. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. С. 25–29.
57. Объяснительная записка к проектам схем стратиграфии триасовых отложений Кавказа / Под ред. Л. Д. Кипарисовой. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1973. 67 с.
58. Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа / Под ред. Н. В. Безносова, М. С. Бурштара, В. А. Вахрамеева. – М.: Недра, 1973. 193 с.
59. Объяснительная записка к комплекту геологических карт масштаба 1 : 1 000 000. Лист L-(38),(39) – Астрахань. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1996. 168 с.
60. Паниев Э. С., Кузнецов Ю. А., Микиртумов В. Г. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Серия Кума-Манычская. Листы L-38-XXVIII, L-38-XXXIV, L-38-XXXV, L-38-XXXVI, K-38-V, K-38-VI. Объяснительная записка. – М., 1999. 119 с.
61. Паниев Э. С., Кузнецов Ю. А., Микиртумов В. Г. Государственная геологическая карта РФ (Кума-Манычская серия) масштаба 1 : 200 000. Лист L-38-XXXV,XXXVI (Кочубей Суюткино). – М.: Недра, 1998. 2 с.
62. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Издание второе. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 200 с.
63. Письменный А. Н., Семенуха И. Н., Пичужков А. Н. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-38-XXVIII (Затеречное). – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. 213 с.
64. Проблемы геодинамики Кавказа / Под ред. М. В. Муратова, Ш. А. Адамия. – М.: Наука, 1982. 133 с.
65. 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.
66. Пятакова М. В., Кикина М. А., Лозовский В. Р. и др. Находка конодонтов в нижнетриасовых отложениях Восточного Предкавказья // Известия ВУЗов. Геология и разведка. № 11, 1983. С. 110–116.
67. Решение 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою Кавказа (триас). – Л.: ВСЕГЕИ, 1979. 35 с.
68. Региональная стратиграфическая схема квартера Каспийского региона: изменения и дополнения к схеме четвертичных отложений нижневолжского региона 1999 г. // Материалы Всероссийского научного совещания «Геологические события неогена и квартал России: современное состояние стратиграфических схем и палеогеографические реконструкции». – М.: ГЕОС, 2007. С. 113–116.
69. Савельева Л. М. Триас Восточного Предкавказья. – М.: Наука, 1978. 90 с.
70. 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.
71. Самышкина К. Г., Гусейнова Ж. К. Микрофаунистическая характеристика меловых отложений Прикумской области Дагестана // Геология, условия формирования и закономерности размещения полезных ископаемых Дагестана. Вып. 14. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1978. С. 3–10.
72. Самышкина К. Г., Преснякова З. И. Стратиграфическое расчленение юрских отложений Прикумской области Дагестана // Геология и геохимия полезных ископаемых Дагестана. Вып. 8. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1972. С. 11–16.
73. 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.
74. Саркисова Н. П., Колтыгина В. И. Геологическая карта РФ (дочетвертичных отложений) масштаба 1 : 1 000 000. Новая серия. Лист L-38,39 – Астрахань. Объяснительная записка. – М.: ГНПП «Аэрогеология», 1993. 1 с.
75. Саркисова Н. П., Федоров Д. Л., Грекова Н. В. Тектоника. Объяснительная записка к комплекту геологических карт масштаба 1 : 1 000 000. Лист L-38,39 – Астрахань. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1996. С. 55–66.
76. Сафронов И. Н. Геоморфологическая карта Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. – М., 1966. 49 с.
77. Сафронов И. Н. Палеогеоморфология Северного Кавказа. – М.: Недра, 1972. 158 с.
78. Свиточ А. А., Парунин О. Б. Радиоуглеродный возраст палеогеографических событий позднего плейстоцена Северного Прикаспия // Доклады РАН. Т. 371, № 4, 2000. С. 535–540.

79. Свиточ А. А., Парунин О. Б., Янина Т. А. Радиоуглеродная хронология отложений и событий позднего плейстоцена и Понто-Каспия // Геохронология четвертичного периода. – М.: Наука, 1992. С. 72–80.
80. Свиточ А. А., Янина Т. А. Четвертичные отложения побережий Каспийского моря. – М.: Изд-во МГУ, 1997. 264 с.
81. Свиточ А. А., Янина Т. А., Новикова Н. Г. Плейстоцен Маныча (вопросы строения и развития). – М.: Изд-во МГУ, 2010. 135 с.
82. Слинко 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.
83. Сократов Б. Г. Триасовые отложения Восточного Предкавказья // Доклады АН СССР. Сер. геол. Т. 212, № 2, 1973. С. 453–455.
84. Соловов А. П., Архипов А. Я., Бугров В. А. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. – М.: Недра, 1990. 335 с.
85. 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.
86. Стратиграфический словарь СССР. Триас, юра, мел / Под ред. Е. Л. Прозоровской. – Л.: Недра, 1979. 592 с.
87. Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом 1, 2 / Под ред. М. В. Муратова, Л. А. Невесской. – М.: Недра, 1986. 863 с.
88. Тихомиров П. Л., Назаревич Б. П. Триасовый магматизм восточной части Скифской плиты // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 76, вып. 5, 2001. С. 55–68.
89. Тихомиров П. Л., Шало-Пра Ф., Назаревич Б. П. Триасовый вулканизм Восточного Предкавказья. Эволюция и геодинамическая интерпретация // 7-я Международная конференция по тектонике плит им. Л. П. Зоненшайна. – М.: Научный Мир, 2001. С. 279–280.
90. Ткачук Г. А., Ткачук А. Е. Новые данные о пермских и триасовых отложениях Восточного Предкавказья // Известия АН СССР. Сер. геол. № 4, 1975. С. 141–145.
91. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1 : 200 000. – М.: Изд-во ИМГРЭ, 2002. 185 с.
92. Триасовые отложения Северного Кавказа и Закаспия / Под ред. Алиева М. М. – М.: Наука, 1975. 104 с.
93. Федоров П. В. Плейстоцен Понто-Каспия // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 310. – М.: Наука, 1978. 166 с.
94. Хаин В. Е. Региональная геотектоника. Внеальпийская Европа и Западная Азия. – М.: Недра, 1977. 360 с.
95. Хаин В. Е., Попков В. И. Тектоника южного обрамления Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка к тектонической карте Черноморско-Каспийского региона масштаба 1 : 2 500 000.
96. Циткилов Г. Д. О рифтовой природе Восточно-Манычского прогиба // Геология и нефтегазоносность восточной части Терско-Каспийского прогиба. Вып. 41. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского научного центра АН СССР, 1990. С. 138–145.
97. 400 миллионов лет геологической истории южной части Восточной Европы / Под ред. А. М. Никишина. – М.: Геокарт, Геос, 2005. 388 с.
98. 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.
99. Шарафутдинов Ф. Г., Мирзоев Д. А., Гасангусейнов Г. Г. Геология нефтегазоносность доюрских образований Восточного Предкавказья. Вып. 2(16). – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского филиала АН СССР, 1978. 120 с.
100. Шарафутдинов Ф. Г., Мирзоев Д. А. Геология нефтегазовых месторождений Дагестана и прилегающей акватории Каспийского моря. – Махачкала: Дагестанское книжное изд-во, 2001. 297 с.
101. Шкатова В. К. Магнито-стратиграфическая шкала квартера // Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке. Всероссийское совещание. – СПб, 1998. С. 58–59.
102. Шкатова В. К. Трансгрессивно-регрессивные циклы – основа региональной стратиграфической схемы квартера Каспия. Геология морей и океана // Материалы XIX Международной научной конференции (Школы) геоморфской геологии. Т. 1. – М., 2011. С. 301–305.
103. Шкатова В. К., Дорофеева Л. А. Отражение стока ледниковых талых вод в гидрологических режимах позднелайстоценовых бассейнов Каспия // В кн.: История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины. – СПб: ВСЕГЕИ, 1998. С. 368–373.
104. Шкатова В. К. Каспийский регион – опорный стратиграфический разрез «квартера России» // VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований». Сборник статей. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 702–704.
105. Шкатова В. К., Грундан Е. Л. Отражение новой границы неогена и квартера в «стратиграфической схеме квартера территории России» // VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований». Сборник статей. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 705–706.
106. Эйвазов А. М., Агаметов А. В. О поисках стратиграфически экранированных залежей газа в майкопских отложениях северо-восточного Предкавказья // Геология и нефтегазоносность восточной части Терско-Каспийского прогиба. Вып. 41. – Махачкала: Ин-т геологии Дагестанского научного центра АН СССР, 1990. С. 50–54.

107. Юра Кавказа / К. О. Ростовцев, В. Б. Агаев, Н. Р. Азарян и др. – СПб: Наука, 1992. 192 с.
108. Якушова А. Ф. Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии. История новейшего геологического развития восточного Предкавказья и северо-Западного Прикаспия // Сборник материалов Комплексной Южной геологической экспедиции (КЮГЭ). – Л., 1962. С. 316–345.
109. Яндарбиев Н. Ш. Перспективы нефтегазоносности палеозоя Предкавказья // Сборник тезисов 3 Международной конференции по проблемам нефтегазоносности Черного, Азовского и Каспийского морей. – Геленджик, 2006. С. 23–27.
110. Янина Т. А. Неоплейстоцен Понто-Каспия: биостратиграфия, палеогеография, корреляция. – М.: МГУ, 2010. 263 с.
111. Ясенева М. А. Палеозойские отложения района Джанай // Доклады АН СССР. Т. 110, № 6, 1956. С. 1077–1078.
112. Ясенева М. А. Обработка материалов и составление сводного геологического отчета по Джанайской опорной скважине // Сборник авторефератов научных работ, законченных в 1956 г. / Под ред. М. Н. Саидовой. – М.: Гостоптехиздат, 1958. С. 88–95.

Фондовая*

113. Абилов М. Ш., Шапиев Д. Ш. Геологический отчет Южно-Сухокумского УБР за 1977 г. Южно-Сухокумское УБР. Т. 1–2. 1976.
114. Абилов М. Ш., Шапиев Д. Ш. Геологический отчет Южно-Сухокумского УБР за 1978 г. Т. 1–2. 1979.
115. Аванесьян Г. М., Лангборт А. Е. Отчет по теме № 10/73: Перспективы нефтегазоносности пермских, триасовых и юрских отложений вала Карпинского на территории Калмыцкой АССР и проект поисковоразведочных работ. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1974.
116. Аксенова В. И. Отчет о разработке программы геоэкологических исследований на территории ДССР до 2005 года. Т. 1–2. 1991.
117. Алибеков А. А. Отчет о поисках пресных и солоноватых подземных вод для сельскохозяйственного водоснабжения на юге Черных земель Калмыцкой АССР. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 1990.
118. Алибеков А. А., Жук А. В. Отчет о результатах поисков и предварительной разведки подземных вод для водоснабжения ст. Артезиан Калмыцкой АССР. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 1981.
119. Аликберов Л. А., Курбанова В. А. Отчет о работах Дагестанской ГРЭ по контролю за охраной подземных вод на территории Республики Дагестан в 1992–1993 гг. Т. 1–2. 1994.
120. Амаев М. А., Кокаева З. Н., Тагирова Р. О. и др. Отчет о детальном поисках промышленных вод на Сухокумском участке Дагестанской АССР в 1984–1989 гг. – СК РФ, 1989.
121. Андреев А. Ф., Турунов Л. Е., Белова К. И. Отчет по теме Х/Л.1.1/600(9): Объяснительная записка к карте месторождений строительных материалов Калмыцкой АССР масштаба 1 : 1 000 000. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1983.
122. Белоусов О. Н., Майданенко Л. В., Воронов А. А. Обоснование нового (палеозойского) нефтегазового направления поисково-разведочных работ в Предкавказье (Отчет по договору № 36/06 от 30.03.2006 г.). Т. 1–2. 2007.
123. Бурнинов В. Б. Отчет о результатах работ по изучению основных очагов загрязнения подземных вод Калмыцкой ССР за 1989–1991 гг. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 1991.
124. Виноградов В. В., Знайченко В. Н. Отчет полевой ревизионной партии массовых поисков о результатах массовых поисков на площадях деятельности объединений «Грознефть», «Дагнефть», треста «Грознефтегеофизика», управлений «Дагсельхозбурвод» и «Чеченингушводстрой» за 1979 г. Т. 1–2. 1980.
125. Виноградов В. В., Знайченко В. Н. Отчет полевой ревизионной партии массовых поисков о результатах массовых поисков на площадях деятельности объединений «Грознефть» и «Дагнефть», треста «Грознефтегеофизика», управлений «Дагсельхозбурвод» и «Чеченингушводстрой» за 1982 г. Т. 1–2. 1983.
126. Воронова Н. Г., Дадашева Д. А. Анализ подтверждаемости запасов нефти категории С₂ и С₁ при переводе их в высшие категории по нефтяным и газовым месторождениям Дагестана. 1975.
127. Воронова Н. Г., Ибрагимова З. Ф. и др. Обобщение геолого-геофизических материалов по месторождению Степное с целью подсчета запасов газа и конденсата и определения направления геологоразведочных работ (по состоянию на 01.01.1980 г.). Т. 1–2. 1980.
128. 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.
129. Гагаринова Э. М., Горелов Г. П. Результаты изучения геологического строения нижнетриасовых отложений в восточных районах Прикумской системы поднятий и Восточно-Маньчского прогиба в 1990 г. (Озерный участок Калмыцкой АССР и Восточно-Кумухский, Северо-Кочубеевский участки ДАССР). Листы L-38-XXIX, XXXV (Отчет Кумухской одноотрядной сейсмической партии № 7/90 по работам МОВ ОГТ). Т. 1–3. 1991.
130. Гагаринова Э. М., Лонская Л. Я. Результаты изучения геологического строения нижнетриасовых отложений в восточных районах Прикумской системы поднятий и Восточно-Маньчского прогиба в 1991 г.

* Материалы, место хранения которых не указано, находятся в Северо-Кавказском филиале ТФГИ по ЮФО (г. Ессентуки Ставропольского края).

- (Южно-Озерный и Восточно-Кумухский участки Дагестана). Листы L-38-XXIX,XXXV (Отчет Кумухской одоотрядной сейсмической партии № 7/91 по работам МОВ ОГТ). Т. 1–3. 1992.
131. *Гайдаров Г. М., Курбанов М. К.* Заключительный отчет по теме № 3.1.14. 8.4.1: Геотермальные ресурсы Восточного Предкавказья и разработка методов их комплексного освоения. Раздел I. Геотермальные ресурсы и разработка методов освоения их теплоэнергетического потенциала. Т. 5. – СК РГФ, 1986.
132. *Ганиев В. А.* Отчет Артезианской сейсмической партии № 7/85 о работах МОВ ОГТ на Озерной, Кочубеевской и Северо-Даргинской площадях Калмыцкой АССР и ДАССР в 1985 г. Т. 1–2. 1986.
133. *Ганиев В. А.* Отчет Артезианской сейсмической партии № 7/86 о работах МОВ ОГТ на Кочубеевском и Северо-Кочубеевском участках ДАССР, Озерном и Андра-Атинском участках Калмыцкой АССР в 1986 г. Т. 1–3. 1987.
134. *Ганиев В. А.* Отчет Кочубеевской сейсмической партии № 7/87 о геологическом строении триасовых отложений Кумухской, Песчаной, Западно-Кочубеевской, Кочубеевской и Восточно-Озерной площадях и по линии регионального профиля ДАССР и Калмыцкой АССР в 1987 г. Т. 1–3. 1988.
135. *Ганиев В. А.* Отчет Кумухской, Песчаной, Западно-Кочубеевской одоотрядной сейсмической партии № 7/88 по работам МОВ ОГТ Результаты изучения геологического строения пермотриасовых отложений Прикумской зоны поднятий и Восточно-Манычского прогиба в 1988 г. Листы L-38-XXIX,XXXV. Т. 1–3. 1990.
136. *Ганиев В. А., Гагаринова Э. М.* Результаты изучения геологического строения пермотриасовых отложений в восточных районах Прикумской зоны поднятий и Восточно-Манычского прогиба в 1989 г. (Озерный, Даргинский участки Калмыцкой АССР, Восточно-Кумухский, Западно-Кочубеевский участки и региональный профиль ДАССР). Листы L-38-XXIX,XXXV (Отчет сейсмической партии № 7/89 по работам МОВ ОГТ). Т. 1–3. 1990.
137. *Герезиев В. Г.* Результаты поисково-разведочных работ на термальные воды в Дагестане за 1965–1974 гг. Т. 1–2. 1975.
138. *Гонсировский Д. Г., Конецкая А. Н.* Отчет по теме № 108-2/272: Составление карт специализированно-инженерно-геологического районирования Северного Кавказа по степени сложности для отдельных видов массового строительства в масштабе 1 : 500 000. Т. 1–3. 1977.
139. *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.
140. *Гордеева Г. В., Петрова В. А., Туманов Л. С.* Анализ состояния изученности геотермальных ресурсов Северного Кавказа и разработка рекомендаций по их использованию. Т. 1–4. 2002.
141. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2011 г. Газы горючие. Северо-Кавказский Федеральный округ. Республика Калмыкия. – М., 2011. № 34/9.
142. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2011 г. Нефть. Северо-Кавказский Федеральный округ. Республика Калмыкия. – М., 2011. № 34/9.
143. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ. Газ. Южный Федеральный округ. Республика Дагестан. 2011.
144. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2012 г. Газы горючие. ЮФО. Ч. 3. Республика Калмыкия. – СК РГФ, 2012.
145. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2012 г. Конденсат. ЮФО. Ч. 3. Республика Калмыкия. – СК РГФ, 2012.
146. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2012 г. Нефть. Северо-Кавказский Федеральный округ. Республика Дагестан. 2012.
147. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2012 г. Нефть. ЮФО. Ч. 3. Республика Калмыкия. – СК РГФ, 2012.
148. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2013 г. Нефть. СКФО. Ч. 3. Республика Дагестан. – СК РГФ, 2013.
149. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2013 г. Газы горючие. СКФО. Ч. 3. Республика Дагестан. – СК РГФ, 2013.
150. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2013 г. Конденсат. СКФО. Ч. 3. Республика Дагестан. – СК РГФ, 2013.
151. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 151. Месторождение Центральное. 2012.
152. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 15. Месторождение Солончаковое. 2012.
153. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых РФ. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 18. Месторождение Улан-Хольское. – Элиста: Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 2012.
154. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 40. Месторождение Степное. 2012.
155. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 12. Месторождение Нарын-Худукское. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1983.
156. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 14. Месторождение Ермолинское. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1983.
157. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 7. Месторождение Комсомольское. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 2011.

158. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения нефти и газа. Паспорт № 7. Месторождение Красно-Камышанское. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 2011.
159. Грекова М. Л., Гонсировский Д. Г., Динабург В. Н. и др. Региональная оценка и картирование прогнозных эксплуатационных запасов подземных промышленных вод Северного Кавказа. Т. 1–3. – СК РГФ, 1970.
160. Григорьев Н. А., Мельникова Е. П. Отчет по теме В.П.1/700 (18) 111-4/186: Составление карты минеральных вод Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 и монографии к ней. Т. 1–2. 1972.
161. Губкина А. Н., Белуженко Е. В. Отчет по составлению легенды дочетвертичных образований для геологических карт масштаба 1 : 200 000 Северо-Кавказской части Скифской (Кума-Манычской) серии. Т. 1–3. 1996.
162. Гуляев В. В., Белов А. А. Космофотогеологическое картирование масштаба 1 : 1 000 000 на площади листов L-(38),(39), L-(37),(38) (Партия № 9, объект № 355, работы 1986–1990 гг.). Т. 1–2. 1990.
163. Данилевич П. Ф., Бейсов В. С. Каталог буровых на воду скважин Калмыцкой АССР. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1965.
164. Джабраилов М. О. Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1983–1984 гг. и обоснование их дальнейших направлений и объемов. Т. 1–2. 1985.
165. Джабраилов М. О. Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1986–1987 гг. и обоснование их дальнейших направлений и объемов с составлением плана ГРР на 1988–1989 гг. Т. 1–2. 1988.
166. Джабраилов М. О., Ройтман Л. А. Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1988–1989 гг. и обоснование дальнейших направлений и объемов. Т. 1–2. 1990.
167. Евсеев Ю. И., Воронова Н. Г. Обобщение геолого-геофизических материалов и результатов газогидродинамических исследований по месторождению Солончаковое в связи с доразведкой и переоценкой запасов нефти и газа. Т. 1–5. 1976.
168. Егоркин А. В. и др. Строение земной коры и верхней мантии вдоль профилей Краснодар–Эмба, Эмба–Оренбург, Маныч–Сарпа. Т. 1–2. – Фонды «Центра Геон», 1989.
169. Жгенти Т. Г., Мирзоев Д. А., Самышкина К. Г. Литолого-петрографическая, палеонтологическая и битуминологическая характеристика мезозойских отложений разведочных площадей Дагестана. Т. 1–2. – Институт геологии ДФ АН СССР, 1976.
170. Жгенти Т. Г., Слинко М. Е. и др. Отчет по теме № 3.4.1.2: Фациально-палеогеографический анализ нижнеюрских и триасовых отложений Дагестана в связи с их нефтегазоносностью. Т. 1–2. 1980.
171. Жук А. В., Харченко В. М. Физико-химические исследования минеральных вод на территории Калмыцкой АССР. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1983.
172. Зайцева Н. Г. Сводный отчет по результатам второго этапа работ: Оценка обеспеченности населения Северо-Кавказского региона ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Т. 1–4. 2001.
173. Забирченко Д. Н., Гробман В. С. и др. Инвентаризация и паспортизация объектов с оцененным металлогенетическим потенциалом и прогнозными ресурсами категории Р₃ на стратегические, высоколиквидные и остродефицитные виды сырья на территории Южного ФО. – Фонды ОАО «Кавказгеолсъемка», 2007.
174. Зеренинов В. А., Абрамов В. М. Отчет Сухокумской сейсмической партии № 6/81 о работах МОВ ОГТ в северо-восточной части Затеречной Равнины ДАССР, Калмыцкой АССР в 1981 г. Т. 1–3. 1982.
175. Зеренинов В. А., Сидоров В. В. и др. Отчет о работе тематической партии № 16/8 по теме: Геолого-геофизическая переинтерпретация материалов региональных профилей. Обобщение и анализ сейсмических материалов по пермо-триасовому комплексу отложений в Северном Дагестане и юго-восточной части Калмыцкой АССР в 1986 г. Т. 1–3. 1986.
176. Знайченко В. Н., Боровик В. А., Виноградов В. В. Отчет полевой ревизионной партии массовых поисков о результатах массовых поисков на площадях работ объединений «Грознефть», «Дагнефть», треста «Грознефтегеофизика», управлений «Дагсельхозбурвод» и «Чеченингушводстрой» за 1978 г. Т. 1–2. 1979.
177. Игошин Ю. И., Каминов В. Э.-Г. Отчет о результатах нефтегазопроискового бурения на Восточно-Можарской площади по состоянию на 1988 г. Т. 1–3. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1988.
178. Ивантьев А. М. Отчет о результатах детальной разведки подземных вод для водоснабжения ст. Артезиан, совхоза им. Ворошилова и Артезианский Калмыцкой АССР. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 1983.
179. Ильинский С. М. Верхнемиоценовые и постплиоценовые отложения Восточного Предкавказья. Ч. I. Стратиграфия и литология каспийских отложений Восточного Предкавказья (Отчет по работам Тематической партии за 1944–1945 гг.). 1946.
180. Ильинский А. А. Отчет по объекту № 07-Н1-07: Выполнить анализ состояния ресурсной базы углеводородов Российской Федерации, составить прогноз ее развития и разработать меры по координации геологического изучения недр и воспроизводства запасов нефти и газа. Т. 1–2. – Росгеолфонд, 2008.
181. Иноземцев И. И., Клепикова Е. П. Геологический отчет о результатах структурного бурения на Барханной и Придорожной площадях Калмыцкой АССР (Отчет Элистинской КГРП за 1969–1970 гг.). Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 1970.
182. Ковалева Е. С., Хромова М. Л. Лечебные йодно-бромные воды Предкавказья и Азербайджанской ССР (закономерности распространения, условия формирования, ресурсы). Т. 1–2. – СК РГФ, 1983.
183. Козюба А. А., Шишов В. С., Пичужков А. Н. и др. Отчет по составлению геохимической основы Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения. Серия Скифская. Листы L-38, L-37 (2000–2001 гг.). – Фонды ОАО «Кавказгеолсъемка», 2001.
184. Колодин А. А., Сарычев А. И., Алешина Т. Н. Отчет по параметрической скважине 82-Светлоярской. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1981.

185. *Компаниец М. А.* Отчет о комплексных геолого-геофизических исследованиях по Предкавказскому профилю. Т. 1–2. 2006.
186. *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.
187. *Копылов Н. Т., Пацула И. М. и др.* Отчет по теме № 3/76: Соотношение структурных планов юрско-меловых и пермо-триасовых отложений Восточного Предкавказья в связи с их нефтегазоносностью. Т. 1–2. 1978.
188. *Копылов Н. Т.* Отчет по теме № 3/85: Особенности формирования ловушек в пермо-триасовом комплексе Восточного Предкавказья и их прогноз в связи с поисками залежей нефти и газа. Т. 1–2. 1987.
189. *Копылов Н. Т., Пацула И. М., Григорьева Т. Г.* Отчет по теме № 3/78: Палеоструктурный анализ условий залегания мезозойского комплекса пород с целью установления зон нефтегазоносности в пермо-триасовых отложениях Восточного Предкавказья. Т. 1–2. 1981.
190. *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. 1–9. 1990.
191. *Копылов Н. Т., Туртуков Г. Я.* Особенности формирования залежей нефти и газа в карбонатных отложениях пермо-триаса Восточного Предкавказья. Т. 1–2. 1983.
192. *Копыльцов А. И., Бурлаков И. А.* Уточнение геологического строения и нефтегазоносности верхнемеловых отложений Восточного Предкавказья на нераспределенном фоне недр с целью увеличения ресурсной базы углеводородов. Т. 1–3. 2007.
193. *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.
194. *Копыльцова Т. М.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения, проведенного на Даргинской площади в 1982 году. Т. 1–2. 1983.
195. *Корж М. В., Сорокина И. Э., Лагутенкова Н. С.* Отчет по теме I.2.2.25/369: Выявление зон развития рифогенных построек в мезозое Предкавказья в связи с перспективами их нефтегазоносности. Т. 1–2. 1980.
196. *Костенко Л. М., Судейко Л. И., Стригун Ф. А. и др.* Отчет по теме № 198: Оценка промышленных перспектив рубидиевого, цезиевого и литиевого оруденения соляных месторождений в районе соляных озер и минерализованных водах Северного Кавказа. Т. 1–2. – СК РГФ, 1974.
197. *Котов В. С., Ермолаев В. С.* Геохимические и гидрогеологические закономерности формирования и размещения нефтяных и газовых залежей. – СК РГФ, 1979.
198. *Коцаренко Л. И., Свиридов А. Н., Чанпалова Л. В.* Отчет о результатах глубокого разведочного бурения и подсчет запасов газа и конденсата по Ермолинскому месторождению Калмыцкой АССР. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1966.
199. *Крысанова Л. В.* Изучение литологического состава, коллекторских свойств и нефтенасыщенности пород доюрских отложений на новых разведочных площадях Равнинного Дагестана и южной части Калмыкии. 1985.
200. *Крячков Е. Б., Свиридов А. Н., Щучкина В. П.* Отчет по определению гидрогеологических параметров и оценке эксплуатационных запасов линз пресных и солоноватых вод на территории Черных земель. Т. 1–3. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 1969.
201. *Кудрявцева К. А., Мамаев О. А., Шейхов Ю. Г.* Закономерности распространения и формирования редкометалльных гидротерм Восточного Предкавказья // Окончательный отчет по II разделу темы № 3.1.14.8.4.1: Геотермальные ресурсы Восточного Предкавказья и разработка методов их комплексного освоения. – СК РГФ, 1985.
202. *Курбанов М. К., Кудрявцева К. А., Мамаев О. А.* Отчет по теме № 3.11.1.1: Закономерности формирования и размещения термоминеральных и редкометалльных подземных вод Дагестана. Т. 1–3. – СК РГФ, 1979.
203. *Куколенко 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.
204. *Куколенко О. В.* Региональные геофизические работы по оценке перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений фундамента на территории Ставропольского края (Отчет по Госконтракту № 8-Ф от 5 мая 2005 г., тема № 142636 205). Т. 1–3. 2006.
205. *Кутузова В. В., Бузинова В. М.* Отчет по теме № 39 за 1954–1957 гг.: Обработка и составление сводного отчета по Артезианской опорной скважине. Т. 1–5. 1957.
206. *Лаврищев В. А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист L-38 – Пятигорск. Т. 1–2. 2006.
207. *Лаврищев В. А.* Информационный отчет по результатам работ ГДП-200 на Прикаспийском объекте за 2000–2001 гг. – Фонды ОАО «Кавказгеолсъемка», 2001.
208. *Ланда Е. М., Джанбориев У. А., Зайцева Л. М.* Геохимические особенности нефтей, газоконденсатов, газов и пластовых вод юрских и триасовых отложений Равнинного Дагестана. – СК РГФ, 1974.
209. *Леонтьев О. К., Рычагов Г. И., Левитон М. Е.* Геологическое и геоморфологическое строение равнинной части Восточного Предкавказья (Отчет о геолого-геоморфологических исследованиях Западно-Каспийской экспедиции МГУ). Т. 1–2. 1955.
210. *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 Астра-

- ханской области и Республики Калмыкия на УВ сырье (1 этап). Т. 1–3. – Фонды ФГУ НПП «Аэрогеофизика», 2003.
211. Магомедов А. М. Литолого-петрографические, палеонтологические и битуминологические исследования по разведочным площадям Дагестана и обобщение их результатов (Отчет по договору с ПО «Дагнефть»). 1988.
212. Майданенко Л. В. Архивация (переинтерпретация региональных каркасных профилей) по территории Предкавказья. Т. 1–2. 2002.
213. Марков А. Н., Грабкин О. В. Тема № 269/85: Особенности тектоники и коллекторских свойств палеозойских отложений Центрального и Восточного Ставрополя с целью оценки перспектив нефтегазоносности. Т. 1–2. 1986.
214. Масляев Г. А., Гринберг Н. С., Пузыревский Н. Д. Геолого-геоморфологическое строение и неотектоника юго-востока Ергеней, Восточного Маныча, северо-востока Ставрополя и Черных земель Западного Прикаспия. Т. 1–4. – СК РГФ, 1958.
215. Махота Т. А. Геологоразведочные работы с целью оценки запасов подземных вод Артезианского участка недр для нужд водоснабжения дистанции гражданских сооружений станции Артезиан ОАО «Российские железные дороги». – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФИ по ЮФО, 2009.
216. Махота Т. А. Выпуск по учету подземных вод на территории Республики Калмыкия за 2009 г. – Филиал по Республике Калмыкия ФГУ ТФГИ по ЮФО, 2010.
217. Медков В. А., Ефремочкин Н. В., Щипачев В. В. и др. Отчет о проведении детальной оценки эксплуатационных запасов попутных вод нефтяных месторождений Северо-Восточного Ставрополя и Северного Дагестана за 1989–1990 гг. Т. 1–10. – СК РГФ, 1990.
218. Мирзоев Д. А. Литолого-петрографическая, палеонтологическая и битуминологическая характеристика мезозойских отложений Дагестана. 1986.
219. Мирзоев Д. А. Отчет по теме № 3.1.9.3.1: Изучение строения и нефтегазоносности мезозойских отложений складчатых и платформенных районов Дагестана. 1985.
220. Мирзоев Д. А., Беньяминов И. Б. Литолого-петрографическая, палеонтологическая и битуминологическая характеристика мезозойских отложений разведочных площадей Дагестана. 1984.
221. Мирзоев Д. А., Жгенти Т. Г. Отчет по теме № 3.6.1.1: Литолого-петрографическая характеристика мезозойских отложений разведочных площадей Дагестана. 1977.
222. Мирзоев Д. А., Жгенти Т. Г. Отчет по теме № 3.6.1.1: Литолого-петрографическая, палеонтологическая и битуминологическая характеристика мезозойских отложений разведочных площадей Дагестана. 1979.
223. Мишин Л. А. Отчет о результатах работ на нефть и газ на Придорожной площади. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1972.
224. Мишин Л. А. Отчет о результатах геологоразведочных работ на нефть и газ на Можарской и Харьинской площадях. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1977.
225. Мяхонин В. С., Соловьева Г. Д. Отчет о результатах мелкого структурно-картировочного бурения на площади Красный Камышанник в 1961 г. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1962.
226. Назаревич Б. П. Отчет по теме № 1/87: Сравнительная характеристика (биостратиграфия, условия формирования и литология) верхнепалеозойских и нижнемезозойских образований юго-запада Прикаспия и Восточного Предкавказья на основе литолого-фациального анализа. Т. 1–2. 1987.
227. Назаревич Б. П., Назаревич И. А. Отчет по теме № 2/74: Литология и условия осадконакопления осадочных и вулканогенных формаций (геогенераций) пермских и мезозойских отложений Центрального и Восточного Предкавказья. Т. 1–2. 1977.
228. Назаревич Б. П., Назаревич И. А. Фациальный и структурно-формационный анализ мезозойских отложений Восточного и Центрального Предкавказья. Т. 1–2. 1988.
229. Назаренко В. С., Доценко В. В. Анализ состава и ресурсов промышленных нефтяных вод, оценка экономической эффективности извлечения полезных компонентов и возможности утилизации переработанных промышленных вод с учетом геоэкологических условий. Т. 1–2. – СК РГФ, 2001.
230. Нижегородова И. С. Отчет тематической партии № 9/93: Геолого-геофизическая интерпретация региональных профилей. Т. 1–2. 1993.
231. Нижегородова И. С. Геолого-геофизическая интерпретация региональных профилей (Отчет о работах тематической партии № 13/92). Т. 1–3. 1992.
232. Нижегородова И. С. Отчет о работе тематической партии № 13/90-91: Геолого-геофизическая интерпретация региональных сейсмических профилей и гравиметрических исследований в Восточном Предкавказье. Т. 1–3. 1991.
233. Нижегородова И. С., Сидоров В. В. Отчет о работе тематической партии № 16/87: Геолого-геофизическая интерпретация региональных профилей, обобщение и анализ сейсмических материалов по пермтриасовому комплексу отложений в Северном Дагестане и юго-восточной части Калмыцкой АССР в 1987 г. Т. 1–3. 1987.
234. Панарина Н. Д., Забелова А. А., Судейко Л. И. Отчет по теме VIII.В.П.1/700(18)/69-1/305: Региональная оценка эксплуатационных ресурсов термальных вод Северного Кавказа. Т. 1–5. – Фонды ОАО «Кавказгеолсъемка», 1980.
235. Панарина Н. Д., Терещенкова Л. А. 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. – Фонды ОАО «Кавказгеолсъемка», 1985.
236. Петренко П. А. Отчет по теме № 200/92: Оценка перспектив газоносности триасовых отложений Манычских прогибов и ее сочленения с Сальским валом. Т. 1–2. 1992.

237. *Петренко П. А.* Особенности строения фундамента Скифской платформы (в пределах Ставропольского края) в связи с обоснованием направления поисковых работ на УВ. Т. 1–2. 2002.
238. *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.
239. *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. 1–4. 2009.
240. *Плотников М. С.* Отчет по теме № 5/65: Корреляция и унификация продуктивных пластов нижнемеловых и юрских отложений Прикумского нефтегазоносного района Ставропольского края, северной платформенной части ДАССР и южной части Калмыцкой АССР с целью выбора объектов для разведки и разработки. Т. 1–2. 1967.
241. *Погорельский Н. С.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000. Лист L-38-XXIX (1959 г.). Т. 1–2. – СК РГФ, 1960.
242. *Погорельский Н. С.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000. Лист L-38-XXX. – СК РГФ, 1959.
243. *Попов Г. И.* Отчет по научно-исследовательской работе: Палеонтолого-стратиграфическое расчленение неогеновых и четвертичных отложений Черных Земель и Ногайской степи по артезианским скважинам. 1956.
244. *Прокофьев С. В.* Отчет о результатах параметрического бурения на Цекертинской площади Республики Калмыкия. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 2007.
245. *Резников А. Н., Сианисян Э. С., Волков В. Н.* Гидрогеологические, геохимические и хронобарометрические условия мезозойских комплексов Предкавказья, артезианских бассейнов Закавказья с целью установления перспектив нефтегазоносности и обоснования направления поисково-разведочных работ. Т. 1–2. – СК РГФ, 1986.
246. *Резников В. И., Файнер Ю. Б. и др.* Комплект карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 Республики Калмыкия. – СК РГФ, 2001.
247. *Ройтман Я. А.* Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1986–1987 гг. и обоснование их дальнейших направлений и объемов с составлением плана ГРП на 1988–1989 гг. Этап II: Анализ и обобщение результатов ГРП по площадям Равнинного Дагестана: Восточно-Песчаная, Витковская, выведенным из разведки с отрицательными результатами. Т. 1–2. 1987.
248. *Ройтман Я. А., Султанов Р. Г.* Подсчет запасов нефти месторождения Озерное по состоянию на 01.08.1991 г. Т. 1–4. 1991.
249. *Ройтман Е. А., Штанчаев А. Ю. и др.* Анализ и обобщение результатов геологоразведочных работ по площадям Равнинного Дагестана: Северо-Сухокумской, Яркой, Солнечной, Цудахарской, Ногайской, выделенным из разведки с отрицательными результатами. Т. 1–2. 1990.
250. *Ройтман Я. А., Штанчаев А. Ю., Шалбузова Л. В.* Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1990–1991 гг. год и обоснование их дальнейших направлений и объемов с разработкой планов на 1992–1993 гг. Т. 1–2. 1993.
251. *Рыковский В. Д.* Отчет о результатах глубокого профильного бурения в пределах южного склона вала Карпинского за 1963–1965 гг. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1968.
252. *Самедов С. С.* Отчет по хоздоговорной теме №13/34 за 1985 г.: Анализ и обобщение материалов бурения параметрических скважин Калининская-1, Даргинская-1, 2. Т. 1–2. 1985.
253. *Самойлович В. Л., Трофименко Е. Л.* Обоснование нового (палеозойского) нефтегазового направления поисково-разведочных работ в Предкавказье. Т. 1–3. 2007.
254. *Самышкина К. Г.* Отчет (окончательный) по теме № 3.1.3.1: Стратиграфическое расчленение нижнемезозойских отложений в разрезах скважин нефтеразведочных площадей Дагестана на основании изучения микрофауны и спорово-пыльцевых комплексов. 1980.
255. *Самышкина К. Г., Жгенти Т. Г.* Литологопетрографические, палеонтологические и битуминологические исследования кернов по разведочным площадям Дагестана. 1991.
256. *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. Т. 1–15. 2006.
257. *Ситник И. С., Вильцинг О. К., Воевода Е. Т.* Обобщение геологоразведочных работ на Каспийской и Ермолинской площадях и выбор дальнейшего направления этих работ. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1964.
258. *Снежко В. А.* Геологический атлас Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000 // Составление и подготовка к изданию комплекта карт геологического содержания Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Т. 1–8. 1999.
259. *Стерленко Ю. А., Смирнов Ю. П.* Отчет по теме № 415/81: Оценка современных перспектив нефтегазоносности Северного Кавказа и научное обоснование направлений геологоразведочных работ (заключительный). Т. 1. Разд. III.4. Детальная стратиграфия, литология и корреляция меловых отложений Восточного Предкавказья (включая Чечено-Ингушетию). Т. 1–2. 1984.
260. *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). Т. 1–3. 1987.

261. Тер-Григорьянц Л. С. и др. Палеонтологическая и минералого-петрографическая характеристика меловых и юрских отложений глубокопогруженных зон платформенной части Восточного Предкавказья. Т. 1–2. 1973.
262. 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. Т. 1–2. 1967.
263. 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. 1–3. 2009.
264. 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. 1–3. – СК РГФ, 1997.
265. Требухова Я. А., Требухова Т. М., Сусеев П. М. Технико-экономическое обоснование использования природных лечебных ресурсов Калмыцкой АССР. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1970.
266. Трофименко Е. А., Лерман В. Р., Варганов А. В. и др. Отчет о результатах комплексных опытно-методических геолого-геофизических работах на Воробьевской площади за 1992 г. – СК РГФ, 1993.
267. Ушанова М. М. Отчет о проведении скважины 105 Эркетеновской площади. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 2009.
268. Фесенко М. Ф. Минеральные озера Северо-Западного побережья Каспия (Отчет за 1944–1945 гг.). 1945.
269. Чандалова Л. В., Старобинская Е. А., Платонова Р. П. Результаты геологоразведочных работ и подсчет запасов газа и конденсата по Улан-Холлскому месторождению Калмыцкой АССР. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1968.
270. Шарафутдинов Ф. Г. Обобщение результатов параметрического бурения в Дагестане в связи с разработкой рекомендаций дальнейших региональных работ. Т. 1–2. 1974.
271. Шарафутдинов Ф. Г., Шалбузова Л. В. и др. Обобщение материалов параметрического бурения в Дагестане. Т. 1–2. 1980.
272. Шарафутдинов Ф. Г. Анализ ГРП на нефть и газ в Дагестане за 1985 г. и обоснование их дальнейших направлений и объемов с составлением ГРП на 1986 г. Этап 1. Анализ и обобщение результатов ГРП по площадям Равнинного Дагестана Комсомольской, Южно-Солончаковой, Западно-Юбилейной, Смольянской, Ахтынской, Восточно-Степной, Душетской, Северо-Кочубеевской, Андра Ата, выведенным из разведки с отрицательными результатами. Т. 1–2. 1985.
273. Шарафутдинов Ф. Г., Гайдаров Г. М. Анализ и обобщение геолого-геофизических материалов и газогидродинамических исследований по разведочным площадям Равнинного Дагестана в связи с доразведкой мезозойских отложений и дальнейшим направлением геологоразведочных работ. Т. 1–3. 1975.
274. Шарафутдинов Ф. Г., Гайдаров Г. М., Соломко Л. А. Анализ, оценка и рекомендации по использованию пробуренных на нефть и газ скважин для добычи термальных вод на территории Дагестана. 1991.
275. Шарафутдинов Ф. Г., Ройтман Я. А. Анализ и обобщение материалов геологоразведочных работ по триасовым отложениям Равнинного Дагестана. Т. 1–2. 1976.
276. Шваров Н. С., Камиллов С. А. и др. Информационный отчет о региональном гидрогеологическом изучении площадей масштаба 1 : 200 000 Республики Дагестан листов L-38-XXVIII, XXIX, XXXIV, XXXV, XXXVI; K-38-V, VI, XI, XII за 1999–2000 гг. (Этап ревизионно-аналитические работы). Т. 1–2. 2001.
277. Шейков А. А., Андреев В. М., Лаврищев В. А. и др. Отчет по Госконтракту ПС-02-06/1713 (Объект № 9-03): Геологическая съемка по программе Госгеолкарта-1000 на Каспийском и Черном морях. Т. 1–4. – Фонды ФГУГП «Кавказгеолсъемка», 2005.
278. Шилкин В. Н. и др. Составление комплекта мелкомасштабных геоэкологических карт для разработки Генеральной программы геомониторинга Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000. Т. 1–2. 1991.
279. 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.
280. Штанчаев А. Ю., Ройтман Я. А. Анализ геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане за 1990–1991 гг. и обоснование их дальнейших направлений и объемов с разработкой планов на 1992–1993 гг. Этап II: Анализ и обобщение результатов ГРП по площади Восточно-Озерный, выведенной из разведки с отрицательными результатами. Т. 1–2. 1998.
281. Шульгина З. И., Иваницкая В. В., Подгородниченко В. И. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 по левобережью низовья р. Кумы, в южных районах Черных Земель. Планшеты L-38-XXVIII (северо-восточная часть), -XXIX (северная часть). Т. 1–5. 1953.
282. Шульгина З. И., Бирюкова Н. Г. Отчет Чернорыночной гидрогеологической партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 низовьев р. Кумы и западного побережья Каспия. Гидрогеологическая карта листов L-38-XXIX, XXX, XXXV, XXXVI. Т. 1–3. 1952.
283. Щербаков А. В. Изучение закономерностей распространения и формирования минеральных вод Дагестана. Т. 1–3. 1984.
284. Щербаков А. В., Васильев В. В. Отчет по теме Б.1.4/635(18)50-3/358: Прогнозная оценка территории Северного Кавказа на природную соду и давсонит. Т. 1–2. 1985.

285. *Щипицын М. Н., Хахулов В. Ю., Хахулова И. Н. и др.* Оценка обеспеченности населения Республики Калмыкия ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Т. 1–3. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 2000.
286. *Эйвазов А. И.* Обобщение геологических материалов по олигоцен-среднеплиоценовым отложениям Равнинного Дагестана в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности и направлением ГРП. Т. 1–2. 1982.
287. *Эйвазов А. И., Халилов Г. Б.* Оценка перспектив нефтегазоносности майкопских отложений Равнинного Дагестана. Т. 1–2. 1979.
288. *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.
289. *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.
290. *Ярошенко А. А.* Отчет о научно-исследовательской работе: Проведение анализа геолого-геофизических материалов ранее проведенных работ в пределах Каспийско-Камышанской зоны поднятий с построением структурных карт с целью обоснования дальнейших перспектив наращивания ресурсов УВ и создания новой геологической модели Каспийско-Камышанской зоны поднятий на основе новейших компьютерных технологий. Т. 1–2. – Филиал по Республике Калмыкия ТФГИ по ЮФО, 1999.

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное, Ск – скважины)	№ по списку литературы	Состояние эксплуа- тации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Нефть и газ					
<i>Нефть</i>					
III-2	3	Озерное	Ск	[96, 135]	Эксплуатируемое
IV-1	10	Рифовое	Ск	[96, 135]	Эксплуатируемое
IV-1	11	Центральное	Ск	[96, 139]	Эксплуатируемое
<i>Нефть и газоконденсат</i>					
I-1	1	Красно-Камышанское	Ск	[17, 136]	Эксплуатируемое
I-4	1	Улан-Хольское	Ск	[17, 141]	Эксплуатируемое
I-4	4	Эркетеновское	Ск	[134]	Законсервированное
IV-1	8	Солончаковое	Ск	[96, 140]	Эксплуатируемое
<i>Газоконденсат и газ</i>					
I-1	3	Нарын-Худукское	Ск	[17, 143]	Эксплуатируемое
I-3	1	Ермолинское	Ск	[17, 144]	Эксплуатируемое
IV-1	3	Степное	Ск	[96, 142]	Эксплуатируемое
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Питьевые					
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами</i>					
I-1	4	Кек-Усы	Ск	[231]	Эксплуатируемый

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное, Ск – скважины)	№ по списку литературы	Состояние эксплуа- тации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины и суглинки кирпичные, черепичные и гончарные</i>					
I-1	7	Комсомольское	К	[145]	Законсервированное
СОЛИ					
Соли натриевые (галит)					
II-2	2	Маракша	К	[253]	Законсервированное
III-3	7	Гайдук	К	[253]	Законсервированное
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ					
Питьевые					
<i>Слабосоленоватые</i>					
III-3	8	Артезианское	Ск	[164]	Эксплуатируемое
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами</i>					
I-3	3	Звездный	Ск	[231]	Эксплуатируемый
III-1	2	Кумской	Ск	[231]	Эксплуатируемый
III-2	8	Андраатинский	Ск	[231]	Эксплуатируемый
III-3	6	Артезианский	Ск	[200]	Эксплуатируемый

Список проявлений (П) полезных ископаемых, вторичных геохимических ореолов (ВГХО), гидрохимических аномалий (ГДХА), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название проявle- ния, ореола, аномалии	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
II-2	1	Калининская площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Пленки нефти и РГВ из отложений нефтекумской свиты (инт. 4840-4846 м); в скв. 2 - признаки нефти
<i>Нефть и газ</i>				
IV-2	2	Степная площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Притоки нефти и газа из отложений триаса
IV-2	3	Витковская площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Многопластовое проявление: газ из IX пласта K ₁ и III пласта J ₂₋₃ , газ и пленки нефти из IV пласта J ₂ , притоки нефти и газа из отложений T ₁ (инт. 4734-4742 и 4601-4613 м)
<i>Газ горючий</i>				
III-2	4	Озерная площадь	[131]	П. Скв. 3 разведочная на нефть. Газ горючий из отложений нефтекумской свиты
III-3	2	Артезианская площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Газ горючий из отложений джанайской и артезианской свит
III-3	3	Восточно-Озерная площадь	[131]	П. Скв. 3 разведочная на нефть. Газ горючий из отложений нефтекумской свиты
<i>Газоконденсат и газ</i>				
III-2	6	Восточно-Песчаная площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Газ горючий из IX пласта K ₁ и газоконденсат из нефтекумской свиты (инт. 4599-4602 м)
III-4	1	Даргинская площадь	[131]	П. Скв. 3 разведочная на нефть. Газ горючий и конденсат из отложений джанайской и артезианской свит
IV-1	7	Уллубиевская площадь	[131]	П. Скв. 2 разведочная на нефть. Притоки газоконденсата и газа из отложений средней юры
IV-2	6	Северо-Кочубеевская площадь	[131]	П. Скв. 3 разведочная на нефть. Газоконденсат и газ из отложений нефтекумской свиты
IV-2	7	Душетская площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Газоконденсат и газ из отложений нефтекумской свиты (инт. 4810-4830 м)
IV-3	1	Сарбейская площадь	[131]	П. Скв. 2 разведочная на нефть. Газоконденсат и газ из отложений нефтекумской свиты
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Молибден</i>				
III-3	5	Малый Кизикей	Данные авторов	ГДХА. В слабосоленоватых водах 4 самоизливающихся разведочных скважин содержание Мо - до 0,002%
<i>Мышьяк</i>				
III-4	2	Суходарганская	[44]	ВГХО. В почвах повышенные содержания (0,01-0,02%) мышьяка
IV-4	1	Устькумская	[44]	ВГХО. В почвах повышенные содержания мышьяка (0,01-0,02%) и серебра (до 0,0001%)
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Целестин</i>				
III-1	1	Восточно-Кумская	Данные авторов	ВГХО. В современных аллювиальных отложениях повышенные (2) содержания стронция (S=17 км ²)
III-2	1	Андраатинская	Данные авторов	ВГХО. В современных озерно-аллювиальных отложениях повышенные (1) содержания стронция (S=67 км ²)
IV-4	2	Приморская	Данные авторов	ВГХО. В современном морском биогении, озерных и морских, аллювиально-морских образованиях повышенные (2) содержания стронция

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название прояв- ления, ореола, аномалии	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Бораты</i>				
I-1	5	Солончаковая	Данные авторов	ВГХО. В современных озерных отложениях по- вышенные (1) содержания бора ($S=43 \text{ км}^2$)
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Минеральные промышленные				
<i>Бромные</i>				
III-3	1	Артезианская площадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть В водах джанай- ско-артезианского водоносного горизонта содер- жание Br - до 793 мг/дм^3
IV-1	4	Восточно-Степная пло- щадь	[131]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах апт- альбского водоносного горизонта содержание Br - 214 мг/дм^3 , средне-верхнеюрского - 490 мг/дм^3 , джанайско-артезианского - 756 мг/дм^3
IV-1	9	Рифовая площадь	[131]	П. Скв. 4 разведочная на нефть. В водах куманско- демянковского водоносного горизонта содержание Br - 383 мг/дм^3
<i>Йодные</i>				
I-2	1	Нарын-Худукская пло- щадь	[143]	П. В водах апт-альбского водоносного горизонта содержание I - 10 мг/дм^3 . На Br воды не анализи- ровались
III-2	2	Озерная площадь	[233]	П. В 5 разведочных скважинах на нефть в водах терско-сулакского относительно водоупорного комплекса содержание I - $17,9-25,1 \text{ мг/дм}^3$
III-3	4	Кизикейская	Данные авторов	ГДХА. В 9 разведочных скважинах на нефть в самоизливающихся слабосолоноватых водах со- держание I - $9,5-14,4 \text{ мг/дм}^3$
IV-3	6	Северо-Кочубеевская площадь	[112]	П. В водах апт-альбского водоносного горизонта содержание I - $27,6 \text{ мг/дм}^3$
<i>Йодно-бромные</i>				
I-1	2	Красно-Камышанская площадь	[17]	П. В водах апт-альбского водоносного горизонта содержание I - $8,3-14,6 \text{ мг/дм}^3$; Br - до 330 мг/дм^3
I-3	2	Ермолинская площадь	[144]	П. В водах апт-альбского водоносного горизонта содержание I - $8,3-14,6 \text{ мг/дм}^3$, Br - до 240 мг/дм^3
I-4	2	Придорожная площадь	[208]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах апт- альбского водоносного горизонта содержание I - $9-12 \text{ мг/дм}^3$, Br - 200 мг/дм^3
I-4	3	Улан-Хольская площадь	[141]	П. В водах апт-альбского водоносного горизонта содержание I - $2,5-20,0 \text{ мг/дм}^3$, Br - $222-357 \text{ мг/дм}^3$
II-3	1	Восточно-Артезианская площадь	[209]	П. Скв. 1, 2 разведочные на нефть. В водах верх- немелового, апт-альбского водоносных горизонтов содержание I - до 22 мг/дм^3 , Br - до 583 мг/дм^3
III-2	5	Восточно-Песчаная пло- щадь	[220]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах джанай- ско-артезианского водоносного горизонта содер- жание I - $15,3 \text{ мг/дм}^3$, Br - 345 мг/дм^3
<i>Литиево-бромные</i>				
IV-1	6	Уллубиевская площадь	[131, 187]	П. Скв. 1, 2 разведочные на нефть. В водах апт- альбского водоносного горизонта содержания Li - $36,9 \text{ мг/дм}^3$, средне-верхнеюрского - Br - 315 мг/дм^3 , джанайско-артезианского - Br - до 436 мг/дм^3
<i>Литиево-стронциевые</i>				
IV-2	1	Песчаная площадь	[187]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах средне- верхнеюрского водоносного горизонта содержания Li - 26 мг/дм^3 , Sr - 560 мг/дм^3 , джанайско- артезианского - Li - 30 мг/дм^3 , Sr - 900 мг/дм^3
<i>Литиево-бромно-стронциевые</i>				
IV-1	1	Степная площадь	[187, 220]	П. В водах апт-альбского водоносного горизонта содержания Li - 48 мг/дм^3 , Br - 424 мг/дм^3 , Sr - 688 мг/дм^3 , средне-верхнеюрского - Li - до 107 мг/дм^3 , Br - до 372 мг/дм^3 , Sr - 786 мг/дм^3
IV-1	5	Солончаковая площадь	[131, 187, 220]	П. В водах средне-верхнеюрского, джанайско- артезианского, кизлярско-новоколодезного водо- носных горизонтов содержания Li - до $122,5 \text{ мг/дм}^3$, Br - до 472 мг/дм^3 , Sr - до 900 мг/дм^3

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название проявле- ния, ореола, аномалии	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	12	Центральная площадь	[187, 220]	П. В водах средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского, кизлярско-новоколодезного водоносных горизонтов содержания Li - до 102 мг/дм ³ , Br - до 378 мг/дм ³ , Sr - до 630 мг/дм ³
IV-1	13	Ногайская площадь	[131, 187]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского водоносных горизонтов содержания Li - до 78 мг/дм ³ , Br - до 444 мг/дм ³ , Sr - до 739 мг/дм ³
IV-3	4	Цудахарская площадь	[187, 220]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. В водах апт-альбского, средне-верхнеюрского, джанайско-артезианского водоносных горизонтов содержания Br - до 459 мг/дм ³ , Li - до 592 мг/дм ³ , Sr - до 1075 мг/дм ³
<i>Литиево-йодно-бромные</i>				
IV-2	4	Северо-Кочубеевская площадь	[131, 193, 255]	П. В водах апт-альбского, средне-верхнеюрского, кизлярско-новоколодезного водоносных горизонтов содержания Li - до 119 мг/дм ³ , I - до 15,4 мг/дм ³ , Br - до 587 мг/дм ³ ; верхнемелового комплекса содержания I - 27,2 мг/дм ³
Термальные (теплоэнергетические)				
<i>t от 20°–70°</i>				
IV-1	2	Степная площадь	[219]	П. Скв. 2 разведочная на нефть. Напорные воды джанайско-артезианского водоносного горизонта; на устье их t=30°C, пластовая - 133°C
IV-3	3	Цудахарская площадь	[112]	П. Скв. разведочная на нефть. Напорные воды средне-верхнеюрского водоносного горизонта, на устье их t=48-62°C, пластовая - 124°C
IV-3	5	Северо-Кочубеевская площадь	-	П. Скв. 1СКч разведочная на нефть. Напорные воды апт-альбского водоносного горизонта, на устье их t=40°C, пластовая - 96°C
<i>t более 70°</i>				
IV-1	14	Солончаковая площадь	[219]	П. Скв. 35 разведочная на нефть. Напорные воды джанайско-артезианского водоносного горизонта; на устье их t=85°C, пластовая - 145°C
IV-2	5	Северо-Кочубеевская	[112]	П. Скв. 2СКч поисковая на промышленные воды. Напорные воды апт-альбского водоносного горизонта; на устье их t=96°C, пластовая - 120°C
IV-3	2	Цудахарская площадь	[112]	П. Скв. 1 разведочная на нефть. Напорные воды нижнемелового водоносного комплекса, на устье их t=87°C, пластовая - 129°C

Список проявлений (П) полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид и название прояв- ления	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
СОЛИ				
Соли натриевые (галит)				
I-3	5	Котка	[266]	П. На дне одноименного озера длиной 2,7 км и шириной до 1 км слой самосадочной соли мощностью до 8 см
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Минеральные лечебные				
<i>Йодно-бромные</i>				
I-1	6	Комсомольская площадь	[185]	П. В скважине, расположенной в пос. Комсомольском, напорные воды эоплейстоценового водоносного горизонта с минерализацией 8,2 г/дм ³ . Содержание I - 25,2 мг/дм ³ , Br - до 160 мг/дм ³
III-2	7	Артезианская площадь	[185]	П. В скважине, расположенной в 20 км северо-западной пос. Артезианский, напорные воды эоплейстоценового водоносного горизонта с минерализацией 4,8 г/дм ³ . Содержание I - 5,2 мг/дм ³ , Br - 25 мг/дм ³
Питьевые				
<i>Слабосоленоватые</i>				
I-2	2	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 21 км юго-восточнее пос. Комсомольский в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 2,2 тыс. м ³
I-2	3	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 26 км юго-восточнее пос. Комсомольский в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 1,2 тыс. м ³
I-2	4	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 17 км западнее пос. Звездный в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 13,1 тыс. м ³
I-2	5	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 19 км юго-западнее пос. Звездный в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 1,2 тыс. м ³
I-2	6	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 24 км восточнее пос. Яковлево в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 94,3 тыс. м ³
I-3	4	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 3 км южнее пос. Звездный в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 238,3 тыс. м ³
I-3	6	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 2,5 км западнее пос. Белое Озеро в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 4,5 тыс. м ³
I-3	7	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 8,5 км севернее пос. Кумской в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 68,9 тыс. м ³
II-1	1	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 12 км восточнее пос. Комсомольский в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 0,009 тыс. м ³
II-3	2	Линза слабосоленоватых вод	[185]	П. В 9 км юго-западнее пос. Белое Озеро в хвалынских образованиях линза слабосоленоватых вод со статистическими запасами 80,3 тыс. м ³

Сводная таблица прогнозных ресурсов УВ

Группа полезных ископаемых	Вид полезных ископаемых	Количество объектов	Категория прогнозируемых ресурсов	Прогнозные ресурсы
Горючие ископаемые	Нефть	13	Д ₁	57,5 млн т
	Газ	13		26,5 млрд м ³
	Конденсат	5		7,3 млн т

Таблица впервые выделенных в ходе составления Гостеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям на начало работ/по результатам работ	Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые стадии работ
1.1.1	Комсомольско-Можарская ЗНГН: газ конденсат	214/3998 млн м ³ 8/1280 тыс. т	+3,8 млрд м ³ +1,3 млн т	Поисково-оценочные работы I очереди
2.1.2	Белоярско-Цахтинская прогнозируемая ЗНГН: нефть газ	-/1597 тыс. т -/119 млн м ³	+1,6 млн т +0,12 млрд м ³	Поисково-оценочные работы I очереди
2.1.5	Озерная прогнозируемая ЗНГН: нефть газ	6543/16997 тыс. т 914/1269 млн м ³	+10,7 млн т +1,3 млрд м ³	Поисково-оценочные работы I очереди
2.1.8	Восточно-Песчаная прогнозируемая ЗНГН: нефть газ	-/6052 тыс. т -/452 млн м ³	+6,0 млн т +0,45 млрд м ³	Поисково-оценочные работы I очереди
3.1.1	ЗНГН прогнозируемая Астраханского рейда: нефть газ	-/1544 тыс. т -/115 млн м ³	+1,5 млн т +0,12 млрд м ³	Поисково-оценочные работы II очереди
3.1.2	Даргинско-Кизикейская прогнозируемая ЗНГН: нефть газ	-/557 тыс. т -/42 млн м ³	+0,6 млн т +0,04 млрд м ³	Поисково-оценочные работы II очереди
Всего:	нефть газ конденсат		20,4 млн т 5,8 млрд м ³ 1,3 млн т	

Таблица 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: на начало работ/по результатам работ	Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации
1.1.2	Восточно-Камышанская ЗНГН: нефть газ конденсат	503/- тыс. т 1861/5227 млн м ³ 172/1674 тыс. т	- +3,4 млрд м ³ +1,5 млн т	Поисково-оценочные работы I очереди на локальных структурах зоны
1.1.3	Камышано-Каспийская ЗГНН: нефть газ конденсат	461/- тыс. т 4511/11461 млн м ³ 453/3670 тыс. т	- +6,9 млрд м ³ +3,2 млн т	Поисково-оценочные работы I очереди на локальных структурах зоны
2.1.1	Ильменско-Комсомольская ЗНН: нефть газ	-/409 тыс. т -/306 млн м ³	+0,4 млн т +0,3 млрд м ³	Поисково-оценочные работы II очереди на локальных предварительно оцененных структурах
2.1.3	Арбали-Артезианская ЗНГН: нефть газ	-/4251 тыс. т -/317 млн м ³	+4,3 млн т +0,3 млрд м ³	Поисково-оценочные работы II очереди на локальных предварительно оцененных структурах
2.1.6	Надеждинская ЗНГН: нефть газ	-/1596 тыс. т -/119 млн м ³	+1,6 млн т +0,12 млрд м ³	Поисково-оценочные работы II очереди на локальных предварительно оцененных структурах
4.1.1	Таловская ЗНГН: нефть газ конденсат	1797/6720 тыс. т 72/917 млн м ³ -/175 тыс. т	+4,9 млн т +0,8 млрд м ³ +0,17 млн т	
4.1.2	Северо-Кочубеевская ЗНГН: нефть газ конденсат	-/14001 тыс. т 317/1911 млн м ³ 33/364 тыс. т	+14,0 млн т +1,6 млрд м ³ +0,3 млн т	Доразведка глубоких горизонтов месторождения Степное, поисково-оценочные работы на локальных структурах
Всего:	нефть газ конденсат		25,2 млн т 13,4 млрд м ³ 5,1 млн т	

Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых дочетвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 2668 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176], скв. 15-Ермолинская
2	Скважина, 2674 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[208, 238], скв. 1-Придорожная
3	Скважина, 2882 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176, 275], скв. 3-Восточно-Камышанская
4	Скважина, 2902 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[275], скв. 5-Красно-Камышанская
5	Скважина, 2900 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[275], скв. 2-Красно-Камышанская
6	Скважина, 2442 м, вскрывает разрез неогена-средней юры	[176, 275], скв. 2-Ермолинская
7	Скважина, 2331 м, вскрывает разрез неогена-средней юры	[176, 275], скв. 6-Ермолинская
8	Скважина, 2776 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176, 275], скв. 8-Ермолинская
9	Скважина, 2285 м, вскрывает разрез неогена-средней юры	[176], скв. 20-Ермолинская
10	Скважина, 123 м, вскрывает разрез неогена	[210], скв. 29-Структурная
11	Скважина, 2813 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176], скв. 9-Ермолинская
12	Скважина, 2378 м, вскрывает разрез неогена-средней юры	[176], скв. 1, 5-Ермолинские
13	Скважина, 3054 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[209], скв. 2-Можарская
14	Скважина, 3103 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[209], скв. 1-Можарская
15	Скважина, 3100 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[209, 238], скв. 3-Можарская
16	Скважина, 3800 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 78-Светлоярская
17	Скважина, 5201 м, вскрывает разрез неогена-карбона (в т.ч. петротипа андраитинского вулканического комплекса в инт. 3420-3770 и 3895-3985 м)	[203, 204, 207, 238, 257], скв. 1-Андра-Атинская
18	Скважина, 3621 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 79-Светлоярская
19	Скважина, 3271 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 1-Восточно-Артезианская
20	Скважина, 5200 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[170], скв. 82-Светлоярская
21	Скважина, 3468 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 1-Имчикская
22	Скважина, 5503 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176, 237, 238], скв. 1-Калининская
23	Скважина, 5802 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176, 238], скв. 2-Калининская
24	Скважина, 3530 м, вскрывает разрез неогена-средней юры (в т.ч. стратотип артезианской свиты в инт. 3017-3135 м)	[190], скв. 1-Артезианская опорная
25	Скважина, 1210 м, вскрывает разрез неогена	[180, 237], скв. 1-Даргинская
26	Скважина, 4533 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176, 180], скв. 3-Даргинская
27	Скважина, 5225 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176, 233], скв. 8-Озерная
28	Скважина, 4594 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[237, 238, 257], скв. 2-Даргинская
29	Скважина, 4816 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[232], скв. 2-Восточно-Песчаная
30	Скважина, 4800 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[173, 203, 207, 238], скв. 1-Восточно-Песчаная
31	Скважина, 5008 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[176, 238], скв. 1-Песчаная
32	Скважина, 5159 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[232], скв. 1-Витковская
33	Скважина, 3830 м, вскрывает разрез неогена-средней юры	[119], скв. Степная
34	Скважина, 4140 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 2-Степная
35	Скважина, 5435 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[255], скв. 2-Северо-Кочубеевская
36	Скважина, 5265 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[234], скв. 1-Пудахарская
37	Скважина, 5510 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[257], скв. 1-Восточно-Степная
38	Скважина, 5400 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[257], скв. 3-Сев.-Кочубеевская
39	Скважина, 5433 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[119, 176], скв. 24-Степная
40	Скважина, 4702 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[257], скв. 1-Ахтынская
41	Скважина, 5321 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[257], скв. 1-Душетская
42	Скважина, 4303 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 1-Уллубиевская
43	Скважина, 4126 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 1-Таловская
44	Скважина, 4724 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[256], скв. 1-Центральная
45	Скважина, 4960 м, вскрывает разрез неогена-карбона	[240, 256], скв. 51-Солончаковая
46	Скважина, 4308 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[176], скв. 2-Таловская
47	Скважина, 5151 м, вскрывает разрез неогена-триаса	[255], скв. 1-Северо-Кочубеевская параметрическая

Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба
1 : 200 000

[illegible]

№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
30	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1023
31	Скважина, 205 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[163], скв. 243
32	Скважина, 514 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[163], скв. 245
33	Скважина, 11 м, вскрывает морские образования средненовокаспийского подгоризонта и верхнего неоплейстоцена	Скв. 4
34	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1178
35	Скважина, 548 м, вскрывает маломощные покровные образования и морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[276], скв. 178
36	Опорное обнажение. Мощность 3 м. Описание отложений верхнего неоплейстоцена	1059
37	Скважина, 568 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[247], скв. 1-Витковская
38	Скважина, 580 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[276], скв. 216
39	Скважина, 608 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[270], скв. 2-Северо-Кочубеевская
40	Скважина, 730 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[271], скв. 1-Центральная
41	Скважина, 688 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[276], скв. 264к
42	Скважина, 698 м, вскрывает озерные образования голоцена, морские образования нижнего, среднего, верхнего неоплейстоцена и эоплейстоцена	[270], скв. 1-Северо-Кочубеевская

Список пунктов, для которых имеются палеонтологические определения возраста пород

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
Пункты, показанные на карте дочетвертичных отложений					
1	1-Придорожная	Наннопланктон: <i>Chiasmolithus oamaruensis</i> (NP 18), <i>Isthmolithus recurvus</i> (NP 19), <i>Sphenolithus pseudoradians</i> (NP 20) Фораминиферы: <i>Gaudryina gigantea</i> (Subb.), <i>Anomalinoides welleri laevis</i> (Vass.), <i>Nuttallides truempyi</i> (Nutt.), <i>Bolivinoides delicatulus</i> Cuchm. Фораминиферы: <i>Coryphostoma kalinini</i> Vass., <i>C. incrassata</i> (Reuss), <i>Bolivinoides draco</i> Marss., <i>Cibicidoides spiropunctatus</i> (Gall. et Morr.), <i>Eponides frankei</i> Brotz. Фораминиферы: <i>Stensioeina exculpta</i> (Reuss), <i>Ataxophragmium compactum</i> Brotz., <i>Gaudryina laevigata</i> Franke, <i>Gavelinella infrasantonica</i> (Bal.), <i>Marginotruncana marginata</i> (Reuss) Фораминиферы: <i>Ammobaculites albiensis</i> Tair., <i>Gaudryina filiformis</i> Berth., <i>Hedbergella infracretacea</i> Glaess., <i>H. globigerinellinoides</i> (Subb.) Фораминиферы: <i>Lenticulina caucasica</i> (Ant.), <i>L. polymorpha</i> (Terq.), <i>Ammobaculites fontinensis</i> Terq., Остракоды: <i>Pleurocythere caudata</i> var. <i>striata</i> Lueb.	белоглинский $P_{1-2}ud+sv$ зеландий-даний $P_{1-2}ud+sv$ маастрихт $K_2kk+h\check{s}$ коньяк-сантон $K_2kk+h\check{s}$ альб K_1hl байос $J_2d\check{z}+ar$	[42, 223]	Табачникова И.П., Дубровина С.В.
2	3-Восточно-Камышанская, инт. 2272-2278	Аммонит: « <i>Perisphinctes</i> » <i>excavatus</i> Trauth.	келловей $J_{2-3}b\check{z}+tl$	[16, 58, 240]	Кудрявцев М.П.
3	2-Красный Камышанник, инт. 2350-2400	Фораминиферы: <i>Trochammina chodzica</i> Ant., <i>Lenticulina volubilis</i> Dain, <i>L. polymorpha</i> Terq., <i>L. variabilis</i> Kapt., <i>Ammodiscus irregularis</i> Ant., <i>Lagena raricostata</i> (d'Orb.)	байос-бат $J_2d\check{z}+ar$	[58, 72]	Шохина В.А.
4	2-Ермолинская, инт. 2207-2216	Аммонит: <i>Deshayesites deshayesi</i> Leym.	апт K_1pm	[257]	Кудрявцев М.П.
5	8-Ермолинская, инт. 2189-2194	Аммонит: <i>Deshayesites dechy</i> Papp	апт K_1pm	[257]	Михайлова К.А.
6	20-Ермолинская инт. 1968-1971 инт. 2247-2251	Аммонит: <i>Deshayesites</i> sp. Аммонит: <i>Sigaloceras enodatum</i> Nik.	апт K_1pm келловей $J_{2-3}b\check{z}+tl$	[16, 58]	Кудрявцев М.П.

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
7	29-структурная КК инт. 0-35 инт. 35-56 инт. 56-89 инт. 89-120	Остракоды: <i>Loxoconcha endocarpa</i> Scharap. Двустворки: <i>Corbicula fluminalis</i> Mull. Остракоды: <i>Caspiolla gracilis</i> Liv., <i>Leptocythere arevina</i> (Liv.) Остракоды: <i>Citherissa naphtatscholana</i> Liv., <i>Bacunella dorsoarcuata</i> (Zal.), <i>Leptocythere bacuana</i> (Liv.) Моллюски: <i>Mactra caspia</i> Eichw., <i>M. bulgarica</i> Toulou var. <i>crassicalis</i> Sinz. Остракоды: <i>Aurila sarmatica</i> (Liv.), <i>A. kolesnikovi</i> (Schneid.), <i>A. laevis</i> (Schneid.), <i>Leptocythere naviculata</i> (Schneid.), <i>L. plana</i> (Schneid.)	поздний неоплейстоцен IIIhv средний неоплейстоцен IIhz нижний неоплейстоцен Ib сармат N ₁ sd±rh	[240]	Навасартян М.А.
8	1, 5-Ермолинская инт. 2131-2134, 1957-1976 инт. 2321-2324	Фораминиферы: <i>Hedbergella infracretacea</i> (Glaess.), <i>H. globigerinellinoides</i> (Subb.), <i>Verneuilina polystropha</i> (Reuss), <i>Tritaxia tricarinata</i> (Reuss) Фораминиферы: <i>Lenticulina caucasica</i> (Ant.), <i>L. oreliensis</i> Blank, <i>L. variabilis</i> Kapt., <i>L. communis</i> (Kubl. et Zw.), <i>L. vassilenko</i> (Ant.), <i>Planularia semiinvoluta</i> (Terq.), <i>Nodosaria papilio</i> Kubl. et Zw., <i>Spirillina eichbergensis</i> Kubl. et Zw. Остракоды: <i>Macrodentina strigatus</i> Hab., <i>Palaecytheridea</i> sp.	альб K ₁ hl байос J ₂ dž+ar	[240, 257]	Кудрявцев М.П., Шохина В.А.
9	1-Андр-Атинская инт. 3278-3286 инт. 4277-4286	Аммонит: <i>Dinarites</i> sp. Аммонит: <i>Dinarites</i> sp.	оленёк T ₁ nf	[272]	Шевырев А.А.
10	82-Светлая инт. 3054-3064 инт. 3649-3659 инт. 3732-3735 инт. 3880-4089 инт. 4307-4313	Фораминиферы: <i>Lenticulina caucasica</i> (Ant.), <i>L. furssenkoi</i> (Ant.) Двустворки: <i>Trigonodus</i> sp., <i>Unionites montis fluvii</i> Zell., <i>U. keuperina</i> (Berg.), <i>Mytilus praeacutus</i> Klipst. Двустворки: <i>Unionites ascaeformis</i> Alb., <i>U. lettica</i> (Quen.), <i>U. dubia</i> Alb. Аммониты: <i>Dinarites orientalis</i> Shev., <i>D. asiaticus</i> Shev., <i>Columbites parisianus</i> N. et Sm., <i>Leiophyllites</i> sp., <i>Procolumbites karataucikus</i> Astach., <i>Albanites gracilis</i> (Kipar.), <i>Kazakhstanites dolnapensis</i> Shev., <i>Kashmirites popowi</i> Shev., <i>Paranannites gracilis</i> Kipar., <i>Tjururpites</i> sp. Аммониты: <i>Kiparisovites</i> sp., <i>Tjururpites</i> sp.	байос J ₂ dž+ar ладин T ₂ nk анизий T ₂ kz оленёк T ₁ kl+dm оленёк T ₁ nf	[70, 184]	Сарычева А.И., Ткачук Г.А.
11	1-Имчикская, инт. 3331-3444	Харофиты: <i>Stenochara pseudoovata</i> Said., <i>S. rantzienii</i> Said.	поздний триас T ₃ ng	[223]	Сайдаковский Л.Я.
12	1-Калининская инт. 4074-4405 инт. 5005-5020	Двустворки: <i>Trigonodus roeperti</i> Berg., <i>T. sandbergeri</i> Alb., <i>Unionites ascaeformis</i> Alb., <i>U. lettica</i> (Quen.), <i>U. keuperina</i> (Berg.) Аммониты: <i>Dinarites orientalis</i> Shev., <i>Columbites</i> sp.	ладин T ₂ nk оленёк T ₁ nf	[252, 272]	Ткачук Г.А.
13	1-Артезианская опорная инт. 0-192 инт. 93-462	Моллюски, остракоды: <i>Cyprideis torosa littoralis</i> (Brad.) <i>Apscheronia propinqua</i> Eichw., <i>Cytherissa naphtatscholana</i> (Liv.), <i>Dreissena distincta</i>	неоплейстоцен эоплейстоцен	[72, 205]	Ярошенко О.П., Виноградова Н.В.

[illegible]

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
	432-461	Eichw., <i>Pseudocatillus dubius</i> Andr., <i>P. cariniferus</i> Andr., <i>Micromelania caspia</i> Eichw.	Eap		Ткачук Г.А.
16	Озерная-сводный инт. 0-155 инт. 155-306 инт. 490-600 инт. 2750-2940 инт. 3675-3800 инт. 3800-4080 инт. 4375-4430 инт. 4490-5000	Моллюски: <i>Dreissensia</i> sp. Моллюски: <i>Apscheronia propinqua</i> Eichw., <i>Didacna intermedia</i> Eichw. Моллюски: <i>Macra eichwaldi</i> Zask. Аммонит: <i>Deshayesites deshayesi</i> Leym. Пелециподы: <i>Unionites fassaensis</i> (Wissm.) Пелециподы: <i>Pseudocorbula gregaria</i> Munst., <i>Unionites</i> sp. Аммониты: <i>Dinarites</i> sp., <i>Columbites</i> sp. Аммониты: <i>Dinarites</i> sp., <i>Kiparisovites</i> sp. Фораминиферы: <i>Nodosaria orbicamerata</i> Efim.	неоплейстоцен эоплейстоцен Eap сармат N ₁ sd÷rh апт K ₁ šg+kb поздний триас T ₃ zk ладин T ₂ nk оленёк T ₁ kl+dm оленёк T ₁ nf	[248]	
17	2-Даргинская инт. 0-146 инт. 146-374 инт. 464-500 инт. 500-696 инт. 3678-3752 инт. 3830-3838 инт. 4011-4126 инт. 4072-4077 инт. 4291-4301	Моллюски: <i>Didacna parvula</i> Nal., <i>Dreissensia rostriformis</i> Desh. Моллюски: <i>Monodacna sublaevigata</i> Andr., <i>Apscheronia raricostata</i> Sjoeg., <i>Dreissensia rostriformis</i> Desh. Моллюски: <i>Macra</i> sp., <i>Cryptomacra pesanseris</i> Andr. Моллюски: <i>Spaniodontella pulchella</i> Bailly, <i>Syndesmia alba</i> Wood. Аммониты: <i>Dinarites</i> sp., <i>Stacheites concavus</i> Shev. Аммониты: <i>Dinarites</i> sp. Двустворки: <i>Palaeoentolium microtis</i> (Witt.), <i>Bakevella (Neobakevella) dagestanica</i> Gavt., <i>Eumorphotis multiformis</i> (Bittn.) Двустворки: <i>Eumorphotis multiformis</i> (Bittn.), <i>Claraia australasiatica</i> (Krumb.), <i>Entolioides ussuricus</i> (Bittn.), <i>Palaeoentolium microtis</i> (Witt.) Аммонит: <i>Pseudosageceras</i> sp.	неоплейстоцен эоплейстоцен Eap сармат N ₁ sd÷rh чокрак-караган N ₁ sd÷rh оленёк T ₁ nf ранний триас T ₁ km	[7, 21, 252, 272]	Гаврилова В.А.
18	1-Восточно-Песчаная инт. 4199-4209 инт. 4435-4446	Пелециподы: <i>Unionites dubia</i> Alb., <i>Pseudocorbula keuperina</i> (Quens.), <i>Mytilus praeacutus</i> Klipst. Пелециподы: <i>Unionites canalensis</i> (Cat.), <i>U. fassaensis</i> (Wissm.), <i>U. elongate</i> (Schlot.), <i>U. breviformis</i> Spath	поздний триас T ₃ zk средний триас T ₂ nk	[247]	Ткачук Г.А.
19	Степная-сводный инт. 0-155 инт. 155-760 инт. 890-1095 инт. 2565-2650	Моллюски: <i>Dreissensia</i> sp., <i>Didacna</i> sp. Моллюски: <i>Apscheronia propinqua</i> Eichw., <i>Monodacna</i> sp., <i>Didacna</i> sp. Фораминиферы: <i>Miliolina aneziana</i> d'Orb., <i>Spirialis</i> sp. Фораминиферы: <i>Globigerina trivialis</i> Subb., <i>G. volute</i> (Whit.), <i>Stensioeina caucasica</i> Subb., <i>Nonion</i> sp.	неоплейстоцен эоплейстоцен Eap чокрак-караган N ₁ sd÷rh палеоцен-эоцен P ₁₋₂ ud÷sv	[127]	

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, каналы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
	инт. 2650-2925 инт. 2926-3180 инт. 3181-3390 инт. 3391-3495 инт. 3496-3690 инт. 3695-4200	Фораминиферы: <i>Globotruncana lapparenti</i> Brotz., <i>G. globigerinoides</i> (Marie), <i>Gaudryina laevigata</i> Franke, <i>Stensioeina stellaria</i> (Vass.), <i>Bolivinopsis carinatus</i> d'Orb., <i>Subbotina triloculinoides</i> Plumm., <i>Valvulina intermedia</i> Reuss Пелециподы: <i>Nucula albensis</i> d'Orb., <i>Aucelina caucasica</i> Buch Фораминиферы: <i>Anomalina infracomplanata</i> Mjatl., <i>Saracenaria italica</i> Defr., <i>Proteonina difflugiformis</i> Brady Фораминиферы: <i>Lenticulina roemeri</i> Reuss, <i>L. mesosoica</i> Agal. Пелециподы: <i>Chlamys carteronia</i> d'Orb. Фораминиферы: <i>Tristix insignis</i> (Reuss) Пелециподы: <i>Bositra buchi</i> Roem., <i>Pseudomonotis echinata</i> Smith, <i>Entolium spatulata</i> Roem. Фораминиферы: <i>Labalina costata</i> Ant., <i>Lenticulina hoplites</i> (Wisn.), <i>L. polonica</i> (Wisn.) Фораминиферы: <i>Lenticulina subalata</i> Reuss, <i>Haplophragmoides canariensis</i> d'Orb., <i>Conoglobigerina avarica</i> Mor. Пелециподы: <i>Bositra buchi</i> Roem.	поздний мел $K_2 d\check{z} + zk$ альб $K_1 dr + ab$ апт $K_1 \check{s}g + kb$ берриас-баррем $K_1 bk + k\check{c}$ келловей-титон $J_{2-3} b\check{z} + k\check{c}$ аален-бат $J_2 d\check{z} + ar$		
20	1, 2-Степная инт. 2647-2652 инт. 2652-2658 инт. 2918-2923 инт. 3460-3465	Фораминиферы: <i>Anomalina danica</i> Brotz., <i>A. praeacuta</i> Vass., <i>Bolivinopsis carinatus</i> d'Orb., <i>Subbotina triloculinoides</i> (Plumm.) Фораминиферы: <i>Stensioeina caucasica</i> Subb., <i>S. moskwini</i> (Kell.), <i>Anomalina danica</i> Brotz., <i>A. praeacuta</i> Vass., <i>Bolivinopsis carinatus</i> d'Orb., <i>Subbotina triloculinoides</i> (Plumm.) Фораминиферы: <i>Valvulina intermedia</i> Reuss, <i>Anomalina ammonoides</i> (Reuss), <i>Globotruncana lapparenti</i> Brotz., <i>Stensioeina caucasica</i> Subb., <i>S. moskwini</i> (Kell.) Фораминиферы: <i>Gaudryina neocomica</i> Chal., <i>Marssonella oxycona</i> (Reuss)	даний $P_{1-2} ud + sv$ турон $K_1 bk + k\check{c}$ валанжин-готерив $K_1 bk + k\check{c}$	[71]	Самышкина К.Г.
21	24-Степная, инт. 4940-4950	Двустворки: <i>Claraia orbicularis dagestanica</i> Gavr., <i>Entolioides ussuricus</i> (Bittn.)	оленёк $T_1 kl + dm$	[7, 13]	Гаврилова В.А.
22	1-Ахтынская, инт. 4596-4600	Гастроподы: <i>Trachynereita</i> sp., <i>Naticopsis</i> sp. Аммониты: <i>Kiparisovites</i> sp., <i>Stacheites</i> sp.	анизий $T_2 kz$	[99]	Беленкова В.С., Ростовцев К.О.
23	1-Восточно-Степная, инт. 4898-4905	Аммонит: <i>Dinarites</i> sp.	оленёк $T_1 kl + dm$	[272]	Шувырев А.А.
24	2-Северо-Кочубеевская инт. 4252-4257 инт. 4480-4486 инт. 5182-5264	Харофиты: <i>Porochara triassica</i> (Said.) Gramb., <i>P. belorussica</i> Said., <i>Stenochara ovata</i> Said., <i>S. maedleri</i> (Horn. et Rant.), <i>S. donetziana</i> (Said.) Gramb., <i>S. rantzenii</i> Said., <i>S. schaikinii</i> Said., <i>Stellatochara schneiderae</i> Said., <i>Vladimirella decora</i> Said. Остракоды: <i>Speluncella erschoviensis</i> Star., <i>Darwinula festa</i> Schl., <i>D. actayica</i> Schl. Харофиты: <i>Stenochara blanda blanda</i> Said., <i>S. rantzenii</i> Said., <i>Vladimirella decora</i> Said. Фораминиферы: <i>Glomospirella irregulariformis</i> Efim., <i>Dentalina splendida</i> Schleif.,	поздний триас $T_3 ng$ поздний триас $T_2 kz$ оленёк $T_1 nf$	[73, 99, 222]	Сайдаковский Л.Я. Сайдаковский Л.Я. Гофман Е.А.

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
		<i>Ammodiscus</i> sp.			Самышкина К.Г.
25	3-Северо-Кочубеевская, инт. 4523-4561	Харофиты: <i>Stenochara maedleri</i> (Horn. et Rant.), <i>S. elongata</i> Said., <i>S. blanda</i> Said., <i>Stellatochara bulgarica</i> Said., <i>S. dnjeproviformis</i> Said., <i>S. donbassica</i> (Demin) Said.	анизий Т ₂ kz	[222, 254]	Сайдаковский Л.Я., Самышкина К.Г.
26	1-Душетская инт. 4544-4557 инт. 4912-4921	Двустворки: <i>Unionites fassaensis</i> (Wissm.) Аммониты: <i>Kiparisovites</i> sp., <i>Hyrkanites</i> sp., <i>Leiophyllites</i> sp. Двустворки: <i>Leda excavata</i> Goldf.	анизий Т ₂ kz оленёк Т ₁ kl+dm	[99, 272, 275]	Беленкова В.С. Ткачук Г.А., Беленкова В.С., Ростовцев К.О.
27	34, 47 Солончаковая инт. 4360-4369 инт. 4465-4470	Двустворки: <i>Leptochondria</i> sp., <i>Bakevellia</i> (<i>Neobakevellia</i>) <i>costata</i> (Schloth.) Брахиопода: <i>Fletcherithyris</i> sp. Аммониты: <i>Dinarites</i> sp., <i>Paragoceras</i> sp. Двустворки: <i>Palaeoentolium microtis</i> (Witt.), <i>Bakevellia</i> (<i>Neobakevellia</i>) <i>costata</i> (Schloth.), <i>Leptochondria dagestanica</i> Gavr.	оленёк Т ₁ kl+dm	[7, 99]	Гаврилова В.А., Ткачук Г.А.
28	1-Центральная инт. 4456-4463 инт. 4511-4521	Двустворки: <i>Astarte willebadessensis</i> Roem. Филлоподы: <i>Liostheria</i> sp., <i>Cyclotheria</i> sp. Фораминиферы: <i>Nodosaria orbicamerata</i> Efim.	анизий Т ₂ kz оленёк Т ₁ kl+dm	[99, 254]	Ткачук Г.А.
29	1-Северо-Кочубеевская инт. 4976-4981 инт. 4950-4955 инт. 4976-4981 инт. 4950-4955 инт. 5256-5319	Пелециподы: <i>Pseudocorbula gregaria</i> Munst., <i>P. nuculiformis</i> (Zenk.), <i>Astarte triasina</i> Roem., <i>Neoschizodus laevigatus</i> var. <i>elongata</i> (Phill.), <i>Schafhautlia plana</i> Munst. Остракоды: <i>Lutkevichinella bruttanae</i> Schn., <i>Cytherissinella crispa</i> (Schl.), <i>Pulviella ovalis</i> Schn., <i>Laevicythere vulgaris</i> Beut. et Gruen., <i>L. minora</i> Star., <i>Glorianella culta</i> Star. Харофиты: <i>Altochara delicata</i> Said., <i>Stenochara maedleri</i> (Horn. et Rant.), <i>S. elongata</i> Said., <i>S. blanda</i> Said., <i>S. donetziana</i> Said., <i>Stellatochara bulgarica</i> Said., <i>S. schneiderae</i> Said., <i>Porochara abjecta</i> Said. Остракоды: <i>Renngartella</i> sp., <i>Speluncella</i> sp. Двустворки: <i>Unionites canalensis</i> (Cat.), <i>U. fassaensis</i> (Wissm.) Аммониты: <i>Kiparisovites</i> sp., <i>Dinarites</i> sp.	анизий Т ₂ kz средний триас Т ₂ kz анизий Т ₂ kz анизий Т ₂ kz оленёк Т ₁ kl+dm	[57, 73, 83, 99, 254, 270]	Ткачук Г.А., Кипарисова Л.Д. Старожилова Н.Н. Сайдаковский Л.Я. Старожилова Н.Н. Кипарисова Л.Д., Ткачук Г.А.
Пункты, показанные на карте четвертичных образований					
1	обнажение 1250	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>D. crassa</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
2	5-структурная Краснокамышанская инт. 0-19 инт. 20-106	Остракоды: <i>Candoniella subellipsoida</i> Scharap., <i>Loxoconcha</i> sp. Остракоды: <i>Caspiella gracilis</i> Liv., <i>Cyprideis littoralis</i> (Br.), <i>Citherissa naphthoscholana</i> Liv., <i>Bacunella dorsoarcuata</i> Zal., <i>Leptocythere bacuana</i> Liv. Моллюски: <i>Corbicula fluminalis</i> Mull.	поздний неоплейстоцен IIIh средний неоплейстоцен IIh	[225]	Навасартян М.А.

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
3	обнажение 1253	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Monodacna caspia</i> (Eich.), <i>Dreissena polymorpha</i> Pall., <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
4	29-структурная КК инт. 0-35 инт. 35-56 инт. 56-89 инт. 89-120	Остракоды: <i>Loxiconcha endocarpa</i> Scharap. Остракоды: <i>Caspiella gracilis</i> Liv., <i>Leptocythere arevina</i> Liv. Моллюски: <i>Corbicula fluminalis</i> Mull. Остракоды: <i>Citherissa naphotscholana</i> Liv., <i>Bacunella dorsoarcuata</i> Zal., <i>Leptocythere bacuana</i> Liv. Моллюски: <i>Macra caspia</i> Eichw., <i>M. bulgarica</i> Toula var. <i>crassicalis</i> Sinz. Остракоды: <i>Aurila sarmatica</i> Liv., <i>A. kolesnikovi</i> Schneid., <i>A. laevis</i> Schneid., <i>Leptocythere naviculata</i> Schneid., <i>L. plana</i> Schneid.	поздний неоплейстоцен IIIhv средний неоплейстоцен IIhz ранний неоплейстоцен Ib сармат N ₁ sd±rh	[225]	Навасартян М.А.
5	40-структурная КК инт. 11-13 инт. 50-79 инт. 80-109 инт. 109-113	Остракоды: <i>Candoniella subellipsoidea</i> Scharap., <i>Ilyocypris bella</i> Sars Остракоды: <i>Caspiella gracilis</i> Liv., <i>Leptocythere arevina</i> Liv. Моллюски: <i>Corbicula fluminalis</i> Mull. Остракоды: <i>Citherissa naphotscholana</i> Liv., <i>Bacunella dorsoarcuata</i> Zal. Остракоды: <i>Trachyleberis azerbaijanica</i> Liv., <i>Leptocythere multituberculata</i> Liv., <i>L. caspia</i> Liv.	поздний неоплейстоцен IIIhv средний неоплейстоцен IIhz ранний неоплейстоцен Ib эоплейстоцен Eap	[225]	Навасартян М.А.
6	обнажение 3042	Моллюски: <i>Didacna parallella</i> Bog., <i>D. praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. parallella subborealis</i> Fed., <i>D. ebersini</i> Fed., <i>Dreissena rostriformis distincta</i> Andr.	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
7	обнажение 1235	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. parallella</i> Bog., <i>D. protracta</i> (Eichw.), <i>Dreissena rostriformis distincta</i> Andr., <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.)	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
8	обнажение 1235/1	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. parallella</i> Bog., <i>D. protracta</i> (Eichw.), <i>Dreissena rostriformis distincta</i> Andr., <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.)	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
9	обнажение 1225	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. parallella</i> Bog., <i>D. protracta</i> (Eichw.), <i>D. subcatillus</i> Andr., <i>Dreissena rostriformis distincta</i> Andr., <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.)	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
10	обнажение 5130	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis.	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
11	обнажение 1205	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
12	обнажение 1209	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
13	обнажение 1216	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
14	канавы 6	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
15	обнажение 1204	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
16	обнажение 1203/1	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
17	обнажение 1203	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
18	обнажение 1219	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
19	обнажение 1200	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
20	обнажение 1202	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
21	обнажение 1197	Моллюски: <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
22	обнажение 1063	Моллюски: <i>Dreissena rostriformis distincta</i> Andr., <i>Didacna protracta</i> (Eichw.), <i>D. subcatillus</i> Andr., <i>D. parallella</i> Bog., <i>D. ex gr. praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.)	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
23	обнажение 1071	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis.	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
24	обнажение 1079	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. parallella</i> Bog., <i>D. parallella borealis</i> Fed., <i>Didacna crassa</i> (Eichw.)	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
25	обнажение 1193	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
26	скважина 1-Артезианская опорная инт. 0-192 инт. 193-462	Моллюски, фораминиферы, остракоды: <i>Cyprideis torosa littoralis</i> (Brad.) <i>Apscheronia propinqua</i> Eichw., <i>Cytherissa naphtatscholana</i> (Liv.), <i>Dreissena distincta</i> (Andr.), <i>Caspiolla acronasuta</i> Liv., <i>Loxoconcha eichwaldi</i> Liv., <i>Caspiolla acronasuta</i> Liv., <i>Monodacna laevigata</i> Andr., <i>M. dubia</i> Andr.	неоплейстоцен эоплейстоцен Eap	[205]	Ярошенко О.П., Виноградова Н.В.
27	обнажение 1048	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
28	обнажение 1047/1	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
29	канавы 2	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
30	обнажение 5024	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>D. cristata</i> (Bog.) Fed., <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
31	скв. 1-Даргинская, инт. 158-402	Моллюски: <i>Dreissena rostriformis</i> Desh., <i>D. distincta</i> Eichw., <i>Apscheronia raricostata</i> Eichw., <i>Pseudocatillus dubius</i> Andr., <i>P. cariniferus</i> Andr., <i>Micromelania caspia</i> Eichw.	эоплейстоцен Eap	[194]	Навасартян М.А.
32	3-Даргинская, инт. 432-461	Моллюски: <i>Dreissena rostriformis</i> Desh., <i>D. distincta</i> Eichw., <i>Apscheronia raricostata</i> Eichw., <i>Pseudocatillus dubius</i> Andr., <i>P. cariniferus</i> Andr., <i>Micromelania caspia</i> Eichw.	эоплейстоцен Eap	[194]	Навасартян М.А.
33	обнажение 1019	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
34	обнажение 1037/1	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
35	обнажение 1036	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
36	обнажение 1045	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>Adacna laeviuscula</i> (Eichw.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Viviparus</i> sp.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
37	Озерная-сводный инт. 0-155 инт. 155-306	Моллюски: <i>Dreissena</i> sp. Моллюски: <i>Apscheronia propinqua</i> Eichw., <i>Didacna intermedia</i> Eichw.	неоплейстоцен эоплейстоцен Eap	[248]	Навасартян М.А.
38	обнажение 1043/1	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>D. pyramidata</i> (Grimm), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.), <i>Adacna laeviuscula</i> (Eichw.), <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
39	2-Даргинская инт. 0-146 инт. 146-374	Моллюски: <i>Didacna parvula</i> N., <i>Dreissensia rostriformis</i> Desh. Моллюски: <i>Monodacna sublaevigata</i> Andr., <i>Apscheronia raricostata</i> Sjoeg., <i>Dreissena rostriformis</i> Desh.	неоплейстоцен эоплейстоцен Еар	[252]	Навасартян М.А.
40	обнажение 1022	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
41	обнажение 5016	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
42	обнажение 1023	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
43	обнажение 5007	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
44	обнажение 1040	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>Didacna cristata</i> (Bog.) Fed.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
45	обнажение 1039/1	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>Viviparus</i> sp., <i>Valvata</i> sp.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
46	обнажение 5009	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.), <i>Didacna crassa</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
47	обнажение 1025	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
48	обнажение 1039	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>D. cristata</i> (Bog.) Fed., <i>Adacna laeviuscula</i> (Eichw.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
49	обнажение 1178	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Dreissena polymorpha</i> Pall.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
50	обнажение 1052	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.)— <i>D. crassa</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
51	обнажение 1026	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
52	обнажение 1137	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
53	обнажение 1127/3	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
54	обнажение 1053	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
55	обнажение 1053/1	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
56	обнажение 1126	Моллюски: <i>Dreissena polymorpha</i> Pall., <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
57	обнажение 1060	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
58	обнажение 1094	Моллюски: <i>Didacna protracta</i> (Eichw.), <i>D. praetrigonoides</i> Nal. et Anis.	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
59	обнажение 1125	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
60	обнажение 5001/1	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Dreissena polymorpha</i> Pall., <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
61	обнажение 5002	Моллюски: <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
62	обнажение 1093	Моллюски: <i>Dreissena rostriformis distincta</i> Andrus., <i>Didacna protracta</i> (Eichw.), <i>D. subcatillus</i> Andr., <i>D. praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. ebersini</i> Fed., <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.)	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
63	обнажение 1092	Моллюски: <i>Didacna praetrigonoides</i> Nal. et Anis., <i>D. ebersini</i> Fed.	поздний неоплейстоцен IIIhv ₂	авторский	Янина Т.А.
64	обнажение 1011	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Didacna crassa</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
65	обнажение 5021	Моллюски: <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.

№ на карте	№ скважины, название площади, глубина (м), № обнажения, канавы	Палеонтологическое определение	Возраст	№ источника по списку литературы	Кем определена
66	обнажение 1124	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
67	обнажение 1014/2	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
68	обнажение 1014/5	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.), <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.), <i>Adacna laeviuscula</i> (Eichw.), <i>Viviparus</i> sp.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
69	Степная-сводный инт. 0-155 инт. 155-760	Моллюски: <i>Dreissena</i> sp., <i>Didacna</i> sp. Моллюски: <i>Apscheronia propinqua</i> Eichw., <i>Monodacna</i> sp., <i>Didacna</i> sp.	неоплейстоцен эоплейстоцен Еар	[127]	Навасартян М.А.
70	обнажение 1016	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>D. crassa</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
71	обнажение 1015/4	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Monodacna caspia</i> (Eichw.), <i>Adacna laeviuscula</i> (Eichw.), <i>Dreissena caspia</i> Eichw., <i>Planorbis</i> sp.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
72	обнажение 1133	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>Dreissena polymorpha</i> Pall., <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Lymnea</i> sp.	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
73	обнажение 1130	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.), <i>Didacna crassa</i> (Eichw.), <i>D. trigonoides</i> (Pall.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Adacna laeviuscula</i> (Eichw.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
74	обнажение 1130/1	Моллюски: <i>Didacna trigonoides</i> (Pall.), <i>Theodoxus pallasi</i> Lindh., <i>Dreissena polymorpha</i> (Pall.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
75	обнажение 1129	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
76	обнажение 1117	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
77	обнажение 1116	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.
78	обнажение 1114	Моллюски: <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poir.)	голоцен Hnk	авторский	Янина Т.А.

Список детализационных площадей МОВ ОГТ и поисково-разведочного бурения листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Название перспективной площади	Примечание, состояние эксплуатации	№ по списку использованной литературы
II-2	14	Андра-Атинская	Пробурена 1 скважина. Перспективными считаются отложения пермо-триаса, средней юры и нижнего мела, которые опробовались и дали отрицательный результат при поисках промышленных залежей нефти и газа. Рекомендуется доизучение тех же отложений на склонах Андра-Атинского поднятия	[125, 257]
IV-1	44	Ахтынская	Считаются перспективными и опробовались пермо-триасовые отложения. Пробурена 1 скважина. Промышленных притоков нефти и газа нет	[257]
I-1	7	Барханная	Перспективной считается стратиграфически экранированная ловушка в отложениях средней юры на глубине от 2700 м. Бурением не изучена	[167]
II-4	21	Белоярская	Перспективны породы кизлярской и новоколодезной свит среднего триаса, а также среднеюрские и нижнемеловые отложения. Бурением не изучена	[127, 160]
III-3	30	Бирюзакская	Пробурено 1 скважина до глубины 4863 м, вскрывшая среднеюрские отложения. Испытаны также нижнемеловые отложения. Признаков нефти и газа не установлено	[159]
III-3	37	Бишкольская	Пробурена 1 скважина, вскрывшая отложения средней юры. Признаков нефти и газа не установлено. Площадь оценена отрицательно	Т. 2, прил. 12
II-4	15, 16	Богатыревская	Расположены в пределах Комсомольско-Можарской ступени в отложениях средней юры. Бурением не изучены	[131]
IV-2	40	Витковская	Расположена в пределах Восточно-Песчаного вала. Скважиной 1 вскрыт разрез до нефтекумской свиты нижнего триаса включительно. В известняках свиты установлены слабые притоки нефти и газа (инт. 4601-4631, 4734-4742 м), а также пленки нефти в среднеюрских и верхнеюрских отложениях (пласты VI, III)	[234]
II-3	25	Восточно-Артезианская	Скважиной глубиной 3700 м вскрыты триасовые отложения (не расчленены). Признаков нефти не установлено	[131]
III-4	27	Восточно-Бирюзакская	Структура бурением не изучена. Прогнозируются залежи нефти и газа на глубине от 2880 м	[131]
II-4	17	Восточно-Можарская	Бурением не изучена. Прогнозируются сводовые ловушки в отложениях средней юры и нижнего мела	[163]
III-3	31	Восточно-Озерная	Скважиной 1 вскрыты отложения нефтекумской свиты нижнего триаса (5261 м). Признаков нефти и газа не установлено	[265]
III-2	38	Восточно-Песчаная	Пробурено 2 скважины, вскрывшие разрез до куманских отложений. Притоки газа установлены в нефтекумских отложениях и IX пласте нижнего мела	[106]
IV-4	42	Восточно-Степная	Пробурена 1 скважина, вскрывшая разрез до карбоновых отложений. Признаков нефти и газа не установлено. Рекомендуется ее доизучение	[257]
I-3	9	Гир-Гирская	Мало сведений. Предположительно, локальное поднятие в отложениях средней юры	[188]
III-4	34	Даргинская	Пробурена 1 скважина. Сква. 2 вскрыла разрез до нижнего карбона (4694 м), 3 - нефтекумской свиты, 1 - среднеюрские отложения. В скв. 1 - РГВ из IV пласта средней юры. Промышленных притоков нефти и газа не выявлено	[128, 180]

Индекс клетки	№ на карте	Название перспек- тивной площади	Примечание, состояние эксплуатации	№ по списку использованной литературы
IV-2	49	Душетская	Пробурена 1 скважина. Из отложений нефтекумской свиты (инт. 4836-4818 м) получены непромышленные притоки нефти, газа и конденсата	[257]
I-3	4	Ермолинская	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение газа, нефти и конденсата	[183, 242]
IV-1	45	Зимниковая	По данным МОВ ОГТ в отложениях нефтекумской свиты на глубине -5400 м куполовидная складка размером 2,4х3,5 км. Не изучена	Т. 2, прил. 12
II-3	26	Имчикская	Установлено локальное поднятие на глубине -2800 м в отложениях средней юры. Пробурена 1 скважина в пределах площади. Нефтегазопроявлений не установлено. Рекомендуется доизучение структуры	[131]
II-2	24	Калининская	Установлено линейное поднятие по фундаменту на глубине -5000 м и локальное поднятие по отложениям нефтекумской свиты (-4840 м). Пробурена 1 скважина. Установлены признаки нефти и РГВ в нефтекумской свите	[131, 237]
I-1	1	Красно-Камышанская	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение газа, нефти и конденсата	[131, 210]
I-2	11	Можарская	Установлена стратиграфически экранированная ловушка в отложениях средней юры и нижнего мела на глубине -2600 м. Пробурена 1 скважина, вскрывшая ниже-среднекарбоновые отложения. Нефтегазопроявлений не установлено. Площадь оценена отрицательно	[131, 209], т. II, прил. 12
I-2	5	Нарын-Худукская	Южнее одноименного месторождения с промышленными запасами нефти и газа установлено локальное поднятие на глубине -2280 м в отложениях нижнего мела. Предполагается литологически экранированная ловушка. Не изучено	[131, 143]
IV-4	54	Ногайская	Установлено локальное поднятие в отложениях среднего триаса. Пробурена 1 скважина до глубины -4301 м. Нефтегазопроявлений не установлено. Выведена из разведки с отрицательным результатом	[159]
III-2	35	Озерная	Южнее площади разрабатываемого месторождения установлено локальное поднятие в фундаменте. Находится в разведке	[124, 126, 128]
IV-2	39	Песчаная	Установлена сложнопостроенная литологически экранированная ловушка в отложениях нижнего триаса. Установлены непромышленные притоки нефти и газа (инт. 4734-4742, 4601-4613 м), в VI пачке средней юры - притоки газа+пленки нефти, в III пачке верхней юры - притоки газа. Промышленных притоков нефти не обнаружено. Рекомендуется доизучение структуры	[106, 126, 127]
I-3	2	Поворотная	Предполагается литологически экранированная ловушка на глубине -1590 м в альбских и верхнемеловых отложениях. Требуется доизучение структуры	[131, 242]
III-3	53	Приморская	В фундаменте установлено локальное поднятие. Предполагается литологически экранированная ловушка в нижнетриасовых отложениях. Предварительно оценено	[258]
IV-1	48	Рифовая	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение нефти и газа	[199]
I-2	8	Сандыкская	Локальное поднятие на глубине 2280 м в отложениях нижнего мела. Не оценено	[199]
IV-3	50	Сарбейская	Локальное поднятие в отложениях средней юры (-3600 м). Предварительно оценено	[242]
II-1	18	Светлоярская	Локальное поднятие в фундаменте на глубине -5200 м. Не оценено. Вблизи площади в скв. 78, 79-Светлоярских нефтегазопроявлений не установлено	[170]

Индекс клетки	№ на карте	Название перспек- тивной площади	Примечание, состояние эксплуатации	№ по списку использованной литературы
IV-2	41	Северо- Кочубеевская	Локальное поднятие в фундаменте по изогипсе - 5280 м. Пробурено 3 скважины. Опробовались отложения нижнего и среднего триасово-юрского и верхнемелового возраста. В отложениях нефtekумской свиты установлены непромышленные притоки конденсата и пленки нефти. Площадь оценена отрицательно	[121, 126, 257]
IV-1	51	Солончаковая	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение нефти, газа и конденсата	[106, 234]
IV-1	46	Степная	В пределах площади расположено отработанное месторождение газа и конденсата	[119]
I-4	3	Улан-Хольская	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение нефти, газа и конденсата	[254]
IV-1	52	Уллубиевская	Установлен локальный выступ фундамента. Пробурено 2 скважины. Сква. 1 вскрыла триасовые отложения (4303 м), сква. 2 - среднеюрские (-3865 м). Нефтегазопрооявлений не установлено. Площадь оценена отрицательно	[131]
II-3	12	Худукская	Установлено локальное поднятие в фундаменте в области периклинального замыкания Белоярско-Цахтинского поднятия. Бурением не изучалось. Оценено отрицательно	-
II-3	19	Цахтинская	Локальное поднятие в своде Белоярско-Цахтинского поднятия. Перспективно по горизонтам средней юры и мела. Не оценено	[125], т. II, прил. 12
IV-1	47	Центральная	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение нефти, газа и конденсата из отложений T ₂ , IX и VIII пласта K ₁	[139]
IV-2	43	Цудахарская	Локальное поднятие в фундаменте. Пробурена 1 сква., вскрывшая C ₁₋₂ отложения (-5265 м). Признаков нефти и газа не установлено. В интервале 4116-4136 м - термальные воды дебитом 3,3 л/с, t - 87°C	[264]
III-3	36	Чапчаевская	Локальное поднятие в отложениях средней юры. Предварительно оценено	[225]
I-4	6	Эркетеновская	В пределах площади расположено разрабатываемое месторождение нефти, газа и конденсата	[252]
III-3	29	Южно-Бирюзакская	Локальное поднятие в среднеюрских отложениях. Предварительно оценено	[225]
I-3	10	Южно-Ермолинская	Локальное поднятие в верхнемеловых отложениях. Подготовлено к глубокому бурению	[242]
II-1	22	Яковлевская	Локальное поднятие в фундаменте на глубине от - 5000 м. Не оценено	Т. II, прил. 12

Каталог скважин и горных выработок, их размещение в пределах листа L-38-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ объекта	Географическая привязка	Координаты X, Y	Объем, в м ³	№ журнала документации
Горные выработки				
Канавы				
К-1	Северная часть листа L-38-118, в 5 км к востоку от пос. Артезиан	8518376.41126 4979759.86008	12,5	1
К-2	Северная часть листа L-38-118, в 5 км к северо-востоку от пос. Артезиан	8487117.50172 4953286.83389	8,45	1
К-3	В 3 км на юг от оз. Кизикей	8515727.13879 4963559.39523	3,6	1
К-4	В 7 км юго-западнее моста автотрасса Кизляр-Артезиан, через р. Кума	8505756.93000 4965163.38652	6,77	1
К-5	Южная часть листа западнее дороги Кизляр-Артезиан, в 4.5 км северо-западнее кургана Озюзтюбе	8487117.50172 4953286.83389	7,88	1
К-6	В центральной части листа L-38-106, в долине озера Имканур	8635850 5004200	12	1
К-7	Севернее пос. Артезиан, в районе песков Харула, западнее	8626200 4993500	6,43	1
К-8	В районе ур. Гайдук, западнее дорого Комсомольский-Артезиан	8476164.44321 4996457.09771	7,4	1
К-9	Участок Чантинский	8473095.23652 4986853.37117	16,5	1
К-10	Севернее пос. Артезиан, в районе песков Пахта	8226800 5011600	6,4	1
К-11	Южнее пос. Андратинский, южнее палеодолины р. Кума	8606410 4972800	6,4	1
К-12	В 8,4 км от западной рамки листа L-38-118 и в 100 м от автотрассы на восток Артезиан-Кочубей	8627060 4968330	6,82	1
К-13	В 6 км от южной окраины пос. Артезиан	8627426 4974932	11,4	1
К-14	В 7,6 км к юго-востоку от пос. Кумской, в районе оз. Лопас	8473396.93456 4979311.93925	9,13	1
К-15	В 3,3 км от северной рамки листа L-38-118 на юг	8644322 4983566	6,43	1
К-16	В 3,1 км от северной рамки листа L-38-118 и в 8 км от северо-восточной окраины пос. Артезиан	8639820 4983510	6,3	1
К-17	В 4 км от ж.д. Червленая-Узловая на восток	8639846 4997646	8,77	1
К-18	В 9,7 км от северной рамки листа L-38-106 по аз. 180 и в 6 км от юго-восточной окраины пос. Звездный	8635794 5014043	5,75	1

№ скв.	Географическая привязка	Координаты X, Y	Глубина, в м	Возраст отложений, вскрытых на забое	№ журнала документации
Скважины					
1	Расположена в южной половине листа L-38-118	8636200 4959700	10	mlllv ₂ ²	1
2	Расположена в южной, юго-западной части листа L-38-118	8512838 4958762	11	mlllv ₂ ²	1
3	Расположена в восточной части листа L-38-118 и у восточной границы опорного участка Артезиан	8648900 4970600	11	mlllv ₂ ²	1
4	Восточная часть листа L-38-118	8649700 4970700	10	mlllv ₂ ²	1
5	Расположена в центральной части листа L-38-118	8633600 4971760	10	mlllv ₂ ²	1
6	Расположена в северной части листа L-38-118, в 3,5 км от пос. Артезиан на восток	8634450 4977050	10	mlllv ₂ ²	1
7	Расположена в 3,3 км от восточной рамки листа L-38-117	8615210 4976450	10,5	mlllv ₂ ²	1
8	Расположена в 2,5 км от восточной границы озера Лопас	8597050 4979400	11	mlllv ₂ ¹	1
9	В 9 км к юго-востоку от пос. Артезиан	8640430 4976120	11	mlllv ₂ ¹	1
10	Северная часть листа L-38-118	8640137 4980353	11	mlllv ₂ ²	1
11	В 9 км к юго-востоку от пос. Артезиан	8640430 4976120	11,5	mlllv ₂ ²	1
12	В 14 км на юг от пос. Звездный	8634700 5003533	7	mlllv ₂ ²	1
13	Расположена в южной части листа L-38-118, в 1 км к западу от трассы Артезиан-Кочубей	8625246 4952280	10	mlllv ₂ ¹	1
14	Расположена в южной части листа L-38-118	8623315 4953995	10	mlllv ₂ ¹	1
15	Расположена в западной части листа L-38-118, в 4,3 км от автотрассы на запад Артезиан-Кочубей	8623688 4968449	10	mlllv ₂ ¹	1
16	Расположена в северо-восточной части листа L-38-117, в правом борту р. Кума	8613635 4978645	10	mlllv ₂ ¹	1
17	Расположена в северо-восточной части листа L-38-117, на участке Бишкольских озер	8608143 4973671	10	mlllv ₂ ¹	1
18	Расположена в южной части листа L-38-105, в Ур. Гайдук, в 13,5 км юго-восточнее пос. Яковлево	8598840 4995434	10	mlllv ₂ ¹	1
19	Расположена в юго-восточной части листа L-38-117, в 8 км южнее кутана Участок №43	8613268 4956962	10	mlllv ₂ ¹	1
20	Расположена в юго-восточной части листа L-38-118	8648571 4960167	10	mlllv ₂ ¹	1
21	Расположена в южной части листа L-38-118	8620238 4950910	10	mlllv ₂ ¹	1
22	Расположена в западной части листа L-38-105, в правом борту Св. Ерика	4996940 8580050	10,5	mlllv ₂ ²	2
23	Расположена в западной части листа L-38-105	8587650 4999200	10	mlllv ₂ ²	2
24	Расположена в западной части листа L-38-105, в пределах гряды Андратинских песков	8587690 4989480	10	mlllv ₂ ²	2
25	Расположена в юго-западной части листа L-38-105	8593290 4987180	10	mlllv ₂ ¹	2
26	Расположена в юго-западной части листа L-38-105, в правом борту Св. Ерика	8599640 4992620	10	mlllv ₂ ¹	2
27	Расположена в юго-восточной части листа L-38-105	8607760 4989140	10,5	mlllv ₂ ¹	2
28	Расположена в восточной части листа L-38-105	8609210 5002810	10,5	mlllv ₂ ¹	2
29	Расположена в северной части листа L-38-105	8601320 5018180	10	mlllv ₂ ¹	2
30	Расположена в восточной части листа L-38-105	8613810 5011370	10	mlllv ₂ ¹	2

№ скв.	Географическая привязка	Координаты X, Y	Глубина, в м	Возраст отложений, вскрытых на забое	№ журнала документации
31	Расположена в левом борту р. Кумы	8619786 4978501	10	mlllv ₂ ¹	2
32	Северная часть листа L-38-105, в 2,7 км юго-западнее тригопункта с отметкой -12,6 м	5020540 8608210	10	mlllv ₂ ¹	2
33	Расположена в 3,2 км на северо-восток от ж.-д. станции Белое Озеро	8641822 5011359	10	mlllv ₂ ²	2
34	Расположена у юго-западной окраины пос. Артезиан	8630590 4979287	10	mlllv ₂ ²	2
35	Расположена в 19 км к юго-востоку от пос. Комсомольский, в пределах площади развития озер	8594124 5007054	10	mlllv ₂ ²	2
36	Расположена в пределах развития озер, в 2,5 км к юго-востоку от пос. Комсомольский	8594630 5006040	10	mlllv ₂ ¹	2
37	Расположена в восточной части листа L-38-106, в 1 км севернее бывшего пос. Цекерта	8654290 4997480	10	mlllv ₂ ²	2
38	Расположена в северной части листа L-38-106	8640670 5009780	10	mlllv ₂ ²	2
39	Расположена в северо-восточной части листа L-38-106	8654610 5016970	10	mlllv ₂ ²	2
40	Расположена у северной рамки листа, в 2 км юго-западнее ж/р №9	8640320 5022380	10	mlllv ₂ ²	2
41	Расположена в восточной части листа L-38-106, в 10 км юго-восточнее ж.-д. разъезда Белое Озеро	8648310 5006290	10	mlllv ₂ ²	2
42	Расположена в северо-западной части листа L-38-106, западнее пос. Звездный	8619340 5016680	10	mlllv ₂ ²	2
43	Расположена в центральной части листа L-38-106, в 5,5 км к западу от ж.д.	8631640 5005578	10	mlllv ₂ ²	2
44	Расположена в северо-западной части листа L-38-106, севернее Цахтинского локального неотектонического поднятия, в 6 км юго-восточнее кургана Гашун-Худук	8627180 5020570	10	mlllv ₂ ²	3
45	Расположена в западной части листа L-38-106, в пределах гряды песков Ермолинских	8627040 5006380	10	mlllv ₂ ²	3
46	Расположена в восточной части листа L-38-118, в 8,5 км севернее рыбнадзора «Морской Бирючок»	8656140 497280	10	mlllv ₂ ²	3
47	Расположена в 10,5 км восточнее пос. Комсомольский и в 1,3 км южнее рамки листа L-38-105	8593010 5021533	10	mlllv ₂ ¹	3
48	Расположена в северной части листа L-38-105, в 11,2 км восточнее восточной окраины пос. Комсомольский	8593785 5021545	10	mlllv ₂ ¹	3
49	Расположена в центральной части листа L-38-105, в 13,5 км северо-восточнее пос. Яковлево	8699535 5013285	10	mlllv ₂ ¹	3
50	Расположена в западной части листа L-38-117, в правом борту р. Кумы, в 1,5 км юго-западнее западной окраины пос. Кумской	8581972 4983153	10	mlllv ₂ ²	3

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-XXIX (Артезиан)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Никонова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 945 Мб
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