

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

Серия Кавказская
Лист L-38-XXXII (Пятигорск)

МОСКВА
2021

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Территориальное агентство по недропользованию по Ставропольскому краю
(Ставропольнедра)

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Кавказская

Лист L-38-XXXII (Пятигорск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК 55(470.63+470.64)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

*В. Ф. Печенюк, Г. А. Письменская, С. Е. Калюга, И. И. Греков, Ю. Н. Гамаса,
М. Г. Деркачева, А. Н. Башкиров, Е. А. Трофименко*

Редакторы *К. О. Ростовцев, И. Ф. Рудянов*

Рецензенты

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

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист L-38-XXXII (Пятигорск). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Ф. Печенюк, Г. А. Письменская, С. Е. Калюга и др.; Минприроды России, Роснедра, Ставропольнедра, ФГУПП «Кавказгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (252 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-980-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-981-5**

Освещены базирующиеся на обобщении материала, накопленного с момента предшествующего издания карты, а также на результатах собственных исследований современные представления о геологическом строении рассматриваемого планшета. Охарактеризованы литологический состав, площадное распространение и вариации мощностей выделяемых стратиграфических подразделений. Рассмотрены структурно-вещественные комплексы домезозойского фундамента, индосинийского (переходного) структурного этажа и киммерийско-альпийского платформенного чехла. Последний разделен на четыре структурно-формационных мегакомплекса: ранне-среднеюрский, малм-эоценовый, олигоцен-нижнемиоценовый и средний миоцен-четвертичный. Приведена характеристика месторождений и проявлений горючих полезных ископаемых, титан-циркониевых россыпей, урана, химического сырья, строительных материалов и подземных вод. С учетом установленных закономерностей размещения полезных ископаемых дана прогнозная оценка территории на горючий газ и титан-циркониевые россыпи. Описаны гидрогеологические и эколого-геологические условия района, сформулированы основные нерешенные проблемы и намечены пути их решения.

Табл. 5, илл. 3, список лит. 202 назв., прил. 6.

УДК 55(470.63+470.64)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 24 декабря 2004 г.

ISBN 978-5-93761-980-8 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-981-5

© Роснедра, 2021
© ФГУПП «Кавказгеолсъемка», 2004
© Коллектив авторов и редакторов, 2004
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2004
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ.....	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	40
ТЕКТОНИКА	44
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	54
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	56
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	61
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	84
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	89
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	105
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа L-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	113
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, шлиховых потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО) и вторичных геохимических потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа L-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .	116
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте среднеплиоцен-четвертичных образований листа L-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	119
<i>Приложение 4.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте досреднеплиоценовых образований	122
<i>Приложение 5.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	123
<i>Приложение 6.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте среднеплиоцен-четвертичных образований.....	124

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-38-XXXII (Пятигорск) площадью 5 908 км² расположена на юге Ставропольского края на границе с Кабардино-Балкарской Республикой в Центральном Предкавказье. Координаты: 44°00'–44°40' с. ш., 43°00'–44°00' в. д.

Рельеф района на большей части территории представляет холмисто-грядовую поверхность, расчлененную речными долинами и балками с крутизной склонов менее 15°. Минимальная абсолютная высотная отметка здесь составляет 123 м (на северо-востоке в долине р. Кумы), а преобладающие относительные превышения – 200–450 м. В юго-западной части планшета (район КМВ) рельеф среднегорный, резкорасчлененный, образованный экзотическими горами «лакколитами» Бештау, Машук, Змейка, Развалка, Железная, Лысая и др. с крутыми (до 35°) залесенными склонами. Их высотные отметки достигают 1 401 м (гора Бештау), а относительные превышения составляют 380–800 м.

Главной водной артерией, принадлежащей Каспийскому бассейну, является р. Кума, пересекающая площадь с юго-запада на северо-восток. Ее основные притоки Подкумок и Золка, на этом отрезке впадающие справа, берут начало в Скалистом хребте, а истоки левых – Мокрый Карамык, Сухой Карамык и балка Сухая Падина – находятся на соседнем с запада планшете. Первые относятся к горным рекам, имеют твердое песчано-галечниковое или песчаное дно, пологие или обрывистые (до 25 м) берега. Вторые – к равнинным, для которых характерны илистое дно и невысокие пологие берега. Во многих местах реки перегорожены земляными плотинами с образованием водохранилищ (Отказненское на р. Куме, Курганское и Советское на границе с Кабардино-Балкарией) и многочисленных прудов. Кроме естественных водотоков широко развиты искусственные, созданные с целью орошения полей, среди них магистральные оросительные каналы: Саблинский, Широкий, Чернолесский и Левобережный.

Залесенность территории составляет около 5–6 % ее площади. Наиболее крупные лесные массивы расположены в районе КМВ и в долинах Кумы, Подкумка и Золки. Небольшие массивы имеются у хуторов Саблинского и Ульяновского и у поселков Коммак и Горнозаводское. В лесах преобладают лиственные деревья (дуб, ясень, бук, клен, граб, береза, ива и др.), реже встречаются искусственные посадки хвойных. Вблизи населенных пунктов распространены сады и виноградники, на полях равномерно расположены защитные лесные полосы с высотой деревьев 2–10 м.

Климат на большей части территории умеренный, в юго-западной – резко континентальный. Главные особенности климата определяются характером господствующих ветров, из которых восточные летом знойные, в значительной мере иссушающие почву, а зимой – холодные. В северной и восточной степной части территории нередко пыльные бури. Западные и северо-западные ветры несколько сглаживают резкость климата, принося значительное количество влаги, а зимой – и тепло. Скорость ветра зимой – 5–7 м/с, летом – 2–5 м/с. Осадки выпадают неравномерно, их наибольшее количество приходится на осенне-зимний период, а среднегодовое их количество достигает 450–600 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет +8...+10 °С).

Наличие плодородных земель и хороших пастбищ предопределило сельскохозяйственную ориентацию (зерновое земледелие и скотоводство) экономики описываемой территории. В крупных населенных пунктах, каковыми являются гг. Минеральные Воды, Пятигорск, Георгиевск и Зеленокумск, развито промышленное производство, представленное предприятиями металлообрабатывающей, машиностроительной, легкой и пищевой промышленностью, а также предприятиями, производящими строительные материалы. Кроме того, г. Минеральные Воды является крупным транспортным узлом, через который проходят авто- и железнодорожные магистрали, а в пригороде расположен одноименный аэропорт международного значения. Города Пятигорск и Железноводск входят в когорту знаменитых здравниц Кавказских Минеральных Вод и являются крупными бальнеологическими курортами, славящимися углекислыми гидро-

карбонатно-сульфатными натриево-кальциевыми и хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатными натриево-кальциевыми лечебными водами: Машук-19, Славяновская, Смирновская, Новотерская и др. Рангом ниже являются поселок Иноземцево, станицы Лысогорская, Незлобная, Подгорная, Александрийская, Георгиевская и села Обильное, Новозаведенное, Солдато-Александровское, Нины, размещенные у рек Кума и Подкумок. Малонаселенные и малочисленные хутора разместились на мелких реках.

В производстве сельскохозяйственных продуктов занята большая часть населения, городское население в основном задолжено на предприятиях промышленного производства, санаторно-курортного лечения, на обслуживании железнодорожного, авиа и автомобильного транспорта и в сфере бытового обслуживания населения. Все населенные пункты газифицированы, электрифицированы, радиофицированы, доминирующее большинство из них обеспечены телефонной связью. Интенсивная сельскохозяйственная деятельность, широкое распространение суглинков в почвоподстилающих породах, слабая геодинамическая устойчивость ландшафтов определяют «напряженное» состояние окружающей среды на большей части территории. А в районе КМВ, за счет антропогенного «пресса», на отдельных участках ситуация ухудшается до «кризисной».

На территории листа хорошо развита дорожная сеть, здесь проходят три магистральные транспортные ветви: железнодорожная Москва–Баку и автомобильные «Кавказ» и Минводы–Махачкала. Железные дороги местного значения связывают города Минеральные Воды–Кисловодск, Минеральные Воды–Буденновск и Бештау–Железноводск. Широко развита сеть автомобильных дорог, среди которых хорошие шоссейные дороги с асфальтовым покрытием (Минеральные Воды–Кисловодск, Минеральные Воды–Ставрополь и др.) связывают крупные населенные пункты. Удаленные села с районными центрами и между собой связаны улучшенными грунтовыми дорогами, большинство из которых в период распутицы пригодны только для транспорта повышенной проходимости.

Около 85 % площади территории (5 022 км²), перекрытой мощным чехлом разновозрастных четвертичных отложений, относится к первой категории сложности геологического строения и второй степени изученности. Район КМВ, где находится центр неогенового магматизма (15 %; 876 км²), относится к шестой категории сложности геологического строения и третьей степени изученности. Категория сложности геохимического и геоморфологического строения, а также строения геофизических полей является средней, категория дешифрируемости аэрофотоснимков удовлетворительная для юго-западной части и плохая – для остальной площади. Хорошая обнаженность (третья степень) отмечается только в районе КМВ, где выходы коренных пород составляют до 35–40 % площади. Проходимость здесь из-за крутизны склонов (свыше 15°), залесенности и большого количества разветвленной сети ручьев, оврагов и временных водотоков относится к шестой категории сложности. На остальной части площади, отличающейся пологим или равнинным рельефом и большим распространением четвертичных отложений, обнаженность отвечает первой (плохая) и второй (удовлетворительная) категориям, а проходимость – второй категории.

Постановка ГДП-200 листа L-38-XXXII с подготовкой к изданию комплекта карт нового поколения обусловлена несоответствием качества и содержания ранее проведенных геологосъемочных работ различного масштаба современным требованиям. Исследования прошлых лет выполнены без использования материалов региональной геофизики, не сопровождались геохимическими и шлиховыми поисками и были нацелены на выявление локальных структур, благоприятных для локализации залежей газа и нефти. Следствием этого явилась недостаточная опосредованность площади на рудные полезные ископаемые.

Геологическое доизучение выполнено базовым на Северном Кавказе геологическим предприятием – ФГУП «Кавказгеолсъемка». В процессе доизучения и подготовки к изданию комплекта карт листа L-38-XXXII, наряду с собственными исследованиями (маршрутные наблюдения, изучение опорных разрезов, литохимическое и шлиховое опробование, минералогическое геохимическое изучение продуктивных на титан-циркониевые россыпи отложений, геофизические исследования методом ЧЗ-ВП), были использованы материалы ранее проведенных геологосъемочных, геофизических, геоэкологических, поисковых и разведочных работ, а также результаты дешифрирования МАКС. В работах подготовительного периода, полевых исследованиях и окончательной обработке материалов принимали участие В. Ф. Печенюк, Г. А. Письменская, С. Е. Калюга, Ю. Н. Гамаса, А. Н. Башкиров, И. И. Греков, В. В. Зацепкин, В. В. Семкин, В. Н. Арбузкин, Е. А. Трофименко, Г. В. Литовко, А. И. Швец, М. А. Компаниец, М. Г. Деркачева, К. В. Миронова, А. Н. Погребняков, Г. С. Январев, Е. А. Глазырин, В. В. Каламыйцев, А. А. Бутенков.

Аналитические исследования проводились в Центральной испытательной лаборатории

ФГУГП «Кавказгеолсъёмка», определения фауны и микрофауны проводили А. Р. Сорокина и Л. П. Дикмарова (ФГУГП «Кавказгеолсъёмка»).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Степень геологической изученности описываемого листа неодинакова. Если юго-западная его часть, с обилием минеральных источников и своеобразным рельефом лакколитов, привлекала внимание исследователей с давних времен, то значительная площадь равнинной части оставалась почти неизученной и только после открытия газовых и нефтяных месторождений здесь начали проводиться буровые работы и геофизические исследования. Тем не менее, история геологического исследования ведет свой отсчет с конца XVIII века и связана с именами таких естествоиспытателей, как Гюльденштадт, Ф. Д. де Монрере, Г. Абих и др. Результаты накопленных в течение чуть ли не двух столетий материалов были использованы Н. И. Лупаревым и Н. М. Прохоренко при проведении геологической съемки листа L-38-XXXII масштаба 1 : 200 000 [127]. Позднее результаты этих исследований, а также материалы геологических съемок масштаба 1 : 50 000 [79, 144, 145, 182, 183, 186], были положены в основу подготовленной к изданию геологической карты первого издания листа L-38-XXXII [39]. В 1977 г. большим авторским коллективом под руководством А. В. Нетребы завершена работа по составлению прогнозно-металлогенической карты Кавказа и Закавказья масштаба 1 : 200 000, итогом которой явился сводный отчет с комплектом металлогенических, геологических, тектонических структурных и др. карт и схем. Отчет явился наиболее полной геологической информацией по Кавказу на момент его составления. В начале 80-х годов прошлого столетия в районе КМВ проведены специализированные исследования по изучению новейшей тектоники и осуществлен тектонодинамический анализ разрывно-трещенных структур. Итогом этих работ явилось составление неотектонической карты масштаба 1 : 1 000 000, ряда палеогеографических карт и структурно-кинематической схемы с элементами тектодинамики масштаба 1 : 200 000 [119]. В настоящее время на район работ имеется геологическая карта масштаба 1 : 500 000 [108] и масштаба 1 : 1 000 000 [18, 95].

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Геофизические исследования рассматриваемой территории довольно многочисленны.

Гравиметрические съемки проводились в период 1950–1988 гг., различаются как по масштабу работ: 1 : 200 000 [110, 133, 187], 1 : 100 000 [124, 188], 1 : 50 000 [201] и 1 : 25 000 [190], так и по кругу решаемых геологических задач: от общей оценки характера гравитационного поля до структурно-тектонических построений и создания геофизической основы для составления прогнозно-металлогенической карты Северного Кавказа. По результатам обобщения накопленной информации составлена гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000 с плотностью промежуточного слоя 2,674 см³ [199].

Аэромагнитные съемки, выполненные в период с 1953 по 1973 гг., различаются масштабом работ, высотой полетов и применявшейся аппаратурой [88, 89, 128, 175, 191, 192, 202]. При анализе материалов предшественников и составлении структурно-тектонической схемы использованы материалы, полученные аэромагнитометрами АМ-13 и АММ-13 в период с 1963 по 1973 гг. Материалы более ранних работ считаются устаревшими.

Сейсморазведка методом отраженных волн (МОВ) начала проводиться в начале 1970-х годов [104, 146]. По мере усовершенствования аппаратуры и методики работ, расширения круга решаемых задач, площади исследований неоднократно перекрывались. С 1975 г. на территории листа проводятся работы МОГТ [90, 91, 92, 93, 94, 97, 98, 99, 147, 148, 168, 169, 170, 179], позволившие авторам построить структурные карты по горизонтам PZ, K₁, K₂, P₁₋₂ с сечением 50–100 м. Точность построений, оцененная последующим бурением, составила ±70 м. На смежной с запада площади по Приэльбрусскому региональному профилю проведены глубинные геофизические исследования методами МОВЗ, МТЗ, АМТЗ, ЧЗ-ВП [185]. Сейсмологические данные в сочетании с результатами магнитотеллурических зондирований позволили выделить не-

скольким блокам земной коры (Минераловодский, Малкинский, Верхнемалкинский, Эльбрусский) и серию разломов, играющих большую роль в формировании ее структуры. С 2000 г. аналогичные работы проводятся по Предкавказскому профилю, проходящему по линии Приморско-Ахтарск–устье р. Кумы, их завершение планируется в 2006 г.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гидрогеологические исследования хотя и являются наиболее ранними по времени, что связано со спецификой района Кавказских Минеральных Вод, тем не менее, первые гидрогеологические карты и разрезы по месторождениям кислых минеральных вод были составлены А. П. Герасимовым, Я. В. Лангвагеном и А. Н. Огильви в 30-е годы прошлого столетия.

В 1950-е годы И. И. Володкевичем, А. М. Овчинниковым, К. Н. Паффенгольцем проводились гидрогеологические исследования с целью увеличения гидроминеральных ресурсов курортов Кавминвод. В 1956 г. В. И. Дудкиным была составлена гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения масштаба 1 : 500 000, а И. А. Раевой в 1969 г. подготовлена к изданию гидрогеологическая карта масштаба 1 : 200 000 [164].

Тематическими работами в 1975–1979 гг. под руководством Островского А. Б. [149] оценена потенциальная гидрогеологическая эффективность различных тектонических структур, показана их связь с характерными гидрогеологическими структурами углекислых минеральных вод, рекомендовано проведение групповой гидрогеологической съемки с уточнением геологического строения масштаба 1 : 50 000 всей территории КМВ. Результатом ГГД-50 явилось выделение участков, благоприятных для формирования месторождений углекислых минеральных вод на площади листов L-38-134-Б-в-г, L-38-134-Г и L-38-135-В [186].

В период с 1988 по 1992 гг. проводятся разведочные работы на Кокуртлинской и Машукско-Лысогогорской площадях, на участке Развалка-Змейка [78, 165]. В северной части площади проведены поиски подземных вод для водоснабжения сельских водопотребителей [111].

В 2001 г. Н. Г. Зайцевой [112] составлены классификаторы названий месторождений и участков местных подземных вод Северо-Кавказского региона с приведением балансовых запасов подземных вод на выделенных участках по состоянию на 01.01.2001 г.

Накопленный материал лег в основу работ по региональной оценке современных гидрогеологических и геоэкологических условий региона КМВ масштаба 1 : 200 000, завершенных в 2004 г. [180].

ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Значительные объемы поисковых и поисково-разведочных работ, включающих и разведочное бурение на перспективных площадях, проводились при поисках нефти и газа [76, 117, 122, 141, 143, 173, 184, 193]. Параллельно проводились работы по исследованию коллекторских свойств пород с целью определения перспективности площадей и дальнейшего направления работ. Работы выполнялись в период с 1950 по 1995 год [81, 82, 118, 152, 162, 178].

Значительный объем работ выполнен при поисках строительных материалов, многие месторождения в течение длительного времени эксплуатировались без проведения разведочных работ. Информация о разведанных до 1985 г. месторождениях строительных материалов обобщена и опубликована рядом авторов [50]. В дальнейшем, во второй половине 1980-х годов, количество поисково-разведочных работ на строительные материалы резко сокращается, лишь в 1985–1988 гг. С. А. Синютиным проведена детальная разведка Бурундукского месторождения керамических глин [172].

В течение нескольких десятилетий ФГУГП «Кольцовгеология» проводились поисково-разведочные работы на радиоактивное сырье. Информация о них приведена в отчетах [130, 152]. На площади листа выявлены три проявления и одно месторождение урана гидротермального генезиса. При прогнозной оценке перспектив ураноносности Кавказа в масштабе 1 : 1 000 000 в юго-западной части листа проведено опробование донных отложений по сети (5–10)×(10–25) км с плотностью опробования 0,01 проба/км² [134]. Пробы проанализированы спектральным методом на 14 элементов в лаборатории ФГУГП «Кольцовгеология».

Поиски объектов других рудных полезных ископаемых положительных результатов не дали.

Поисковые работы масштаба 1 : 500 000 с геохимическим опробованием проводились при оценке палеоцен-эоценовых отложений на фосфатное сырье в юго-западной части площади на небольшой территории [174]. Положительных результатов поиски не дали.

Площадные геохимические исследования масштаба 1 : 25 000, 1 : 50 000 и мельче проводились при эколого-геохимических и поисковых работах [125, 157, 181].

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первые геоэкологические исследования, базирующиеся на результатах многолетних полевых работ различных направлений и масштабов, были выполнены И. И. Черновым и др. в 1989–1992 гг. На составленных схемах масштабов 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 нашел отражение весь комплекс экологических проблем, включая вопросы загрязнения почв, вод и донных осадков и опасных экзогенных процессов.

В период с 1989 по 1992 год в районе КМВ был проведен комплекс геоэкологических исследований масштаба 1 : 50 000 [125]. В результате впервые дана комплексная оценка исследованной площади с точки зрения особенностей ландшафта, функционального использования и уровня антропогенного воздействия по трем компонентам окружающей среды (почвам, донным отложениям и поверхностным водам). Произведено зонирование экогеохимического состояния окружающей среды, сделаны первые шаги на пути выработки технологии экогеохимического мониторинга поверхностных и грунтовых вод, донных отложений, получен первый опыт снеговой съемки. На территории округа санитарной охраны района КМВ проведены исследования по изучению условий защищенности подземных вод от загрязнения [105].

К 1994 г. вся территория Ставрополя была покрыта экогеохимической съемкой масштаба 1 : 500 000 с опробованием почв, поверхностных и грунтовых вод, донных осадков [157]. Установлено, что геологическая среда находится на различных уровнях экологического благополучия, обусловленного и многолетним многофункциональным антропогенным воздействием. Одним из основных загрязнителей геологической среды является урановая минерализация, проявленная как в осадочных (глины майкопской серии), так и магматических породах лакколитов КМВ.

Последние десятилетия в Предкавказье осуществляется государственный мониторинг геологической среды, в рамках которого проводятся региональное изучение режима подземных вод и экзогенных геологических процессов, государственный учет использования и охраны подземных вод от истощения и загрязнения, обследование водозаборов подземных вод и работы по прогнозу землетрясений методом картирования гидрогеодеформационного поля Земли.

СТРАТИГРАФИЯ

Мезозойско-кайнозойский осадочный чехол, охватывающий возрастной диапазон от нижней юры до неогена включительно, большей частью принадлежит зоне Предкавказских краевых прогибов и поднятий, сформировавшихся на Скифской эпигерцинской плите. Из-за слабого эрозионного вреза на территории он плохо обнажен, на значительной площади находится в погребенном состоянии под плиоцен-четвертичными отложениями значительной мощности, вскрыт многочисленными скважинами. Стратифицированные образования, отвечающие переходному комплексу, представлены отложениями триаса, вместе с отложениями карбона, слагающими складчатый фундамент Скифской эпигерцинской плиты, вскрыты наиболее глубокими скважинами.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойские образования развиты на всей площади, занятой Чернолесской подзоной Предкавказской структурно-фациальной зоны и представлены образованиями карбона.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения каменноугольной системы, отвечающие нижнему и среднему отделам, представлены углисто-глинисто-сланцевой толщей.

Углисто-глинисто-сланцевая толща (C₁₋₂gs) вскрыта скважинами Георгиевской, Лысогорской, Отказненской, Бортовой, Кунаковкой, Александровской и др. разведочных площадей [102, 118, 164, 173, 200], ее взаимоотношения с подстилающими образованиями не установлены. Толща представлена в различной степени метаморфизованными терригенными разновидностями: темно-серыми до черных углисто-кремнисто-глинистыми, углисто-глинистыми, серицит-кремнисто-углистыми, зеленовато-серыми углисто-серицитовыми и другими разновидностями сланцев с прослоями песчаников темно-серых полимиктовых мелкозернистых и алевролитов. На Бортовой площади скв. 1 вскрыта толща сероватых и красно-бурых слабо метаморфизованных алевролитов, аргиллитов и песчаников слюдистых. Отложения интенсивно дислоцированы и трещиноваты. Трещины выполнены кальцитом. Углы падения пород колеблются от 40 до 90° [39, 127, 173]. Вскрытая мощность колеблется от первых метров до 280 м. Нижне-среднекаменноугольный возраст принят на основании корреляции с палинологически охарактеризованными отложениями Александровской, Журавской, Приманычской площадей [25], а также с глинистыми сланцами расположенной к северо-западу Янкульской площади, которые датированы К-Аг определениями в 316 млн лет [116].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Представлена триасовыми, юрскими и меловыми образованиями, первые из которых заполняют зону Предкавказских предгорных прогибов и вскрыты глубокими скважинами преимущественно по ее периферии. Также только скважинами вскрыты юрские отложения, при этом верхнеюрские распространены на всей площади, а ниже-среднеюрские выполняют Карамыкскую впадину, захватывая южные части Новокавказско-Георгиевской моноклинали и Отказненского уступа. Меловые образования охватывают всю территорию и вскрыты глубокими скважинами, а на поверхности появляются лишь благодаря активизации в неогеновое время деятельности кавминводского интрузивного гипабиссального комплекса, слагая сводовую

часть криптоинтрузивов или обнажаясь в экзоконтактах эродированных частей интрузивов.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения системы пользуются значительным распространением на площади листа, хотя изучены бурением недостаточно и принадлежат Чернолесской и Тарумовской подзонам Чернолесско-Тарумовской зоны и Армави́ро-Невинномысской подзоне Центрально-Предкавказской зоны. В первой зоне выделяется нефтекумская свита нижнего триаса и ногайская свита – верхнего, а во второй только пестроцветно-терригенная нижнего триаса.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Индский ярус. Пестроцветно-терригенная толща (T_{ip}) имеет весьма ограниченное распространение и развита только в восточном окончании Курсавского прогиба, залегает на размытой поверхности карбона с угловым несогласием и представлена в нижней части брекчиями красноцветными до темно-бурых с остроугольными обломками кремнистых пород. Выше следуют конгломераты, переходящие в гравелиты, состоящие преимущественно из гальки кварца. Мощность 0–83 м. Палеонтологические остатки, подтверждающие триасовый возраст отсутствуют. К нижнему триасу она относится условно на основании литологического сходства с северо-ставропольской толщей, охарактеризованной фаунистически [127].

Оленёкский ярус. Нефтекумская свита (T_{nf}) развита на западном склоне Степновского поднятия, с размывом и угловым несогласием залегает на отложениях карбона и сложена известняками пелитоморфными и скрытокристаллическими серыми, зеленовато- и розовато-серыми с прослоями аргиллитов темно-серых песчаных, песчаников среднезернистых зеленовато-серых кварцевых и мергелей серых, темно-серых с зеленоватым оттенком. Известняки частично доломитизированы, вплоть до образования на отдельных участках вторичных доломитов. Мощность свиты 0–324 м [101]. Ее принадлежность к оленёкскому ярусу с определенной долей условности подтверждается сопоставлением описанных отложений с расположенными на смежной с севера, где в аналогичных осадках обнаружен комплекс конодонтов, позволивших отнести нижнюю ее часть к слоям с *Pachycladina–Furnichius*, среднюю – к слоям с *Neospathodus conservativus* и верхнюю – к слоям с *Neogondolella jubata* [17].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Норийский ярус. Ногайская свита (T_{ng}) вскрыта скважинами в Карамыкском прогибе в обеих подзонах Чернолесско-Тарумовской зоны. Она с размывом и угловым несогласием залегает либо на раннетриасовых осадках нефтекумской свиты, либо непосредственно на палеозойских образованиях. Разрез свиты начинается базальными конгломератами, сменяющимися выше переслоем песчаников, аргиллитов и алевролитов, а также чередованием пачек лито- и кристаллокластических пестроцветных туфов и линзовидных покровов базальтов и андезитов. Песчаники серые, темно- и светло-серые разнозернистые с прослоями гравелитов темно-серых кварцевых на глинистом цементе. Алевролиты серые темно-серые с включениями небольших по мощности пропластков черных аргиллитов, карбонатизированные, местами окварцованные, с примесью вулканогенного материала. Аргиллиты темно-серые слабокарбонатные с глинисто-кремнистой основной массой, с примесью небольших зерен кварца и углефицированными растительными остатками. Туфы лито- и витрокристаллокластические пестроцветные в основном кислого состава, мелкообломочные, местами сильно карбонатизированные и окремненные с обилием пеплового материала. Иногда в них встречаются тонкие прослои известняков. Такой разрез характерен для обеих подзон, за исключением того, что в Тарумовской подзоне заметно увеличивается количество и мощность покровов. Мощность свиты в Чернолесской подзоне 348–552 м, в Тарумовской – 308 м. В отложениях ногайской свиты органические остатки весьма редки. На смежных с северо-востока площадях в ней встречены фораминиферы: *Glomospirella schengi* Но, *G. facilis* Но, *G. aff. spirillinoides* Grozd. et Gleb., *Glomospira simplex* Harl., *G. sinensis* Но и *G. regularia* Lipina, указывающие лишь на принадлежность вмещающих их осадков триасу. Находками к северу от рассматриваемой территории в низах разреза свиты пеллеципод *Anodontophora ovalis* Par. и *A. sp.* доказана ее принадлежность к верхнему триасу [68]. Исходя из положения в разрезе, решением МСК в 1978 году свита отнесена к карнийскому и норийскому ярусам верхнего триаса. По мнению Гавриловой В. А. [11] возраст свиты ограничивается норийским ярусом [17].

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Образования представлены отложениями нижней–средней юры, охватывающей интервал от синемюра до аалена, и средней–верхней, представленной интервалом от келловае до титона.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отделы представлены отложениями Лабино-Малкинской и Северо-Нагутской структурно-фациальных зон. Первая из них охватывает центральную, южную и юго-восточную части планшета, характеризуется своей Восточной подзоной, в составе которой скважинами вскрыты отложения хумаринской и джигиатской свит. Вторая пользуется очень малым распространением на северо-западе и представлена песчаниково-аргиллитовой толщей. Границы распространения нижне-среднеюрских отложений воссозданы по результатам бурения, сейсмических исследований и структурных построений.

Синемюрский–плинсбахский ярусы выделены в хумаринскую свиту, сохранившуюся в наиболее глубоких частях Карамыкской впадины и на южных участках Новокавказско-Георгиевской моноклинали. **Тоарский–ааленский ярусы** выделены в джигиатскую свиту.

Хумаринская и джигиатская свиты ($J_{1-2}hm+dž$) показаны объединенными на разрезе ввиду их малой мощности. Общая мощность от 0 до 420 м.

Хумаринская свита вскрыта скважинами структурно-гидрогеологического бурения Лысогорской площади [196], со стратиграфическим и угловым несогласием залегает на отложениях триаса или карбона. Разрез свиты представлен переслаиванием песчаников серых, светло-серых поли- и вулканомиктовых с серыми плотными алевролитами, редкими прослоями до 1 м темно-серых аргиллитов, остатками углефицированного детрита на плоскостях слоистости. Максимальная мощность свиты в низине Карамыкской впадины достигает 120 м, постепенно выклиниваясь на запад, север и северо-восток. Раннеплинсбахский возраст подтверждается находками аммонитов *Beaniceras* cf. *costatum* Buckm. [62], спор *Coniopteris*, *Dictyophyllidites harisii* Coup. и пыльцы *Ginkgoaceae*+*Cycadaceae*, *Bennettitales* [158].

Джигиатская свита вскрыта на Лысогорской площади скв. 3 и 5 [196] и пространственно связана с хумаринской свитой, на которой она залегает с размывом, заполняет Карамыкскую впадину, занимая южные части Новокавказско-Георгиевской моноклинали и частично – Отказненского уступа. Разрез свиты имеет трехчленное строение: нижнюю часть слагают аргиллиты темно-серые слюдястые; среднюю – алевролиты с маломощными (0,5 м) с прослоями песчаников серых и растительными остатками на плоскостях слоистости; в верхней – преобладают алевролиты темно-серые, часто переходящие в аргиллиты слюдястые, плотные, трещиноватые. Максимальная мощность свиты в Карамыкской впадине достигает 280–300 м и выклинивается в ее бортах. Тоар-ааленский возраст подтверждается находками аммонитов: *Dactyloceras* cf. *raristriatus* Quenst., *Pseudogrammoceras regal* Buckm., *Grammoceras thouarsense* d'Orb., *Leioceras opalinum* Rein., *L. costosum* Quenst., *Thuraminoides frankei* Mak. [4, 158].

Синемюрскому–ааленскому ярусам соответствует песчаниково-аргиллитовая толща.

Песчаниково-аргиллитовая толща ($J_{1-2}pa$) установлена на Харьковской и Томуловской площадях. Основное ее распространение приходится на соседнюю с севера территорию, а на рассматриваемой площади она пользуется ограниченным распространением и слагает на северо-востоке Александровскую террасу. Образования толщи с размывом и угловым несогласием залегают на отложениях карбона. В основании разреза отмечаются базальные мелкогалечные конгломераты и гравелиты, в целом толща сложена аргиллитами, чередующимися с алевролитами и прослоями песчаников средне- и крупнозернистых. Мощность меняется от 0 до 147 м. Возраст принят по аналогии с соседней с севера площадью, где в нижней части разреза определены флористические остатки *Nilssonia* sp., *Cladophlebis* sp., *Podozamites* sp., встречающийся от плинсбаха до низов средней юры, а в средней части разреза на соседней с северо-запада площади установлены пелециподы *Posidonia buchi* Roem., распространенные в средней юре [16, 17].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Вскрыты на площади отдельными глубокими скважинами Лысогорской, Георгиевской, Александровской, Долиновской, Наримановской, Бортовой, Отказненской и Сизовской площадей. Наиболее полный разрез, охватывающий возрастной интервал от келловае до титона включительно, развит в Баксан-Чегемской подзоне Кабардино-Дагестанской зоны и Степновской зоне и представлен армхинской, иронской, гандалбосской и матламской свитами. В Мал-

кинской и Чернолесской зонах развиты только кимеридж-титонские образования мезмайской свиты.

Келловейский ярус представлен терригенными отложениями армхинской свиты. **Келловейский–кимериджский** ярусы представлены существенно карбонатными образованиями иронской свиты.

Армхинская и иронская свиты ($J_{2-3}am+irn$) даны объединенными на разрезе ввиду их малой мощности. Общая мощность до 275 м.

Армхинская свита заполняет пониженные части площади в области развития Карамыкской впадины, с размывом и угловым несогласием залегает на джигиатской свите, а по периферии впадины – непосредственно на отложениях триаса или карбона. Отложения представлены кварцевыми песчаниками разнородными с примесью гравийного материала и прослоями гравелитов до 25 м, наибольшая мощность сохранилась в Баксан-Чегемской подзоне Кабардино-Дагестанской зоны, в Степновской зоне она быстро выклинивается. Ранне-среднекелловейский возраст свиты подтвержден находками на соседней с юга площади в бассейне р. Баксан *Macrocephalites aff. pila* Nik., на водоразделе рек Баксан–Чегем – *M. typicus* Blake, *M. canizarroi* Gemm., *Ptychophylloceras hommairei* d'Orb. и др. [158].

Иронская свита пространственно связана с армхинской свитой, на которой она залегает с размывом, и сложена известняками органогенно-обломочными с включениями кремней, пелитоморфными, редко – оолитовыми, доломитами и доломитизированными известняками. Мощности отдельных прослоев слагающих ее разновидностей пород составляют обычно 0,1–0,2 м с редкими колебаниями в ту или иную сторону. Максимальная мощность свиты в Баксан-Чегемской подзоне достигает 250 м, в Степновской она меняется от 0 до 200 м. Позднекелловейский–раннекимериджский возраст принят на основании находок на соседней с юга площади в аналогичных отложениях *Perisphinctes cf. bernensis* Lor., *Hecticoceras metomphalum* Bonar. [149], *Quenstedtoceras henrici* Douv., *Zeilleria subcensoriensis* Szajn., *Rhactorhynchia corallina* Leym., *Ataxioceras lictor* Font., *A. inconditum* Font. var. *densecostata* Khud. [158].

Кимериджский–титонский ярусы, как и две предыдущие свиты, распространены в Баксан-Чегемской подзоне Кабардино-Дагестанской зоны и Степновской зоне, где выделены в гандалбосскую свиту.

Гандалбосская свита (J_3gn) вскрыта скважинами Сизовской и Отказненской площадей, с размывом залегает на иронской свите, с размывом и угловым несогласием – на образованиях триаса. Характерным для нее является присутствие эвапоритовых осадков, указывающих на замкнутый бассейн осадконакопления. В основании свиты залегают серые доломитизированные известняки (5 м), выше – толща переслаивания известняков, темно-коричневых галопелитов (0,5–3,0 м), красновато-бурых алевролитов и глин (2,0 м), гипсов, ангидритов, солей (0,2–2,0 до 5 м); в кровле отмечаются красновато-коричневые алевролиты и глины с включениями ангидритов. Мощность меняется от 250 м по периферии Карамыкской впадины до 753 м – в наиболее погруженных ее частях. Возраст свиты принят на основании ее положения между палеонтологически охарактеризованными раннекимериджскими и позднетитонскими отложениями и соответствует позднему кимериджу–раннему–среднему титону.

Мезмайская свита (J_3mm) распространена в Чернолесской и Малкинской структурно-фациальных зонах, вскрыта скважинами Бортовой, Наримановской, Долиновской, Александровской, Кунаковской площадей и отдельными разведочными скважинами в районе Минераловодского выступа. Свита с размывом и угловым несогласием залегает чаще всего непосредственно на породах фундамента или тафрогенного переходного комплекса, редко – в структурных понижениях между выходами кавминводских интрузивов на реликтах ниже-среднеюрских образований джигиатской свиты. Также как и гандалбосская свита, она накапливалась в замкнутом бассейне, но, в отличие от относительно глубоководных фаций последней, для нее характерно образование на меньших глубинах, что отразилось на составе слагающих ее пород. В основании мезмайской свиты залегает мелкообломочная брекчия (2 м), нередко с включениями гранитной дресвы (скв. 65, 1Нар), выше прослеживается пестроцветная толща переслоя известняков, доломитов, алевролитов и песчаников с включениями и гнездами молочно-белого и розоватого ангидрита (скв. 65, 66, 67, 2Ал, 1 и 2Дол и др.), завершается разрез красноцветной толщей алевролитов, глин с прослоями известняков и доломитов [137, 139, 176, 198]. Мощность меняется от 83 м в районе Минераловодского выступа до 503 м – на юге Лысогорской флексуры и до 388 м и 366 м, соответственно, на севере Новокавказско-Георгиевской и Малостепновско-Томузловской моноклиналей. Возраст свиты принят на основании сопоставления с разрезами соседних территорий, поскольку эвапоритовые образования очень бедны фаунистическими остатками. На соседней с запада площади в скв. 2СГ собраны типичные для юры споро-пыльцевые комплексы и лишь пыльца рода *Pagiophyllum* (до 6 %) может указывать на верх-

неюрский возраст. На северных площадях [17] эти отложения также датируются позднекемериджским–титонским возрастом.

Титонский ярус. Матламская свита (J_3mt) присутствует в Баксан-Чегемской подзоне Кабардино-Дагестанской зоны и Степновской зоне, где она завершает разрез юрских отложений, с размывом залегая на гандалбосской свите. Вскрыта скважинами Отказнесенской и Сизовской площадей и представлена толщей известняков с прослоями глин, в основании – известняки органогенно-обломочные. На смежной с юга площади в них определена фауна *Rhactorhynchia corallina* Leym. var. *echeilonensis* Jac. et Fall., *R. baksanensis* Moiss., «*Terebratula*» cf. *hossingensis* Roll., в верхних слоях определена *Trigonia barrensis* Buv. [158], подтверждающие познетитонский возраст. Мощность свиты в Баксан-Чегемской подзоне меняется от 0 до 240 м, в Степновской зоне – от 0 до 200 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Разрез меловых отложений по всей площади вскрыт многочисленными скважинами и представлен практически всеми ярусами: нижнемеловой карбонатно-терригенный – от валанжина до альба; верхнемеловой карбонатный – от сеномана до маастрихта включительно. На дневной поверхности они появляются лишь благодаря активизации в неогеновое время деятельности кавминводского интрузивного гипабиссального комплекса.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Разрез нижнемеловых образований от валанжина до альба включительно распространен в Центральной зоне, занимающей большую часть территории. На севере, в узкой полосе, в Минераловодско-Журавской и Ачикулак-Прикумской подзонах Кумской зоны, разрез нижнего мела начинается с верхнеготеривских отложений.

Готеривским–барремским ярусами начинается меловой разрез в Минераловодско-Журавской и Ачикулак-Прикумской подзонах Кумской зоны, где он представлен нерасчлененными гунделенской и кичмалкинской свитами.

Гунделенская и кичмалкинская свиты объединенные ($K_{gn+kč}$) вскрыты на Александровской площади, с размывом залегают на верхнеюрских отложениях мезмайской свиты. В Минераловодско-Журавской подзоне отложения представлены чередованием глин темно-серых до черных и алевролитов серых и темно-серых с единичными прослоями мелкозернистых песчаников глауконитовых, в верхней части – с редкими прослоями известняков серых пелитоморфных. Мощность колеблется от 51 м на западе до 200 м – в центральной и восточной частях подзоны. В Ачикулак-Прикумской подзоне доля песчаников в разрезе несколько увеличивается, но доминируют алевролиты серые, зеленовато-серые, мощность разреза достигает 240 м. Позднеготеривский возраст определяется находками в керне пелеципод: *Exogyra tuberculifera* Koch et Dunk., *Neithea atava* Roem., *Limatula tombeckiana* d'Orb., *Inoceramus* cf. *aucella* Trautsch., *Anomia neocomiensis* d'Orb., *A. laevigata* Sow., *Nucula spathulata* Forb., а барремский подтверждается находками *Nucula spathulata* Forb., *Trigonia ornata* d'Orb., *Astarte subcostata* d'Orb. и фораминифер *Gaudryina barremica* Tairgov [17].

Валанжинский–барремский ярусы распространены в Центральной структурно-фациальной зоне и представлены баксанской, жанхотекской, джамбашской, лашкутинской, гунделенской свитами.

Баксанская свита, нерасчлененные жанхотекская, джамбашская, лашкутинская, гунделенская свиты и кичмалкинская свита ($K_{bk+kč}$) объединены и показаны только на разрезе. Общая мощность 121–621 м.

Баксанская свита вскрыта скважинами Долиновской, Наримановской, Бортовой, Георгиевской, Лысогорской, Курганенской, Отказнесенской, Карамыкской и др. структурно-поисковых и разведочных площадей и отдельными разведочными скважинами [76, 79, 83, 84, 127, 138, 139, 164, 200]. С размывом залегают на мезмайской или матламской свитах, сложена известняками скрытокристаллическими или оолитовыми серыми и темно-серыми окремненными, доломитизированными с прослоями мергелей, в основании – горизонты брекчированных известняков. В северном направлении свита постепенно выклинивается, а максимальные мощности вскрыты скважинами на Отказнесенской и Сизовской площадях и составляют 200–221 м, в западном направлении они сокращаются до 26–42 м (скв. 40, 66) [137, 138]. Возраст свиты подтверждается редкими находками в керне скважин пелеципод *Aucella* cf. *okensis* Pavl., фораминифер *Trocholina* cf. *alpina* Leup. [138]. Больше количество фаунистических подтверждений приведено на соседней с юга площади, где эти отложения выходят на поверхность [158].

Жанхотекская, джамбаишская, лаикутинская, гунделенская свиты нерасчлененные из-за однородного состава распространены в Центральной зоне, вскрыты многочисленными скважинами, согласно залегают на известняках баксанской свиты. Отложения представлены алевролитами и песчаниками мелкозернистыми с подчиненными прослоями глин темно-серых, зеленоватых, к верхней части приурочены известковистые песчаники и известняки. Мощность в пределах Минераловодского выступа колеблется от 94 до 156 м [84, 137, 138, 139, 176, 198], в восточной части, на Отказненской и Сизовской площадях достигает 270 м, в северном направлении сокращается до 116–107 м на Долиновской и Бортовой площадях [164]. Еще севернее из разреза выклиниваются нижние слои, соответствующие поздневаланжинскому и раннеготеривскому времени и мощность уменьшается до 100 м. Возраст принимается на основании сопоставления с фаунистически охарактеризованными отложениями соседних областей, где собрана богатая фауна *Cyclorisma* cf. *kislovodskensis* Mordv., *Cymatoceras* sp., *Limaria* cf. *royeriana* d'Orb., *Olcostephanus astierianus* d'Orb., *Mimachlamys* cf. *robinaldinus* d'Orb., *Grammatodon naltshikensis* Mordv., подтверждающая поздневаланжинский–раннеготеривский возраст [158].

Кичмалкинская свита вскрыта многочисленными скважинами, с размывом залегают на подстилающих осадках. В основании разреза свиты вскрыты песчаники темно-серые, серые мелкозернистые (35 м), выше – песчаники серые с розоватым и красноватым оттенком, обычно мелкозернистые, кварцевые с маломощными прослоями слюдистых алевролитов (37 м), верхняя часть сложена песчаниками серыми, темно-серыми мелкозернистыми кварцевыми с прослоями слюдистых алевролитов и маломощных известняков (83 м) [138]. Мощность свиты в районе Минераловодского выступа меняется от 29 до 194 м, на Георгиевской площади она составляет 27 м, максимальные значения отмечаются на Сизовской и Отказненской площадях – 158 и 200 м соответственно, а в северном направлении она опять уменьшается до 75–117 м. В керне скв. 40 определены характерные для баррема фораминиферы *Gaudryina* aff. *schechaensis* Ant. [138], в целом же возраст свиты принимается барремским на основании сопоставления с аналогичными отложениями на соседних площадях, где собрана характерная фауна аммонитов *Desmoceras renevieri* Karak., пелеципод *Quadratotrigonina nodosa* Sow. var. *orbigniana* Lyc., *Linotrigonia ornata* d'Orb., *Neitheia daghestanensis* Renng. и брахиопод *Belbekella multiformis* Roem. [45, 79].

Аптский ярус распространен повсеместно, вскрыт многочисленными скважинами [76, 79, 83, 84, 127, 138, 139, 164, 200] и представлен терригенными образованиями шагиртской и кубинской свит.

Шагиртская и кубинская свиты ($K_1\check{s}g+kbn$) показаны на разрезе объединенными. Общая мощность от 85 до 497 м.

Шагиртская свита с размывом залегают на кичмалкинской и в Центральной зоне на Карамыкской, Наримановской и Георгиевской площадях имеет трехчленное строение: в нижней части (164 м) – песчаники кварц-глауконитовые мелкозернистые серые, желтовато-серые с прослоями серых слюдистых глин (до 5 м) и алевролитов (до 14 м); в средней (60 м) – темно-серые глины и глинистые алевролиты; в верхней (43 м) – темно-серые и черные глинистые алевролиты с прослоями глин. На поверхности отложения свиты обнажаются лишь на восточном склоне г. Бештау, где они находятся в опрокинутом залегании и представлены песчаниками светло-серыми, зеленовато-серыми окварцованными сильно трещиноватыми с ядрами плохо сохранившихся пелеципод. Мощность свиты составляет 60 м на юго-западе и увеличивается до 300 м – на востоке. В Минераловодско-Журавской подзоне свита представлена песчаниками серыми и зеленовато-серыми кварц-глауконитовыми с прослоями алевролитов, мощность с запада на восток увеличивается от 95 до 160 м, в Ачикулак-Прикумской подзоне в разрезе преобладают алевролиты серые и зеленовато-серые, перемежающиеся с прослоями песчаников серых с зеленоватым оттенком, мощность достигает 131 м. Раннеаптский возраст подтверждается находками пелеципод *Astarte subcostata* d'Orb. и аммонитов *Deschayesites dechy* Papp [76].

Кубинская свита согласно залегают на шагиртской. В Центральной она обнажается только на восточном склоне г. Бештау, находясь в опрокинутом залегании, ее мощность здесь составляет первые десятки метров. На остальной площади зоны свита вскрыта многочисленными скважинами и сложена темными глинистыми алевролитами слюдистыми с прослоями песчаников кварц-глауконитовых, в верхней части разреза преобладают серые или пятнистой окраски песчаники кварц-глауконитовые мелкозернистые с прослоями алевролитов. Нередко породы обогащены битуминозным веществом. Мощность свиты меняется от 25–35 м на юго-западе до 145 м на Георгиевской, Карамыкской, Наримановской площадях и 197 м – на Отказненской. В Минераловодско-Журавской подзоне доля песчаников в разрезе свиты уменьшается с запада на восток, где свита представлена переслаиванием глин, алевролитов и песчаников, мощность меняется с запада на восток от 95 до 150 м. В Ачикулак-Прикумской подзоне свита представлена

преимущественно алевролитами серыми и зеленовато-серыми, а мощность составляет 130 м. Возраст принят на основании сопоставления с аналогичными отложениями соседних площадей и подтвержден находками пелеципод: *Thetironia minor* Sow., *Leda scapha* var. *curta* Mordv. [76].

Альбские отложения присутствуют в обеих структурно-фациальных зонах и представлены нижнеальбской дарьинской свитой и средне-верхнеальбской – абрекской.

Дарьинская и абрекская свиты (K_1dr+ab) показаны на разрезе объединенными. Общая мощность от 83 до 420 м.

Дарьинская свита согласно залегает на кубинской и в Центральной структурно-фациальной зоне обнажается лишь на восточном склоне г. Бештау, сложена песчаниками желтовато-серыми и серыми слюдисто-кварцевыми с остатками пелеципод и аммонитов. На остальной части этой зоны вскрыта многочисленными скважинами и представлена песчаниками мелкозернистыми серыми и светло-серыми, участками – косослоистыми, чередующимися с алевролитами зеленовато-серыми слабо известковистыми. Мощность в восточной части территории составляет 155–165 м, на Карамыкской площади она колеблется в пределах 95–105 м, увеличиваясь в восточном направлении на Наримановской и Отказненской площадях до 200–205 м. В Кумской зоне в Минераловодско-Журавской подзоне с запада на восток, наряду с увеличением мощности, разрез становится более глинистым и сложен переслаиванием алевролитов, глин и песчаников; на западе он сложен преимущественно песчаниками с прослоями алевролитов. Мощность 68–200 м. В Ачикулак-Прикумской подзоне песчаники отмечаются в виде маломощных прослоев в существенно глинисто-алевролитовой толще, мощность свиты достигает 220 м. Нижнеальбский возраст подтверждается находками *Thetironia minor* Sow., *T. minor* var. *nolani* Mordv., *Pterotrigonia aliformis* var. *schapsugensis* Mordv. [76].

Абрекская свита также развита в обеих структурно-фациальных зонах, согласно залегает на дарьинской свите и завершает разрез нижнемеловых отложений. В Центральной зоне она обнажается на восточном склоне г. Бештау, а на остальной территории свита вскрыта скважинами структурно-поисковых, поисковых и разведочных площадей. Отложения представлены глинами аргиллитоподобными темно-серыми до черных слюдистыми, часто карбонатными с маломощными прослоями песчаников и известняков, гнездами марказита. На склонах г. Бештау свита мощностью всего 15 м сложена черными глинами трещиноватыми рассланцованными, содержащими в большом количестве остатки фауны. В районе Минераловодского выступа мощность свиты колеблется в пределах 40–65 м (скв. 66, 40, 71, 1РЭ, 2РЭ), уменьшаясь до 15 м, в восточном направлении увеличивается до 179–220 м на Карамыкской, Наримановской, Бортовой, Сизовской и Отказненской площадях. В Минераловодско-Журавской подзоне в ее западной части разрез свиты песчанистый, представлен песчаниками серыми до темно-серых с зеленоватым оттенком, перемежающимися с темно-серыми до черных алевролитами и глинами. В восточном направлении песчанность разреза уменьшается, а мощность увеличивается с 60 до 208 м. В Ачикулак-Прикумской подзоне в разрезе свиты преобладают глины темно-серые, черные с прослоями песчаников разнозернистых и алевролитов мощностью 200 м. Возраст принят на основании сопоставления с аналогичными отложениями соседних площадей, а также подтвержден находками аммонитов *Anahoplites planus* Mont., пелеципод *Aucellina gryphaeoides* Sow., *Inoceramus anglicus* Woods, *I. sulcatus* Park., *I. concentricus* Park., *Plicatula gurgitis* Pict. et Camp. [76, 127].

Ввиду малой мощности шагиртская, кубинская, дарьинская и абрекская свиты ($K_1\check{sg}+ab$) показаны на карте объединенными. Общая мощность от 200 до 250 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Основная площадь распространения мергельно-известняковых отложений верхнего мела принадлежит Центральной зоне, где они представлены всеми ярусами; Кумской зоне, представленной на западе Кума-Калаусской, а на большей части Голубинской подзонами, принадлежит узкая северная полоса распространения верхнетуронских–маастрихтских образований. Отложения верхнего мела обнажаются только в Центральной зоне на склонах криптоинтрузивов гор Машук и Лысая и на склоне интрузива горы Бештау. На остальной площади они вскрыты многочисленными скважинами.

Сеноманский–сантонский ярусы развиты только в Центральной зоне и представлены объединенными джинальской и джегутинской свитами.

Джинальская и джегутинская свиты объединенные ($K_2d\check{z}+dg$), отраженные совместно из-за малой мощности первой из них, с размывом залегают на нижнемеловых абрекских глинах.

Разрез начинается с *джинальской свиты*, присутствие которой зафиксировано далеко не

всеми скважинами. Основное свое распространение свита получила в южной части на Георгиевской, Лысогорской, Советской и Отказненской площадях. В северо-западной части она появляется на Бортовой площади. Сложена известняками светло-серыми плитчатыми, комковатыми с прослоями песчаников, алевролитов и глин известковистых, ее мощность, обычно, составляет первые метры, в западной части площади в Нагутской опорной скважине достигает 15 м. Сенноманский–раннетуронский возраст подтверждается многочисленными находками аммонитов *Neohibolites ultimus* d'Orb. и пелеципод *Inoceramus crippsi* Mant., *I. scalprum* Boehm., *I. striatoconcentricus* Hehr. [79].

Нарастающая разрез *джегутинская свита* распространена повсеместно, согласно залегает на джинальской, а в случае ее отсутствия – с размывом на абрексской. На площади вскрыта скважинами [76, 84, 115, 137, 138, 139, 173, 196, 198], в которых ее разрез представлен преимущественно известняками светло-серыми окремненными плитчатыми со стилолитовыми швами, маломощными, до первых сантиметров, прослоями зеленовато-серых мергелей. На контакте с неогеновыми интрузиями известняки подверглись интенсивному окварцеванию и скарнированию. Мощность свиты в районе Минераловодского выступа составляет 50–176 м. На Георгиевской и Карамыкской площадях она колеблется в пределах 50–70 м, увеличивается в юго-западной части на Советской площади до 160 м. Севернее, на Сизовской, Отказненской, Наримановской, Бортовой и Долиновской площадях она составляет 36–55 м. Позднетуронский–раннесантонский возраст свиты определяется находками пелеципод *Inoceramus falcatus* Heiz., *I. lamarcki* Park., *I. wandereri* And., *I. koeneni* Muller, *I. kleini* Muller [76].

Мощность объединенных свит колеблется в пределах 36–191 м.

Туронский–маастрихтский ярусы. Джегутинская, зольская, заюковская свиты (K_2dg+z_k) развиты в Кума-Калаусской и Голубинской подзонах Кумской структурно-фациальной зоны и показаны только на разрезе объединенными ввиду малой мощности. Общая мощность от 230 до 360 м.

Джегутинская свита с размывом залегает на отложениях нижнемеловой абрексской свиты. В Кума-Калаусской подзоне сложена известняками светло-серыми и белыми, иногда с розоватым оттенком, со стилолитовыми швами и редкими прослоями мергелей, находящихся в подчиненном количестве. Мощность 52 м. В Голубинской подзоне свиту слагают известняки светло-серые, серые глинистые с крупными стилолитовыми швами и редкими прослоями мергелей, глин и алевролитов. Мощность 10–48 м. Позднетуронский–раннесантонский возраст подтверждается находками фораминифер: *Anomalina kelleri* Mjatl., *A. ammonoides* Reuss, *Globotruncana coronata* Bolli, *G. lapparenti* Brotz., *Gaudryina laevigata* Franke, *Rotundina marginata* Reuss и др. [17].

Зольская свита (K_2zl) согласно залегает на джегутинской, вскрыта многочисленными скважинами. В Центральной структурно-фациальной зоне представлена известняками светло-серыми до белых или с зеленоватым оттенком, иногда глинистыми, с прослоями (10–30 см) мергелей зеленовато-серых, пачками (3–4 м) переслоя мергелей и известняков, редкими маломощными (1–5 см) прослоями серых глин и алевролитов. Свита небольшими фрагментами обнажается в сводовой части криптоинтрузивов гор Машук и Лысая, на склонах интрузива горы Бештау, а в восточной части последней находится в опрокинутом залегании. В приконтактной зоне известковистые породы подверглись мраморизации и скарнированию. Мощность свиты в юго-западной части меняется от 80 до 160 м. На Георгиевской и Карамыкской площадях, а также в юго-восточной части, на Советской площади составляет 200–225 м, уменьшаясь в северном направлении до 178–147 м на Бортовой, Наримановской и Долиновской площадях. В Кума-Калаусской подзоне Кумской зоны свита представлена известняками белыми и серыми глинистыми с прослоями мергелей серых и темно-серых, глин темно-серых и алевролитов серых, зеленоватых, ее мощность 100 м. В Голубинской подзоне свиту слагают известняки серые и темно-серые пелитоморфные, переслаивающиеся с мергелями темными зеленовато-серыми, мощность меняется с запада на восток со 100 до 148 м. Позднесантон–кампанский возраст подтверждается находками аммонитов *Eupachydiscus launayi* Gross., пелеципод *Inoceramus haenleini* Muller, *I. besairiei* Heiz., фораминифер *Anomalina clementiana* d'Orb., *A. costulata* Marie, *Orbignina ovata* Nag., *Cibicides aktulagayensis* Vass. и др. [17, 76].

Заюковская свита (K_2zk) согласно залегает на зольской. В Центральной зоне представлена в нижней части (20–40 м) известняками светло-серыми до белых глинистыми с прослоями мергелей зеленовато-серых, в верхней, более мощной, – известняками светло-серыми, белыми мелоподобными. Обнажается лишь в купольной части криптоинтрузивов гор Машук и Лысая и на склонах интрузива горы Бештау, находясь на восточной стороне в опрокинутом залегании. Вблизи интрузивов породы окварцованы и скарнированы. На остальной площади вскрыты скважинами структурно-поисковых и разведочных площадей. Мощность меняется от

50 до 80 м в районе Минераловодского выступа и практически остается неизменной на большей части территории (Отраденская, Наримановская, Бортовая, Долиновская площади); лишь на Георгиевской и Советской площадях ее мощность составляет 100–170 м [76]. В Кума-Калаусской подзоне свита представлена известняками белыми и светло-серыми с прослоями мергелей и глин. Мощность 120 м. В Голубинской подзоне известняки белые пелитоморфные с прослоями и линзами серых и зеленовато-серых мергелей и глин. Мощность достигает 160 м. Маастрихтский возраст устанавливается по находкам аммонитов *Discoscaphites constrictus* Sow., *Gaudryceras baeri* Sim., пелеципод *Inoceramus tegulatus* Hag., фораминифер *Bolivinoidea draco* Marss., *Anomalina taylorensis* Gars., *Reussella minuta* Marss. и др.

Джинальская, джегутинская, зольская, заюковская свиты ($K_2d\check{z}+zk$) ввиду малой мощности показаны объединенными на склоне г. Бештау. Общая мощность от 200 до 535 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Представлена палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами, первая из которых включает палеоценовый, эоценовый и олигоценовый отделы, а вторая – миоцен и плиоцен. Четвертичная система представлена осадками обоих подразделов.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения системы распространены повсеместно и характеризуются трехчленным строением разреза. Осадки палеоцена, нижнего и частично среднего эоцена имеют терригенный состав, а остальная часть эоцена – карбонатно-терригенный. Глинистые образования олигоцена сходны с таковыми нижнего миоцена, совместно с которыми слагают единую майкопскую серию.

В силу изменчивости литологического состава, колебаний мощностей, особенно для палеоценовой части разреза, палеоцен-эоценовые отложения принадлежат трем структурно-фациальным зонам: Центральной, Кумской и Ставропольской. В первых двух палеоцен включает эльбурганскую, карапагинскую и абазинскую свиты, а в третьей – ейскую и коноковскую. Эоценовая часть разреза во всех зонах представлена черкесской, керестинской, кумской и белоглинской свитами.

ПАЛЕОЦЕН

Датский–зеландский ярус. Эльбурганская свита (P_{el}) как самостоятельное подразделение выделяется в Центральной зоне, где прослеживается в юго-западном углу площади узкими полосками по обрамлению лакколлитов, а на остальной территории вскрыта скважинами. Она с размывом, на отдельных участках согласно, залегает на верхнемеловых известняках и сложена мергелями серыми, зеленовато- и темно-серыми плотными слоистыми, переслаивающимися с темно-серыми плотными глинами. В мергелях редко встречаются включения мелкокристаллического пирита. Такой литологический состав свита имеет на большей части зоны, и только в юго-западной части площади она имеет трехчленное строение. Нижняя часть представлена темно-серыми, голубовато-серыми и зеленовато-серыми окремнелыми слабо известковистыми глинами аргиллитоподобными с линзовидными прослойками (0,01–0,15 м) желтовато-серых тонкозернистых, иногда окремненных кварцевых, слабо известковистых слюдяных песчаников. Средняя часть представлена переслаиванием зеленовато-серых и голубовато-серых слабо известковистых, кремнистых, аргиллитоподобных плотных глин с раковинистым изломом и темно-серых опоковидных мергелей. Верхняя состоит из зеленовато-серых песчаных слабоизвестковистых окремнелых мергелей. Мощность здесь максимальная – 188 м, в восточном направлении происходит ее сокращение до 27 м [127]. Дат-зеландский возраст вышеописанных отложений подтверждается находками ежей *Echinocorys pyrenaicus* Seun., *E. obliquus* Ravn и др. и фораминифер *Globorotalia compressa* Plumm., *G. conicotruncata* Subb., *Stensioeina whitei* (Moroz.), *Vaginulina robusta* Plumm., *Globigerina trivialis* Subb., *Anomalina danica* Brotz. и др. [76].

Танетский ярус. Карапагинская свита (P_{kr}) небольшими разобщенными участками обнажается на тех же площадях, что и эльбурганская, с которой она связана постепенным переходом. В западной части Центральной зоны ее разрез по литологическим особенностям четко разделяется на три части. Нижнюю из них слагают глины темно-серые внизу и пепельно-

серые – сверху, тонкослоистые и неслоистые плитчатые слабо известковистые. Вверх по разрезу глины постепенно опесчаниваются, в них появляются прослойки кварц-глинистых песчаников, конкреции глинистых сидеритов, дискообразные глинисто-известковистые стяжения с «фунтиковкой» текстурой. На коротком интервале вверх по разрезу глины переходят в песчаники средней части. Песчаники мелко- и тонкозернистые светло- и зеленовато-серые (на поверхности выветривания – желтовато-серые) слабо сцементированные, содержат большое количество мелких линз и тонких прослоек песчано-глинистого материала. Отдельные слои песчаников карбонатные. Довольно часто встречаются конкреции пирита. Верхняя часть литологически не отличается от пород нижней и сложена черными и темно-серыми конкреционно-скорлуповатыми глинами. Мощность свиты здесь максимальная и достигает 219 м, к востоку происходит выклинивание песчаной пачки и сокращение мощности до 62 м. Находками в вышеописанных осадках фораминифер *Ammodiscus incertus* d'Orb., *Bathysiphon nodosariaformis* Subb., *Rhabdammina cylindrica* Glaessn. и др. подтверждается танетский возраст вышеописанных осадков [76].

Абазинская свита (P_{ab}) самостоятельно выделяется в Центральной зоне, на дневной поверхности прослеживается только в юго-западном углу планшета, согласно залегает на карапагинской, и ввиду сходства их литологического состава граница между ними проводится условно по появлению опок. Она сложена темно-серыми слюдистыми слабо песчанистыми глинами с прослоями (0,1–0,4 м) светло-серых опоквидных глин, опок, с прослоями и линзами светло-серых доломитизированных мергелей. С юга на север происходит опесчанивание разреза. Мощность колеблется от 8 до 27 м. Ее сокращение происходит в юго-восточном направлении. Обнаруженные в вышеописанных осадках фораминиферы *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Saccamina complanata* (Franke), *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Spiroplectammina rosula* (Ehr.), *Textularia agglutinans* d'Orb. и др. указывают на танетский возраст.

На склонах гор Лысая, Машук, Бештау, Железная и в районе пос. Кумагорск карапагинская и абазинская свиты (P_{kp+ab}) объединены.

Датский–танетский ярусы. Эльбурганская, карапагинская и абазинская свиты объединенные (P_{el+ab}) выделяются в Кумской зоне в связи с их незначительными мощностями.

Эльбурганская свита, залегающая в основании, с размывом ложится на верхнемеловые отложения, сложена темно-серыми аргиллитоподобными глинами слюдистыми, в различной степени песчанистыми, в основании которых залегает пачка (10–12 м) серых мергелей с прослоями темно-серых глин; ее мощность составляет 43 м. Раннепалеоценовый возраст свиты подтверждается находками фораминифер: *Globigerina compressa* Subb., *G. varianta* Subb., *G. fringa* Subb., *Stensioeina caucasica* Subb., *Reussella paleocenica* Brotz., *Cibicides favorabilis* Vasil., *Anomalina simplex* Brotz. и др. (Рудянов, 2000).

Согласно залегающая на эльбурганской *карапагинская свита* практически нацело сложена темно-серыми глинами с редкими маломощными прослоями серых алевролитов; ее мощность колеблется от 10 до 36 м. Танетский возраст подтверждается находками фораминифер: *Heterostomella dalmatina* (Liebus), *Bulimina risilla* Subb., *Globigerina voluta* Subb., *G. conicotruncata* Subb., *Eponides aff. truempyi* Nutt. (Рудянов, 2000).

Абазинская свита, согласно перекрывающая карапагинскую, представлена алевролитами темно-серыми слюдистыми, слабо карбонатными с прослоями глин темно-серых до черных слюдистых, алевритистых. Мощность изменяется от 5 до 31 м. Обнаруженные в вышеописанных осадках фораминиферы *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Bathysiphon nodosariaformis* Subb., *Globigerina* sp. и др. определяют их танетский возраст [17].

Суммарная мощность свит колеблется от 58 до 110 м.

Ейская и коноковская свиты объединенные (P_{es+kn}) развиты в северной части площади, в Ставропольской зоне, вскрыты отдельными скважинами, и в виду незначительной мощности коноковской свиты рассматриваются совместно.

Ейская свита залегает на размытой поверхности известняков верхнего мела и представлена в нижней части переслаиванием песчаников светло- и зеленовато-серых мелко- и разнозернистых кварцевых и кварц-глауконитовых, слюдистых, переходящих по латерали в алевролиты темно-серые и светло-серые кварцевые, слюдистые, известковистые, и глин аргиллитоподобных темно-серых до черных слюдистых, участками – алевритистых и слабо карбонатных. Мощность пачек песчаников и алевролитов колеблется от 2–8 до 30 м. Нарастает разрез глинами темно-серыми до черных горизонтальнослоистыми слюдистыми, участками – известковистыми, с прослоями (0,01–0,4 м) серых и светло-серых алевролитов, иногда группирующихся в пачки (3–5 м). Мощность свиты варьирует от 251 до 328 м. Дат-танетский возраст устанавливается по находкам фораминифер: *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Marssonella inden-*

tata (Cushm. et Jarv.), *Anomalina danica* (Brotz.), *Nuttallides truempyi* (Nutt.), *Stensioeina caucasica* (Subb.), *Globigerina trivialis* Subb. и др.

Коноковская свита, связанная с подстилающей ейской постепенным переходом, сложена песчаниками и алевролитами светло-серыми, серыми и зеленовато-серыми кварцевыми и кварц-глауконитовыми, в центральной части – с пачкой глин серых, темно-серых, в которых прослой алевролитов и песчаников. Мощность свиты 17–59 м. Танетский возраст определяется находками фораминифер: *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Bathysiphon rufescens* Cushm., *Ammodiscus tenuissimus* Subb., *A. incertus* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb. и др.

ЭОЦЕН

Ипрский–лютетский ярус. Черкесская свита (P_2cr) развита во всех зонах, но обнажается только в юго-западном углу площади, согласно залегает на палеоценовых осадках и в Центральной зоне представлена в нижней части алевролитисто-сланцеватыми зеленовато-серыми известковистыми глинами, часто переходящими в алевролиты зеленовато-серые глинистые, сильно известковистые. Местами появляются прослой (0,05–0,2 м) песчаников серых и зеленовато-серых тонкозернистых сильно глинистых, известковистых. Верхняя часть сложена глинами зеленовато-серыми сильно известковистыми, алевролитисто-сланцеватыми, участками переходящими в мергели, с прослоями известняков светло-серых со слабым зеленоватым оттенком и серовато-зеленых мергелей с ходами червей, заполненных мелкокристаллическим пиритом. Мощность изменяется от 28 до 147 м, ее увеличение происходит с юга на северо-запад. В Ставропольской зоне в основании свиты залегают зеленовато-серые кварц-глауконитовые, слюдистые песчаники, сменяющиеся зеленовато-серыми песчанистыми, известковистыми глинами с прослоями (до 2,4 м) песчаников. Ее мощность здесь составляет 173–262 м. В Кумской зоне свита сложена аргиллитоподобными глинами зеленовато- и темно-серыми, иногда черными, слюдистыми, местами алевролитовыми, слабо карбонатными с прослоями (до 0,1–0,2 м) алевролитов темно-серых с зеленоватым оттенком глинистых, слюдистых, карбонатных. В верхней части разреза появляются известняки темно-серые до черных скрытокристаллические глинистые и мергели серые и темно-серые алевролитовые. Мощность изменяется от 93 до 120 м. Ипр-лютетский возраст определяется находками фораминифер: *Pseudogaudryina pseudonavarroana* Balakhm., *Morozovella subbotinae* (Moroz.), *M. wilcoxensis* (Cushm. et Pont.), *M. lensiformis* Subb., *Acarinina pentacamerata* (Subb.), *A. triplex* Subb. и др. [17, 76, 79].

Лютетский ярус. Керестинская свита (P_2kr), связанная с черкесской свитой постепенным переходом, обнажается на тех же участках и сложена светло-серыми, зеленовато-серыми плотными плитчатыми (0,2–0,45 м) мергелями или известняками светло-серыми с голубоватым оттенком, зачастую пиритизированными с прослоями (0,04–0,07 м) более мягких зеленовато-серых мергелей и глин. Мощность свиты 3–11 м. Лютетский возраст свиты устанавливается по находкам фораминифер: *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Hantkenina alabamensis* Cushm., *Globigerina frontosa* Subb., *G. eocaena* Gumb., *G. discorda* Chal., *Acarinina topilensis* (Cushm.) и др. [76].

Бартонский ярус. Кумская свита (P_2km) обнажается только в юго-западном углу планшета, на остальной территории вскрыта скважинами. Она согласно залегает на керестинской и сложена мергелями серыми буровато-серыми, бурыми, кофейно-бурыми, зеленовато-серыми, светло-коричневыми тонкослоистыми, часто с многочисленными рыбными остатками. При выветривании мергели приобретают светло-серый до белого цвет. Для свиты характерно присутствие конкреций пирита различной формы и размеров. В нижней части разреза свиты встречаются тонкие (до 3–5 см) прослой бентонитовых глин, а в верхней – коричневатых известняков. Ее мощность 28–87 м. Бартонский возраст отложений кумской свиты подтверждается находками в них фораминифер: *Globigerinella micra* (Cole), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Gumbelina globulosa* (Ehrenberg) и др. [76, 79].

В Центральной зоне на склоне г. Железная и поселка Кумагорск керестинская и кумская свиты (P_2kr+km) показаны объединенными общей мощностью от 20 до 76 м.

Приабонский ярус. Белоглинская свита (P_2bg) обнажается на тех же площадях что и кумская, с которой она связана постепенным переходом. В составе свиты преобладают мергели светло-серые, иногда с зеленоватым или голубоватым оттенком, с незначительной примесью песчаного материала с прослоями (до 0,3 м) зеленовато-серых глинистых разностей и глин зеленовато- и темно-серых алевролитистых, известковистых. В подошве и кровле прослой светло- и зеленовато-серых глинистых плотных известняков. Мощность свиты в Центральной зоне 87–107 м. Приабонский возраст определяется находками фораминифер: *Globigerinoides conglobatus* H. Brady, *Globigerina bulloides* var. *bulloides* d'Orb. [76].

Лютетский–приабонский ярусы. Керестинская, кумская и белоглинская свиты объединенные (P_2kr+bg), каждая из которых обладает характерным составом, рассматриваются в Кумской и Ставропольской зонах совместно в связи с их незначительными мощностями.

Керестинская свита, залегающая в основании, связана с подстилающей черкесской постепенным переходом и сложена светло-серыми до белых известняками с отдельными прослоями светло-серых мергелей, реже – темно-серых глин. Ее мощность 4–11 м. Наличие в осадках фораминифер *Globigerina frontosa* Subb., *G. eocaena* Gumb., *G. discorda* Chal., *Acarinina topilensis* (Cushm.) и др. подтверждает лютетский возраст свиты [17].

Согласно перекрывающая керестинскую *кумская свита* в обеих зонах сложена мергелями серыми, буровато-серыми, бурыми, кофейно-бурыми, светло-коричневыми тонкослоистыми с многочисленными рыбными остатками и прослоями серых глин и темно-серых с коричневатым оттенком глинистых известняков. В Ставропольской зоне мощность свиты составляет 26–60 м, а в Кумской – 32–34 м. Бартонский возраст вышеописанных отложений устанавливается находками в них фораминифер *Globigerinella micra* (Cole), *G. bulloides* d'Orb., *G. turcmenica* Chal., *Gumbelina globulosa* (Ehrenberg) и др. [17, 76, 79].

Белоглинская свита, согласно залегающая на кумской, в Ставропольской зоне сложена мергелями светло-серыми, иногда с зеленоватым или голубоватым оттенками, с незначительной примесью песчаного материала с прослоями (до 0,3 м) зеленовато-серых глинистых разностей и глин зеленовато- и темно-серых алевритистых, известковистых, редко – светло- и зеленовато-серых глинистых плотных известняков. Мощность 53–81 м. В Кумской зоне разрез представлен известняками светло-серыми и серыми с голубоватым оттенком с прослоями серых мергелей и темно-серых песчаных, карбонатных аргиллитов мощностью 38–57 м. Из отложений белоглинской свиты определены фораминиферы *Globigerinoides conglobatus* H. Brady, *Globigerina corpulenta* Subb., *Bolivina antegressa* Subb., *B. microlancetiformis* Subb. и др., указывающие на приабонский возраст [17, 76].

Суммарная мощность свит 40–120 м.

На склонах г. Бештау, Машук, Лысая черкесская, керестинская, кумская и белоглинская свиты ($P_2\check{c}r+bg$) объединены ввиду малой мощности. Общая мощность от 180 до 400 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Начало олигоценового времени как в пределах описываемого листа, так и на всем Северном Кавказе характеризуется резкой сменой палеогеографических условий. Вместо отлагавшихся ранее карбонатных осадков, формируются типичные глинисто-терригенные образования. Мощная толща глинистых и песчано-глинистых осадков олигоцена–нижнего миоцена, известная в литературе как **майкопская серия**, принадлежит Центрально-Предкавказской, Восточно-Предкавказской и Восточно-Кавказской зонам. В олигоценовой части разреза майкопской серии выделяемые стратиграфические подразделения в двух первых зонах характеризуются незначительными вариациями литологического состава и поэтому легко сопоставимы со стратотипическими разрезами хадумской и баталпашинской свит. Эти подразделения в Восточно-Предкавказской зоне объединены в нижнюю подсерию майкопской серии. Что же касается ее миоценовой части, то в Центрально-Предкавказской зоне свитное деление выражено отчетливо (алкунская, зеленчукская, караджалгинская, ольгинская и рицевская), а в Восточно-Предкавказской зоне майкопская серия по особенностям литологического состава подразделяется на две подсерии – среднюю и верхнюю. В Восточно-Кавказской зоне разрез олигоцена–нижнего миоцена столь однообразен, что разделить его на свиты (хадумская, миатлино-муцидакальская, аргунская, алкунская и ассинская), выделяемые в этой зоне, не представляется возможным, поэтому они характеризуются совместно.

Рюпельский–хаттский ярусы. Хадумская свита (P_3hd) обнажена только в юго-западной части площади, на остальной перекрыта более молодыми отложениями. Она согласно залегает на подстилающих осадках и имеет трехчленное строение. В нижней части глины серые, темно-серые с коричневатым оттенком известковистые и неизвестковистые с отдельными прослоями известняков светло-серых плотных слабо глинистых. Выше следуют мергели серые с коричневатым оттенком с прослоями темно-серых глин, реже – известняков (остракодовый пласт). В мергелях – мелкие раковины остракод, отпечатки и ядра мелких пеллеципод и гастропод. Венчают разрез глины темно-серые и зеленовато-серые, бурые тонкослоистые карбонатные глины с подчиненными прослоями некарбонатных разностей и тонкими прослойками се-

рых алевролитов. Глины содержат многочисленные органические остатки. Такой литологический состав свиты характерен для Центрально-Предкавказской и Восточно-Предкавказской зон. Ее мощность в первой из них колеблется от 98 до 190 м, а во второй – от 100 до 122 м. Рюпель-хаттский возраст доказывается находками фораминифер: *Globigerina officinalis* Subb., *Cibicoides oligocenicus* (Samoil.), *Spiroplectamina oligocenica* J. Nik. и др. [76, 79].

Хаттский ярус. Баталпашинская свита (P_3bt), согласно залегающая на хадумской, обнажается на тех же площадях и сложена в обеих зонах глинами серыми, темно-серыми до черных с коричневатым или зеленоватым оттенками, пепельно-серыми тонкослоистыми, иногда скорлуповатыми некарбонатными, содержащими конкреции, линзы и линзовидные прослои сидеритов, редко – доломитов. В средней части наблюдается несколько прослоев (0,1–0,5 м) темно-бурых карбонатных глин и тонкоплитчатых мергелей. В глинах на отдельных участках отмечается большое количество органических остатков в виде чешуи, плавников и изредка – скелетов рыб, включения кристаллического гипса. В Восточно-Предкавказской зоне в глинах появляются прослои серых алевролитов, ее мощность здесь составляет 80–100 м, а в Центрально-Предкавказской – 92–146 м. Определениями найденных в глинах на смежной с севера площади фораминифер микрофаунистической зоны *Haplophragmoides kjurendagensis*: *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Trochammina depressa* Subb., *Bolivina mississippiensis* Cushm., *Haplophragmoides deformabilis* Subb., *Cibicides* aff. *pseudoungerianus* Cushm. устанавливается принадлежность осадков к позднему олигоцену [17].

Кавказский ярус. Алкунская и зеленчукская свиты нерасчлененные (N_{1al-zl}) выделяются в Центрально-Предкавказской зоне, где они согласно залегают на баталпашинской, и в силу того, что нижняя часть разреза зеленчукской свиты и алкунская литологически сходны, расчленивать их не представляется возможным. В нижней части залегают глины серые темно- и зеленовато-серые тонкослоистые некарбонатные с прослоями светло-серых мергелей и известковистых глин. Выше следуют глины серые и темно-серые, в различной степени карбонатные с септариями караваеобразной и эллипсоидальной формы различного размера, иногда организованными в ряды. Вышеописанная толща сменяется глинами темно-серыми, пепельно-серыми, бурыми и черными с зеленоватым оттенком листоватыми, в различной степени песчанистыми с прослоями и линзами слюдястых желтовато-серых мелкозернистых кварцевых песков, песчаников, редко – мергелей и стяжениями песчанистых сидеритов. Мощность прослоев песков, песчаников и мергелей от нескольких миллиметров до 2–10 см. Изредка встречаются мощные (2–3 м) линзующиеся пласты и линзы крупнозернистого крепкого кварцевого песчаника. Часто породы имеют характер тонкого (до первых миллиметров) переслаивания песков и глин. Мощность свит 78–160 м. Находками в вышеописанных осадках фораминифер *Bolivina plicata* d'Orb., *Uvigerinella californica uruchensis* Bogd., *Cibicides ornatus* Bogd., *Ammodiscus tenuiculus* Subb. и др. доказывается их принадлежность к кавказскому ярусу [79, 145].

Кавказский-сакараульский ярусы. Караджалгинская свита (N_{1kr}) прослеживается полосой субмеридиональной ориентировки в юго-западной части площади от ст. Константиновская до хут. Новотарский. Она согласно залегает на зеленчукской и представлена глинами серыми, темно- и коричневатосерыми с вишневым оттенком листовато-оскольчатыми слюдястыми, с характерным муаровым рисунком и обилием сидеритовых конкреций, располагающихся либо в виде дискообразных согласных с напластованием стяжений, либо в виде линзовидных прослоев мощностью 5–15 см. В глинах встречаются в виде тонких прослоев и линзочек углистое вещество, в верхней части – прослойки до 10 см желтовато-белого и кремового цвета бентонитовых глин. Пирит присутствует в виде мелких кристаллов и пылевидных скоплений. В зонах окисления глины окрашены в бурый цвет и покрыты налетами гидроокислов железа, ярко желтого ярозита и гипса. Увеличение мощности от 100 до 641 м происходит в северо-восточном направлении. Принадлежность осадков к кавказскому и сакараульскому ярусам устанавливается на основании сопоставления описанных отложений с аналогичными образованиями прилегающих территорий, где обнаружены фораминиферы *Haplophragmoides kjurendagensis* Subb., *H. gratus* Ter-Grig., *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Pseudoparella caucasica* Bogd., *Virgulina* aff. *mustoni* Andr., *Trochammina* aff. *depressa* Subb. [49, 177].

Средняя подсерия **майкопской серии** (N_{1mk_2}) развита в Восточно-Предкавказской зоне, согласно залегает на баталпашинской свите и сложена глинами темно-серыми, иногда зеленовато-серыми, местами – песчанистыми плотными, с прослоями алевролитов, мергелей, сидеритов и конкрециями последних; в глинах встречаются мелкие обуглившиеся растительные и рыбные остатки. Мощность подсерии 550–930 м, а ее принадлежность к кавказскому ярусу принимается на основании сопоставления с аналогичными отложениями на смежной с северо-востока территории, где в них обнаружены фораминиферы *Trochamminoides rotundidor-*

satus (Hantk.), *T. concentricus* Subb., *Trochammina florifera* Subb., *Ammodiscus tenuiculus* Subb. [17].

Сакараульский ярус. Ольгинская свита (N_{1ol}) обнажается на тех же площадях, что и караджалгинская, с которой связана постепенным переходом. Она сложена глинами серыми, светло-серыми, буровато-серыми, темно-серыми с зеленоватым и коричневатым оттенками не известковистыми, слабо слюдистыми слоистыми и не янослоистыми, листоватыми и конкреционно-скорлуповатыми, в различной степени песчанистыми с присыпками по плоскостям наслоения, линзочками и прослоями серого, зеленовато-серого тонкозернистого песка, бурых мелкозернистых песчаников и серых глинистых алевролитов. В глинах встречаются единичные конкреции и прослои буровато-серых окремнелых глинистых сидеритов. Мощность свиты колеблется от 130 до 365 м. Сакараульский возраст подтверждается присутствием в отложениях фораминифер *Trochammina depressa* Subb., *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Haplophragmoides rotundidorsatus* (Hantk.) [79, 145].

Рюпельский–сакараульский ярусы. Хадумская, миатлино-муцидакальская, аргунская, алкунская и ассинская свиты нерасчлененные (P_3-N_{1hd-as}) развиты только в юго-восточном углу планшета, согласно залегают на белоглинской и представлены в нижней части аргиллитоподобными глинами светло-серыми тонкослоистыми карбонатными и некарбонатными с прослоями (до 0,2 м) мергелей серых плитчатых с отпечатками чешуй рыб. Выше следуют мергели (до 2 м) с тонкими (0,05 м) прослоями глин. Эта пачка известна в литературе как «остракодовый пласт». Нарастивается разрез глинами некарбонатными темно-серыми с рыбными остатками и прослоями глинистых доломитов. Верхняя часть разреза сложена глинами слоистыми с примесью песчано-алевролитового материала темно-серыми, иногда зеленовато-серыми, с прослоями песчанистых алевролитов (1–8 м), мергелей (0,1–0,3 м), сидеритов. В кровле этой части разреза глинистые алевролиты с прослоями (0,05–0,1 м) песка и присыпками последнего по напластованию. Общая мощность свит варьирует в пределах 117–1153 м. Возраст свит олигоцен-нижнемиоценовый устанавливается по находкам на смежной с юга территории в основании разреза многочисленных *Nucula compta* (Goldf.), *Bathiarca saxonica* (Koen.), *Globigerina officinalis* Subb. В верхних горизонтах определены *Bolivina goudkoffi* Rank., *Uvigerinella californica uruchensis* Bogd., *Lentipecten corneus denudatus* (Reuss) и др. [158].

Сакараульский–коцахурский ярус. Верхняя подсерия майкопской серии (N_{1mk_3}) согласно залегают на нижней и представлена глинами серыми и темно-серыми плотными некарбонатными, местами алевролитистыми слюдистыми, переходящими в глинистые алевролиты серые, светло-серые слабо карбонатные с прослоями и присыпками светло-серого мелкозернистого песка и сидеритов. Мощность подтолщи 430–640 м, ее возраст определяется находками фораминифер *Saccammina ovalis* Subb., *S. zuramakensis* Bogd., *Haplophragmoides latidorsatus* (Wagn.), указывающих на ее принадлежность к сакараульскому и коцахурскому ярусам [17].

Коцахурский ярус. Риевская свита (N_{1rc}), завершающая разрез майкопской серии, согласно залегают на ольгинской свите. Из-за сходства литологического состава, граница между ними проводится с определенной долей условности. На всей площади своего развития имеет постоянный литологический состав и сложена глинами темно-серыми со слабым коричневатым оттенком слоистыми с редкими присыпками по плоскостям наслоения серого и буровато-серого тонкозернистого слюдистого песка. В глинах встречаются караваеобразные конкреции и редкие горизонты серых сидеритов. Мощность изменяется от 170 до 326 м. Находками фораминифер *Saccammina zuramakensis* Bogd., *S. ovalis* Subb., *Spiroplectammina carinata* d'Orb. и др. определяется коцахурский возраст осадков [143].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

На описываемой территории присутствуют отложения тарханского, чокракского, караганского, конкского и сарматского ярусов. В силу различия литологического состава и мощностей осадков они принадлежат Центральной подзоне Центрально-Предкавказской зоны, Ногайско-Терской подзоне Восточно-Предкавказской зоны и Кабардинской подзоне Восточно-Кавказской зоны.

МИОЦЕН

К образованиям нижнего–среднего миоцена в Центральной подзоне Центрально-Предкавказской зоны относятся марьино-колодезная толща и калаусская свита нерасчлененные, калаусская и большеянкульская свиты. Первая принадлежит тарханскому и чокракскому ярусам,

вторая – только чокракскому и последняя – караган-конку. В Кабардинской подзоне Восточно-Кавказской зоны весь этот возрастной диапазон, за исключением конка, слагают осадки владикавказской толщи. Акташская и карагалинская толщи входят в состав Ногайско-Терской подзоны Восточно-Предкавказской зоны. Акташская принадлежит тархан-чокраку, карагалинская – карагану.

В Восточно-Предкавказской и Восточно-Кавказской зонах развита единая черногорская толща конк-среднесарматского возраста, в последней на черногорскую толщу ложится верхне-сарматская грозненская свита. В Центральной зоне Центрально-Предкавказской зоны верхний миоцен представлен нижним, средним и верхним подъярусами сарматского яруса. Первому из них отвечает сергиевская свита, верхняя часть раннего и низы среднего подъярусов включают светлоградскую свиту. К среднему сармату относятся старомарьевская, томузловская и калиновская свиты и к среднему–верхнему – бешпагирская. Формирование нижней части разреза верхнего миоцена происходило в единой Центрально-Предкавказской зоне. На более верхнем уровне эта зона распадается на две подзоны Западную и Центральную. В Западной подзоне, расположенной за пределами описываемой территории, продолжалось наращивание непрерывного разреза, включающего глубоководные глинистые осадки сергиевской, карбонатно-глинистые светлоградской и глинистые старомарьевской свит. В Центральной подзоне, начиная уже с нижнесарматского времени (на сопредельных с запада и северо-запада площадях), происходит накопление мелководных песчаных образований томузловской свиты. На последнем участке, на юге, осадки томузловской свиты залегают на размытой поверхности отложений сергиевской свиты и в северном направлении они с размывом ложатся на светлоградскую свиту. Последовательное налегание песчаных образований томузловской свиты на размытую поверхность осадков сергиевской (на смежной с запада и северо-запада территории), светлоградской и старомарьевской свит [16], свидетельствует об омоложении границы раздела глинистого и песчаного разрезов.

Тарханский–чокракский ярус. Марьино-колодезная толща и калаусская свита нерасчлененные (N_1mk-kl) распространены в южной части Центральной подзоны Центрально-Предкавказской зоны в районе с. Марьины Колодцы. В связи со сходством литологического состава толщи и нижней части свиты, а также незначительной мощностью толщи рассматриваются совместно. Они согласно залегают на рицевской свите и в нижней части сложены глинами зеленовато-серыми с желтовато-коричневатым оттенком неслоистыми неравномерно известковистыми, с обломками фауны, по плоскостям наслоения с прослоем (0,2 м) серого мергеля. Вверх по разрезу следуют глины серые темно-, зеленовато- и буровато-серые песчанистые комковатые слюдистые, в различной степени известковистые, содержащие прослойки серых песков, алевролитов, песчаников, мергелей и известняков. В восточном направлении количество песчаных прослоев сокращается. Мощность 41–82 м. Тархан-чокракский возраст подтверждается находками в основании разреза тарханской фауны: *Ostrea cochlear* Poli, *Spirialis tarchanensis* Kittle, *Syndesmya parabilis* Zhizh., а в остальной части – чокракской: *Maetra bajarunasi* Koles., *Leda fragilis* Chemn., *L. pella* L., *Spaniodontella intermedia* Andr., *Tellina sokolovi* Bajar., *Chlamys pertinax* Zhizh. и др. [76, 127].

Акташская толща (N_1at) принадлежит Восточно-Предкавказской зоне, выделяемой в восточной части планшета, где вскрыта скважинами. Согласно, на отдельных участках с размывом, залегают на отложениях майкопской серии и представлена в нижней части глинами серыми, темно- и зеленовато-серыми тонкослоистыми и неслоистыми, в различной степени песчанистыми, с редкими прослоями глинистых алевролитов и мергелей. Выше следуют глины различной окраски от светло-зеленовато-серой до темно-серой плотные слоистые карбонатные, в различной степени песчанистые, с прослоями (1–2,7 м) зеленовато-серых глинистых, алевролитов и зеленовато-бурых слоистых мергелей. В южной части описываемой площади в нижней части толщи установлена песчано-глинистая пачка мощностью до 64 м. Она сложена переслаиванием песчанистых глин и алевролитов. К западу, северу и северо-востоку происходит ее выклинивание. В том же направлении происходит и сокращение мощности от 648 м (Георгиевская площадь) до 275 м (Отказненская площадь). Тархан-чокракский возраст осадков подтверждается находками в нижней части тарханских: *Amussium denudatum* Reuss, *Spirialis tarchanensis* Kittle, *Syndesmya parabilis* Zhizh., а выше по разрезу – чокракских: *Spaniodontella intermedia* Andr., *Syndesmya alba* Wood var. *scythica* Sokolov; гастропод: *Maetra bajarunasi* Koles., *Spirialis andrussovi* Kittle var. *tchokrakensis* Zhizh. [76, 173].

Чокракский ярус. Калаусская свита (N_1kl) развита на севере планшета в Центральной подзоне Центрально-Предкавказской зоны. Она обнажается в северо-западной части планшета, где с размывом залегают на рицевской свите и представлена в нижней части песками серыми, желтовато и зеленовато-серыми мелкозернистыми, в различной степени уплотненными

до рыхлых песчаников, с прослоями и пачками (до 1,5 м) глин серых, зеленовато-серых песчаных. Разрез наращивается глинами серыми, зеленовато- и коричневатосерыми с прослоями песков (0,1–0,6 м) желтовато-серых глинистых мелкозернистых слюдистых, песчаников (0,2–0,8 м) мелко-среднезернистых серых, желтовато-серых карбонатных и мергелей (0,05–0,2 м) серых, желтовато- и зеленовато-серых. В глинах встречаются пачки (до 2 м) переслаивания песка (2–4 см) желтовато-серого мелкозернистого слюдистого и глин (до 1 см) зеленовато-серых. Мощность чокракских отложений 45–180 м, увеличение происходит в юго-восточном направлении. Чокракский возраст устанавливается по многочисленным находкам пелеципод: *Spaniodontella intermedia* Andr., *Maetra bajarunasi* Koles., *Syndesmya alba* Wood var. *scythica* Sokolov, *Leda fragilis* Chemn. и др.; гастропод: *Spirialis andrussovi* Kittle var. *tchokrakensis* Zhizh., *Nassa miocenica-obliqua* Schwetz. и др. [127, 145].

Караганский ярус. Карагалинская толща (N₁kr_g) вскрыта скважинами в восточной части планшета, согласно залегает на акташской толще и представлена глинами серыми, темно- и зеленовато-серыми слоистыми и неслоистыми, в различной степени песчаными и известковистыми, с прослоями (0,05–0,2 м) розоватых, серых и бурых мергелей. В глинах встречаются прослой (0,05–0,7 м) и пачки (до 30–35 м) алевролитов серых и темно-серых, иногда с зеленоватым оттенком горизонтально- и косослоистых известковистых и неизвестковистых. Мощность толщи 277–291 м. Караганский возраст осадков определяется находками пелеципод: *Spaniodontella pulchella* Baily, *S. opistodon* Andr., *S. umbonata* Andr. [76, 143, 173].

Тарханский–караганский ярус. Владикавказская толща (N₁vl) принадлежит Кабардинской подзоне Восточно-Кавказской зоны, распространена в юго-западной части планшета. Она с размывом залегает на майкопских отложениях и представлена в нижней части глинами темно-серыми плотными слоистыми карбонатными с прослоями серовато-бурых мергелей, зеленовато-серых мелкозернистых карбонатных песчаников и коричневатосерых известняков. Мощность до 7 м. Наличие в осадках *Amussium denudatum* Reuss, *Spirialis tarhanensis* Kittle, *Syndesmya parabilis* Zhizh. указывают на их тарханский возраст [76, 127, 158]. Наращивают разрез глины темно-серые с коричневатым оттенком зеленовато-серые песчаные листоватые с прослоями серых, желтовато-серых, зеленовато-серых, участками глинистых уплотненных песков (0,05–0,6 м), серых, желтовато-серых, местами окремненных мергелей (0,05–0,2 м) и серых, с поверхности ржаво-бурых, глинистых сидеритов (0,1–0,2 м). Мощность этой части разреза доходит до 300 м. В северном направлении она сокращается 105 м. Ее чокракский возраст подтвержден находками пелеципод: *Spaniodontella intermedia* Andr., *Maetra bajarunasi* Koles., *Syndesmya alba* Wood var. *scythica* Sokolov, *Leda fragilis* Chemn. и др. [127, 158]. За счет размыва акчагыльской трансгрессией сохранилась лишь незначительная часть караганского разреза [127]. Общая мощность толщи 120–307 м.

Караганский–конкский ярусы. Большеянкульская свита (N₁bja) принадлежит Центральной зоне Центрально-Предкавказской зоны, на дневной поверхности прослеживается в северо-западной части площади, согласно перекрывая осадки калаусской свиты. Здесь в основании залегает серый тонкозернистый «ноздреватый» известковистый песчаник, по внешнему виду напоминающий собой мшанки бриозового известняка. Выше следуют пески серые, желтовато-серые, желтые мелкозернистые кварцево-слюдистые с прослойками и пачками (до 2,5 м) глин серых, зеленовато-серых песчаных, слюдистых. В восточном направлении песчаность разреза сокращается, и доминирующее значение приобретают глины. В них, особенно в верхней части разреза, присутствуют пачки (7–15 м) песка серого светло-серого с зеленоватым оттенком, участками сильно глинистого, с прослоями темно-серой глины. Мощность свиты колеблется от 205 до 244 м. Находками пелеципод *Spaniodontella pulchella* Baily, *S. opistodon* Andr., *S. umbonata* Andr., *S. tapesoides* Andr., *Modiolus buglovensis* Gat., *Pholas pseudoustjurtensis* Bogd., определяется их принадлежность к караганскому и конкскому ярусам [76, 127, 145].

Конкский–сарматский ярусы. Черногорская толща (N₁čg) принадлежит Восточно-Предкавказской и Восточно-Кавказской зонах, залегает согласно на карагалинской и вулканогенной толщах и сложена в нижней части глинами серыми и темно-серыми с зеленоватым оттенком алевролитистыми слоистыми известковистыми и не известковистыми с редкими прослоями мергелей (0,1–0,2 м), реже – известняков (0,05–0,15 м), песков и песчаников (0,1–0,8 м). В верхней части количество прослоев песков и песчаников заметно увеличивается, они иногда группируются в пачки мощностью от 5 до 15–20 м. По-видимому, именно эта часть разреза отвечает томузловской и калиновской свитам. Однако слабая изученность отложений черногорской толщи не позволяет провести корреляцию среднесарматской части разреза толщи с указанными свитами. Мощность толщи колеблется от 371 до 796 м. Минимальные ее значения установлены на Отказненской площади, по мере движения на юго-восток она увеличивается, дос-

тигая своего максимума. Наличие в осадках свиты пелеципод *Corbula gibba* Olivi var. *pulchra* Zhizh., *Spaniodontella sokolovi* Sinz., *Syndesmya reflexa* Eichw., *Cryptomactra pes-anseris* Andr., *Cardium fittoni* d'Orb., *Mactra fabreana* d'Orb. указывают на конкский–среднесарматский возраст вмещающих их осадков [173].

Сарматский ярус. Сергиевская свита (N_1sr) обнажается на ограниченной территории в северо-западном углу планшета, согласно залегает на большеянкульской и сложена глинами серыми, темно-серыми, участками с зеленоватым или коричневатым оттенками, песчанистыми плотными слоистыми карбонатными, слюдистыми, с прослоями (0,05–0,1 м) серых мергелей, желтовато-серых известняков и серых, желтовато-серых мелкозернистых слюдистых песков. В глинах отмечаются прослойки (до 0,03 м) и линзочки светло-серого алевролита, по плоскостям наслоения – присыпки серого, зеленовато-серого тонкозернистого слюдистого песка и гнезда, выполненные крупнокристаллическим гипсом. Мощность свиты 39–97 м. Принадлежность осадков к раннему сармату подтверждается находками пелеципод *Syndesmya reflexa* Eichw., *Mactra andrussovi* Koles., *M. eichwaldi* Lask., *Tapes vitalianus* d'Orb., *Ervilia dissita* Eichw., *Cardium sarmaticum* Barb. и др. [76, 143].

Светлоградская свита (N_1sg), согласно залегающая на сергиевской, распространена на тех же площадях, что и последняя. От подстилающих и перекрывающих осадков отличается своей повышенной карбонатностью, четко выделяется на каротажных диаграммах резким повышением кажущегося сопротивления и отрицательными аномалиями кривой ПС, что делает возможным ее использование в качестве маркирующего горизонта, известного в литературе под названием «мамайского». Она представлена глинами серыми, светло-серыми плотными песчанистыми слоистыми слюдистыми с налетами по плоскостям наслоения мучнистого известковистого вещества и окисленного пирита, с прослоями (0,1–0,25 м) мергелей, песков, реже – известняков. В глинах встречается растительный детрит. Мощность от 12 до 30 м. В базальной части разреза обнаружены раннесарматские *Mactra eichwaldi* Lask., *M. andrussovi* Koles., а выше к ним присоединяются среднесарматские *Cryptomactra pes-anseris* Andr., *Mactra urupica* Koles., *Cardium subfittoni* Andr., *C. desperatum* Koles. [76, 127, 143], что указывает на ранне-среднесарматский возраст вмещающих их осадков.

Старомарьевская свита (N_1sm) распространена в северной части площади, согласно залегает на светлоградской и сложена глинами серыми, темно-серыми с зеленоватым и коричневатым оттенками плотными слоистыми песчанистыми, слюдистыми, известковистыми с прослоями (0,05–0,2 м) серых, буровато-серых, участками окремнелых мергелей, реже – песчаников светло-серых среднезернистых карбонатных. В глинах по плоскостям наслоения отмечаются присыпки песка серого тонкозернистого слюдистого. Ее мощность колеблется от 0 до 105 м. Наличие в этих осадках *Cryptomactra pes-anseris* Andr., *Cardium fittoni* d'Orb., *C. bajarunasi* Koles. и др. свидетельствует об их принадлежности среднему сармату [76, 143].

Томузловская свита (N_1tm) распространена в северной части планшета, с размывом залегает на светлоградской и старомарьевской и представлена песками серыми, желтовато-серыми разнозернистыми с преобладанием тонко- и среднезернистых слюдистых, с фигурными желваками, линзующимися прослоями и пластами песчаников серых и желтовато-серых карбонатных средне- и крупнозернистых, различной плотности, от рыхлых до очень плотных и серых, зеленовато-серых глин. Мощность свиты за счет ачкагыльского размыва колеблется от 30 до 395 м, увеличение происходит в восточном направлении. Среднесарматский возраст вышеописанных отложений устанавливается находками пелеципод: *Cryptomactra pes-anseris* Andr., *Cardium fittoni* d'Orb., *C. bajarunasi* Koles., *C. desperatum* Koles., *Mactra fabreana* d'Orb. и гастропод: *Barbotella intermedia* Rad. et Pavl., *Hydrobia pseudocaspia* Sinz. [127, 145].

Калиновская свита (N_1kv) двумя разобщенными участками прослеживается у северной рамки листа, согласно ложится на томузловскую и сложена в нижней части глинами серыми, зеленовато-серыми в различной степени песчанистыми с прослоями песков мелкозернистых серых слюдистых, реже – светло-желтых мелкозернистых песчаников. Выше следуют пески желтые, серовато-желтые слабоглинистые с прослоями (0,1–0,2 м) желтовато-серых мелкозернистых карбонатных песчаников. Мощность свиты 23–62 м. Среднесарматский возраст принимается на основании находок на сопредельной с севера площади в аналогичных отложениях пелеципод: *Mactra fabreana* d'Orb., *Cardium fittoni* d'Orb., *C. desperatum* Koles., *C. suessi* Barb., *Donax dentiger* Eichw. и гастропод: *Barbotella intermedia* Rad. et Pavl., *Gibbula rollandiana* d'Orb. [17].

Бешпагирская свита ($N_1bš$) пользуется незначительным распространением у северной рамки планшета, залегает согласно на калиновской и сложена песками серыми, светло-, желтовато- и буровато-серыми кварцевыми, слюдистыми от тонко- до среднезернистых с прослоями песчаников желтовато-серых мелко-среднезернистых, серовато-желтых известняков-ракушеч-

ников и серых, зеленовато-серых песчанистых глин. Ее мощность 21–72 м. Средне-позднесарматский возраст осадков определяется находками на смежной с севера территории пелеципод *Cardium fittoni* d'Orb., *C. desperatum* Koles. в нижней части разреза и *Maetra naviculata* Bailly, *M. caspia* Eichw., *M. bulgarica* Toula и др. – в верхней [17].

Грозненская свита (N_1gr) развита в Восточно-Предкавказской зоне в восточной части описываемой площади. Она согласно залегает на отложения среднего сармата [173] и представлена глинами серыми, темно- и зеленовато-серыми, в различной степени песчанистыми, слабо карбонатными с прослоями серых, желтовато-серых мелкозернистых песков, песчаников, алевролитов и мергелей. Наиболее глубоководные осадки установлены на Отказненской площади, к северу и к югу наблюдается опесчанивание разреза. Мощность свиты 72–192 м. Максимальные ее значения зафиксированы в юго-восточном углу планшета. Многочисленными находками пелеципод *Maetra caspia* Eichw., *M. nalivkini* Koles., *M. crassicolis* Sinz., *M. bulgarica* Toula обосновывается принадлежность свиты к верхнему сармату [173].

ПЛИОЦЕН

Отложения среднего и верхнего плиоцена, представлены **акчагыльским ярусом** в составе карамыкской толщи и образуют непрерывный разрез с более молодыми четвертичными образованиями.

К а р а м ы к с к а я т о л щ а . *Морской ундалювий* (mvN_2km) распространен в центральной и северной частях площади, где он трансгрессивно залегает на подстилающих разновозрастных песчано-глинистых отложениях миоцена. Узкая полоса выходов на поверхность прибрежно-морских образований карамыкской толщи, представленной слоистыми и косослоистыми серыми песчаниками средне- и крупнозернистыми с линзами и прослоями гравелитов и конгломератами в основании, ограничивает отложения акчагыльского бассейна на западе, погружаясь в восточном направлении. Состав толщи с запада на восток довольно быстро меняется на песчано-глинистый и представлен глинами серыми, темно-серыми с голубоватым или зеленоватым оттенком известковистыми с прослоями песков мелкозернистых, разнозернистых серых песчаников и светло-серых известняков. В этом же направлении мощность резко увеличивается от первых десятков метров до 270–300 м. Отложения вскрыты многочисленными картировочными и поисково-разведочными скважинами [127, 182, 183, 193], возраст определяется находками *Avimactra subcaspia* Andr., *A. inostranzevi* Andr., *A. karabugasica* Andr., *Cardium dombra* Andr., *Potamides caspius* Andr. [127].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ПЛЕЙСТОЦЕН, ЭОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Плиоцен-эоплейстоценовые отложения накапливались в юго-восточной части территории и представлены морскими отложениями урухской толщи, заполняющими низину Карамыкской впадины.

У р у х с к а я т о л щ а . *Мариний* (mN_2-Elur) вскрыты многочисленными скважинами Урухской, а также Георгиевской, Советской, Сибаровской и Отказненской площадями [76, 143, 173], трансгрессивно залегают на отложениях среднего–верхнего сармата, занимает юго-восточную часть площади, заполняя Карамыкскую впадину. Основание разреза слагают пески серые, слабо зеленоватые тонко- и мелкозернистые с прослоями и линзами глин, вверх и по простиранию они переходят в глины с линзами и прослоями песка. Пачки чередования глин с тонкими прослоями песка и песков с прослойками глин достигают 20–40 м. В кровле глины местами приобретают буроватый оттенок. Мощность толщи достигает 486 м. Возраст устанавливается по аналогии с соседней площадью [158], а также находками в керне скважин *Avimactra subcaspia* Andr., *A. inostranzevi* Andr., *A. venjukovi* Andr., *Cardium dombra* Andr. [143].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Представлена обоими подразделами – плейстоценом и голоценом, в составе первого из них установлены оба раздела – эоплейстоцен и неоплейстоцен. Площадь контрастно различается по генетическим типам развитых в ее пределах четвертичных образований: юго-западная и западная части, представляющие Минераловодскую эрозионно-аккумулятивную равнину, характеризуются в равной мере распространенными отложениями склонового ряда: делювиальными, коллювиально-делювиальными, элювиально-делювиальными и осадками разновозрастных тер-

расовых уровней, перекрытых на отдельных участках лёссово-почвенными образованиями. Последние играют главную роль в неоплейстоценовом разрезе центральной и восточной частей площади относящихся к Предкавказской лёссовой Прикумской равнине; эоплейстоценовый разрез этой части территории сложен преимущественно морскими образованиями.

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

На рассматриваемой площади представлен обоими звеньями, для которых характерен комплекс морских осадков, развитый в пониженных областях, и отвечающие им континентальные аллювиальные образования террас, а также лёссовые и элювиальные образования. Временному отрезку верхнего звена соответствуют образовавшиеся погребенные почвы и фонтанальные (хемогенные) осадки травертинов.

Нижнее звено

Аллювий тамбуканской террасы ($\alpha^{III}E1^1$) установлен на водораздельных участках, сопоставляется с эоплейстоценовой частью разреза урухской толщи. Единственный фрагмент террасы сохранился в юго-западной части листа в правом борту р. Подкумок на вершине горы с абсолютной отметкой 690 м и превышением над долиной реки у города Пятигорска 190 м. Аллювий сложен мелким галечником из известняков, мергелей, песчаников в песчано-гравийном наполнителе. Редко встречается галька граносиенит-порфиров из расположенных по соседству неогеновых интрузий. В основании галечник сцементирован. Мощность около 10 м [127].

Лёссы и элювий ($L, \epsilon E1^2$), вскрытые скв. 40 [164], пробуренной в долине р. Мокрый Карамык, перекрывают отложения карамыкской толщи и представлены суглинками красно-бурыми известковистыми уплотненными с линзами песка в основании, в верхней части разреза метровая толща суглинков серовато-бурых с гравийными зернами и включениями вивианита. Вскрытая мощность отложений составляет 6,5 м. Возраст определен по ее относительному положению между подстилающими отложениями карамыкской толщи и перекрывающими морскими осадками нижнего звена эоплейстоцена.

Морской ундалювий ($mvE1^3$) вскрыт скв. 40 [164], К-13 [127], 535 [197] и скважинами Урухской площади [143] в центральной и юго-восточной частях площади. Перекрывает отложения карамыкской и урухской толщ, а также выше охарактеризованные лёссовые и элювиальные образования. Отложения представлены чередованием слоев глин и песка, часто невыдержанных по простиранию. В основании разреза – пески с обломками битой ракушки и тонкими прослоями зеленовато-бурой глины, выше они постепенно сменяются глинами зеленовато-бурыми комковатыми известковистыми, часто с известковистыми стяжениями и обломками раковин *Planorbis*, линзами и гнездами песка мелкозернистого глинистого и включениями закисных форм железа. В кровле – пески, переходящие в гравий. Вскрытая скважинами мощность составляет 27–46,35 м, увеличиваясь в пониженных участках до 75–80 м. Возраст определяется по положению осадков в разрезе.

Аллювий ($\alpha E1^3$) террасы* накапливался синхронно с вышеописанными морскими отложениями

* Принятый авторами аллювиальный генезис большей части разновозрастных террасовых уровней не является бесспорным и не объясняет многие, отчетливо проявленные как на рассматриваемой, так и на сопредельных территориях, особенности их площадного распространения и гипсометрического положения. Из фактов, противоречащих аллювиальному генезису отложений террасовых уровней, наиболее важными представляются следующие: воссоздаваемые по останцам террас ограничения бассейнов накопления осадков эоплейстоценовых и раннеоплейстоценовых уровней имеют преимущественно перпендикулярную, автономную к речной сети ориентировку; в разрезах террас основных и мелких водотоков, верховья которых не выходят из полей развития терригенных и карбонатных палеогеновых, меловых и юрских образований, постоянно отмечается галька интрузивных и метаморфических пород; на смежных с запада площадях разрез наиболее сохранившихся от эрозии террас завершается накоплением плотных слоистых известняков мощностью 0,7–2,5 м и, наконец, примыкание части средне- и всех позднеоплейстоценовых террас (отчетливо видимое и на рассматриваемой карте) к современным руслам водотоков при одновременном воздымании вниз по течению их поверхностей по отношению к урезам рек. Вместе с тем, в распоряжении авторов имеется дистанционная основа между речья Кубани и Подкумка (рис. 1), на которой наиболее отчетливо воссоздаются контуры бассейна накопления раннеоплейстоценовых осадков. Формирование нисходящей лестницы их террасовых уровней происходило на фоне обособившейся в правобережье Кубани островной суши, в наиболее возвышенной части которой сохранились останцы эоплейстоценовых террас. В междуречье Кумы и Подкумка в виде изолированных островов в этом бассейне возвышались лакколиты Пятигорья. Расположенные гипсометрически ниже средне- (частично) и верхнеоплейстоценовые террасы имеют четко выраженный внутриводосточный облик и формировались в

ми. Сохранившиеся три фрагмента террасы расположены на юго-западе, непосредственно у южной рамки, слагают водораздельные участки между реками Юца и Этока на высоте 630–640 м, превышение над р. Подкумок составляет 130–150 м. Террасу слагает мелкогалечниковый материал, состоящий преимущественно из гальки осадочных пород: известняков, мергелей, песчаников, редко присутствует галька магматических пород Кавминводских «лакколитов», наполнителем служит песчано-гравийный материал. Мощность чехла террасы составляет 10–15 м [127].

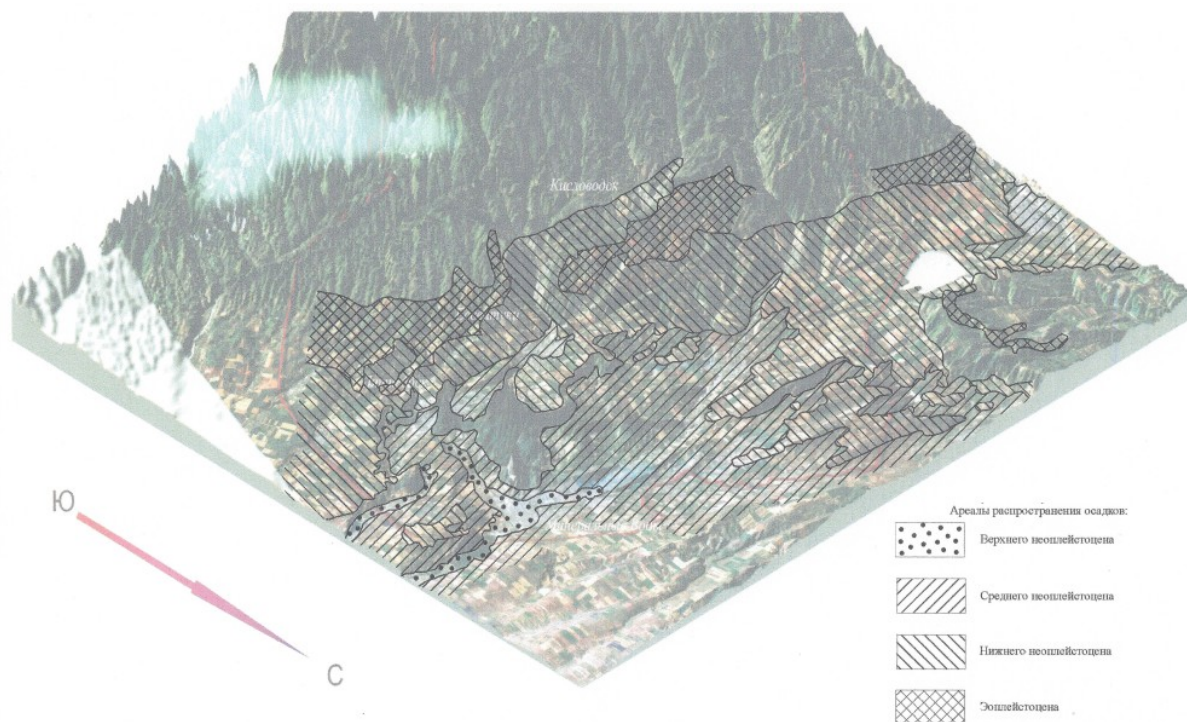


Рис. 1. Дистанционная основа междуречья Кубань–Подкумок.

Лёссы и элювий (L_eE^4) перекрывают описанные выше морские отложения, вскрыты скв. 40 [164] и К-13 [127], представлены суглинками серовато-бурыми запесоченными с включениями карбонатных «журавчиков», в кровле – глины зеленовато-бурые с пустотами от корней и включениями вивианита. Вскрытая мощность 5–9 м, по простираению горизонт не выдержан. Возраст принят на основании их залегания под фаунистически охарактеризованными отложениями георгиевской толщи.

Георгиевская толща. Морской ундуловий прибрежной фации ($mv_{pr}E_{lgr}$) на большей части рассматриваемой площади завершает разрез эоплейстоценовых морских образований, перекрывает с запада на восток отложения карамыкской толщи, вышеописанные лёссовые и элювиальные образования и морские. Фрагментарно обнажающиеся на поверхности осадки очерчивают западную границу апшеронского моря, на остальной территории они вскрыты многочисленными скважинами и представлены более глубоководными отложениями [127, 143, 164, 197] – глинами серыми, темно- и зеленовато-серыми, желтыми, часто запесоченными с прослоями и линзами песка мощностью 2–10 см серого мелкозернистого, встречаются остатки пресноводных тонкостенных ракушек *Planorbis*, пятна голубоватого вивианита и закисные формы железа. В карьере у города Георгиевска вскрыты прибрежные фации георгиевской толщи с характерными косослоистыми песками с включениями мелкой гальки, часто переходящими в зеленовато-желтые неслоистые карбонатные глины, мергели [7]. В песках на глубине 6–7 м от поверхности в 1960 г. был найден скелет южного слона *Archidiskodon meridionalis* Nesti, кроме того, в отложениях определены остатки мелких млекопитающих: *Mimomys cf. reidi* Hinton, *M. cf. pliocaenicus* F. Major, *Borsodia ex gr. newtoni-arankoides*, *Clethrionomys kretzoi* (Kow.), представленный комплекс определяет возраст отложений как доверхнеапшеронский [63, 66]. Мощность отложений меняется от 0 до 60 м.

Аллювий лысогорской террасы ($\alpha^{ls}E^5$) представляет аллювиальные образования, синхронные

разобщенных заливах по обе стороны от водораздела Кубани и Кумы, свидетельством чему является их интессивное залегание (Прим. науч. ред.).

накоплению осадков георгиевской толщи. Терраса отчетливо прослеживается по правому борту р. Подкумок и является одной из наиболее хорошо выдержанных и прекрасно выраженных морфологически, располагается на абсолютных отметках 580 м у ст. Константиновская, 500 м – у пос. Нижнеподкумский и 480 м – у ст. Лысогорская. Восточнее аллювиальные фации переходят в прибрежно-морские георгиевской толщи. Фрагментарно терраса обнажена на водоразделе рек Подкумок и Кума у Лысогорского шпилья и восточнее в карьере напротив ст. Александрийская. Отложения представлены хорошо окатанными галечниками и мелкими валунами с линзами и прослоями гравия, косослоистых песков, размер галек – 3–4 см, реже – 7 см, в составе преобладают известняки, песчаники, реже – кремни, кварц, граносиенит-порфиры «клакколитов», встречаются красные граниты. Мощность галечников 6–10 м. Возраст определяется находками в галечниках террасы, расположенной в правом борту р. Подкумок, южнее г. Лысая, остатков хоботных *Anancus arvernensis* Cr. et Job., *Archidiskodon meridionalis* Nesti [61].

Бурундукский горизонт. Лёссы и элювий (L_eElbr) развиты в западной и северо-западной частях площади, обнажаются в правом борту р. Кума, на отрогах г. Бурундук и далее на север в междуречье рек с одинаковым названием Сухой Карамык, где залегают на отложениях карамыкской толщи и перекрываются красными глинами армавирской свиты или более молодыми лёссовыми образованиями. Отложения представлены пылеватыми суглинками и глинами серовато-желтыми, желто-бурыми с голубоватым или зеленоватым оттенком, с подчиненными прослоями песков и включениями известковистых конкреций. В восточном и юго-восточном направлениях континентальные глины, постепенно обогащаясь песками, переходят в морские осадки георгиевской толщи. Мощность осадков достигает 20 м.

Верхнее звено

Этому возрастному интервалу отвечают две террасы, армавирские лёссовые и элювиальные образования, а также хемогенные осадки Лермонтовского холма на северном склоне г. Машук.

Аллювий (αElI¹) террасы сохранился в виде разобщенных фрагментов в правом борту б. Бурундук. Маломощные (1–3 м) отложения перекрывают глины майкопской серии, представлены мелкими галечниками, в основании – уплотненными, галька хорошо окатана, состоит из известняков, мергелей, песчаников, реже – мелкая галька (1–1,5 см) кварца, кремней в гравийно-песчаном заполнителе. В верхней части несколько сантиметров представлены суглинками с галькой известняков. Возраст осадков принят исходя из их положения в разрезе.

Аллювий (αElI²) представлен одним фрагментом террасы в верховьях балки Бурундук, залегающим на майкопских глинах и сложенным мелкими галечниками известняков, песчаников, мергелей, кварца и редко – кремней в песчаном заполнителе, верхние несколько сантиметров представлены суглинками с мелкой галькой и песком. Мощность составляет 1–3 м.

Армавирская свита. Лёссы и элювий (L_eElar) перекрывают морские отложения эполейстоцена в центральной и восточной частях планшета, где вскрыты многочисленными скважинами [127, 143, 164, 197]. В западной части имеют значительные площадные выходы на поверхности, залегая иногда и на дочетвертичных образованиях калаусской или большеянкульской свит. Разрез слагают характерные суглинки и глины кирпично-красные, красно-бурые, желто-бурые, бурые, часто песчанистые с рассеянными гравийными зёрнами и галькой, включениями известковистых «журавчиков», при уплотнении образующих маломощные известковистые прослои. Мощность составляет 2–25 м, достигая максимальных значений в междуречье Мокрый Карамык–Томузловка. Позднеапшеронский возраст принят на основании сопоставления с аналогичными образованиями на смежной с севера площади, где в зоне Матуяма выделяется субзона прямой намагниченности, отождествляемая с хроном Харамильо [17].

Фонтаналий (fnElI), представленный травертинами, вскрытыми на северном склоне г. Машук (Лермонтовский холм). Шлейф травертинов, состоящий из плотной, крупнопористой породы серого и кремовато-серого цвета с отчетливо выраженной полосчатой окраской, опускается с высоты 640 м. Содержание CaCO₃ в травертинах достигает 97–98 %, основным слагающим его минералом является кальцит, в небольшом количестве присутствуют арагонит, доломит, сидерит, а также примеси пелитово-глинистого вещества. Мощность травертинового потока достигает 16 м. В прослое песчаников, размещенном в травертинах, на высоте 180 м над Подкумком известны остатки *Elephas meridionalis* Nesti. Возраст травертинов, определенный методом неравновесного урана с места находки слона, составляет 1,25 млн лет [29, 61]. По совокупности данных принятый возраст соответствует верхнему звену эполейстоцена.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Осадки всех трех звеньев этого раздела широко развиты на площади и представлены часто синхронными аллювием, лимнием, лимномаринием, фонтанальными (хемогенными) осадками, погребенными почвами и разделяющими их лёссовыми, элювиальными и эоловыми образованиями.

Нижнее звено

Включает четыре погребенные почвы, два аллювия высоких террас, разделяющие их лёссовые и элювиальные образования, формировавшийся длительное время лимний и хемогенные осадки (фонталии).

Первая малкинская почва ($e_p|ml_1$) развита в районе Отказненского водохранилища, залегая в основании мощного лёссово-почвенного комплекса, вскрыта скважинами в бассейне р. Золка, где она отмечена в кровле пестроцветных отложений армавирской свиты. Представлена суглинками темно-бурьими, палевыми с прослоями гумусированной глины, в районе Отказненского водохранилища ей соответствует педокомплекс, состоящий из двух сближенных почв. Мощность от 1,5 до 3,7 м. Время образования почвы по палеомагнитным данным устанавливается относительно границы Брюнес–Матуяма, расположенной в районе Отказненского водохранилища на 7 м выше, что позволяет сопоставить почву с гюнц-минделем или михайловским горизонтом [69].

Аллювий (al^1) террасы, синхронный первой малкинской почве, сохранился в юго-западной части территории на высотах 400–420 м и на водоразделе рек Кума–Мокрый Карамык на высотах 350–360 м. Аллювий образован накоплениями песков желтовато-серых с примесью гравийного материала и галечником известняков, реже – песчаников, в основании террасы – часто сцементированным в конгломераты. Мощность 1,6–7 м.

Лёссы (L^2) преимущественно эолово-делювиального происхождения обнажаются в районе Отказненского водохранилища, а в центральной и восточной частях площади вскрыты скв. 797, 831, К-13, К-17, К-19 и др. [127, 143]. Эти образования перекрывают первую малкинскую почву, в случае ее отсутствия – армавирскую свиту или георгиевский горизонт и представлены лёссовидными суглинками желтовато-серыми и желтовато-бурьими пылеватыми, суглинками желтовато-серыми, супесями, маломощными линзами и прослоями песка мелкозернистого. Мощность составляет 8,8 м в районе Отказненского водохранилища, а вскрытая скважинами меняется от 4 до 13 м, при этом максимальная мощность приурочена к водораздельным участкам. Возраст устанавливается приуроченностью к их кровле инверсии Матуяма–Брюнес и соответствует покровскому горизонту [6].

Вторая малкинская почва ($e_p|ml_2$) развита в районе Отказненского водохранилища, вскрыта скв. К-19 и 797 [143, 197], размещается на описанных выше лёссах и представлена глинами красно-коричневыми, суглинками темно-бурьими. Для малкинских почв характерно высокое значение верхнего предела пластичности (33–34). Почва часто выпадает из разреза, максимальная мощность в районе Отказненского водохранилища – 2 м, уменьшается до первых сантиметров на водораздельных участках. Возраст принят на основании приуроченности ее к инверсии Матуяма–Брюнес, по характеру спорово-пыльцевых спектров, составу палинофлор соответствует гремячевскому межледниковью ильинского ледникового времени [6]. Наличие синхронных почве аллювиальных образований не установлено, возможно из-за недостаточной изученности.

Лёссы (L^3) преимущественно эолово-делювиального происхождения обнажаются в районе Отказненского водохранилища, там же вскрыты скв. 797 и К-19 [143, 197], на водоразделе Кума–Подкумок вскрыты скв. 831 [127]. Лёссы перекрывают вторую малкинскую почву, при ее отсутствии – лёссы покровского времени или даже пески георгиевского горизонта. Представлены лёссовидными суглинками желтыми и желтовато-бурьими, супесями желтовато-серыми и суглинками желтовато-бурьими и желтыми. Мощность 4,6–15,5 м. Сопоставлены с девицким похолоданием ильинского ледникового времени на основании палинологических данных [6].

Педокомплекс ($e_p|l^3$) встречается только в районе Отказненского водохранилища, располагается непосредственно на вышеописанных лёссах и вскрыт скв. 793, 797 и К-19 [143, 197], точнее не зафиксирован. Представлен двумя ископаемыми почвами в виде гумусированных суглинков, разделенных легкой супесью, в основании – обильные включения вулканического пепла светло-серого в виде линзовидных прослоев мощностью до 10–15 см. Мощность 2,8–4,5 м. Возраст сопоставляется с семилукским межледниковьем, что определяется характером спорово-пыльцевых спектров и составом палинофлоры [6].

Аллювий (al^3) террасы, синхронный образованию педокомплекса, распространен в правом борту р. Подкумок, напротив Горячеводска на высотах 520–530 м, на склонах междуречья Карамык–Сухая Сабля на высотах 320 м, в междуречье Сухой Карамык–Карамык на высотах 290 м и далее на восток в междуречье Сухая Падина–Мокрый Карамык на высотах 260 м. В основании террасы нередко прослеживаются маломощные слои конгломератов, перекрытые галечниками в песчано-гравийном наполнителе. В правом борту Подкумка в галечниках, наряду с известняками и песчаниками, отмечается перемытый вулканический материал туфобрекчий, туфов, окатыши вулканического пепла. Мощность 3–10 м.

Фонтаналий (fnl^3) расположен на восточном и северном (Лермонтовский холм) склонах г. Машук, представлен травертинами. Их «поток» спускается с высоты 620 м и состоит из ноздреватой, пористой карбонатной породы серого и кремовато-серого цвета с характерной полосчатой окраской. Основным породообразующим минералом является кальцит, в небольшом количестве присутствуют арагонит, доломит, сидерит, а также примесь пелитового вещества. Среди травертинов отмечаются маломощные прослои делювия и погребенных почв. Мощность осадков до 40 м. В травертинах Лермонтовского холма обнаружены остатки хоботных *Palaeoloxodon (Elephas) aff. antiquus* Falc. et C., *Bison* sp., определяющие их возраст, сопоставимый с ильинским горизонтом нижнего звена неоплейстоцена [29, 61].

Лёссы ($l1^4$) преимущественно олово-делювиального происхождения накапливались в северных и восточных районах площади, где они вскрыты скважинами [143, 197] или обнажаются по балкам и в крутых правых обрывах рр. Кума, Золка и Горькая Балка. Отложения перекрывают вышеописанный педокомплекс или лёссы ильинского горизонта и представлены суглинками желтыми и серовато-желтыми с содержанием примерно равных количеств песчаных, глинистых и пылеватых фракций, супесями, в основании разреза нередко присутствует пепловый материал. Мощность 1,6–28 м. Результаты споро-пыльцевого анализа в разрезе «Отказное» указывают на накопление отложений во время донского оледенения [6].

Саблинская толща. Лимний ($l1sb$) обнажается в северо-западной части в долинах рр. Сухая Сабля и Карамык, севернее и в центральной части вскрыт скв. К-1, К-2, К-3, К-13, К-7, 50, 44 [127, 164, 183], а также в правом борту Подкумка, южнее г. Лысяя, вскрыт скв. 0/13 [79]. В первом случае по ареалу распространения саблинской толщи очерчивается эллипсоидная площадь, вытянутая в северо-западном направлении, которая может представлять остаточный водоем после регрессии апшеронского моря. Отложения залегают на армавирских глинах или морских образованиях георгиевской толщи апшеронского возраста и представлены песками с галькой известняков и песчаников, галечниками с глинисто-известковистым заполнителем, часто переходящими в конгломераты. В южной части в галечниках присутствует редкая галька гранит-порфиров неогеновых интрузий и рыхлые гнездообразные включения вулканического туфа. Во втором случае разрез толщи представлен чередованием супесей желтовато-серых, суглинков и глин зеленовато-желтых с гнездами и тонкими прослойками черного углестого вещества, рассеянными гравием и мелкой галькой. Мощность достигает 57 м. Возраст принят на основании положения в разрезе.

Третья малкинская почва ($e_p|ml_3$) размещается на вышеописанных лёссах, часто выпадает из разреза, но по сравнению с предыдущими двумя малкинскими почвами имеет большее распространение – обнажается на севере территории и в районе Отказненского водохранилища, на севере вскрыта скв. 44 [164]. Почва сложена красно-бурыми, коричневыми глинами с высоким числом пластичности (в среднем 19–21), бурыми суглинками, эмбриональными почвами. Мощность меняется от первых сантиметров до 1 м. Возраст принят на основании положения в разрезе под палинологически охарактеризованным буерлинским лёссом и соответствует бело-вежскому межледниковью [6, 69].

Софиевские лёссы и элювий ($L,elsf$) перекрывают саблинскую толщу и слагают полосу северо-западного простирания в долинах рек Сухая Сабля и Карамык. В северо- и юго-восточном направлениях вскрыты скв. 30, 44, 50, К-7, К-13, К-1Тк, К-3Тк1 [127, 164, 182, 183]. Представлены они суглинками красно-бурыми, бурыми, зеленовато-бурыми очень плотными известковистыми, местами сильно известковистыми, с прослоями известковистых стяжений, слюдистыми, с редкими глинистыми прослойками. Мощность меняется от 6 до 39,5 м, достигая максимальных значений в водораздельной части между р. Мокрый Карамык и северными безводными балками.

Буерлинский лёсс ($L1br$) в северной части площади сменяет софиевские лёссы, обнажаясь в безымянных балках у северной рамки планшета и в излучине балки Рассыпная, вскрыт скв. К-13Тк1 [183]. Отложения представлены глинами темно-коричневыми известковистыми, слабо песчанистыми. В междуречье Кума–Горькая Балка, в скв. 793 [197] разрез буерлинских лёссов перекрывает третью малкинскую почву и представлен лёссовидными суглинками палево-сизы-

ми, постепенно сменяющимися в восточном направлении супесями с увеличением песчаных и алевроитовых фракций, в этом же направлении увеличивается мощность до 19 м [69], а в северной части она меняется от 0,7 до 24 м. Стратиграфическое положение софиевского и буерлинского лёссов определяется их залеганием на саблинской толще или на третьей малкинской почве и характерным для окского времени палиноспектром [6].

Средне звено

Объединяет четыре погребенные почвы и синхронные им высокие аллювиальные террасы, известные в литературе под названием «джамгатский комплекс террас», трем из которых соответствуют лимнические и одной морские лиманные образования, а также разделяющие их лёссовые и эоловые отложения и формировавшиеся в течение длительного времени хемогенные осадки (фонтаналий).

Калаусский педокомплекс ($e_p||kl$) согласно залегает на софиевском или буерлинском лёссах, в некоторых случаях перекрывает лёссовые образования донского ледниковья, представлен двумя, иногда тремя, сближенными погребенными почвами, сложенными темно-коричневыми, красновато-коричневыми или даже болотно-зелеными суглинками с крепкими карбонатными стяжениями. Мощность прослоев почв составляет 0,5–1,2 м, разделяющих суглинков – 0,4–1,0 м. Общая мощность педокомплекса 0,5–2,7 м. Большой спектр палинофлоры, а также отмытые из почвы костные остатки мелких млекопитающих суслика, слепыша, желтой пеструшки и серой полевки указывают на время, сопоставимое с лихвинским межледниковьем [6].

Аллювий (all^1) террасы, синхронный накоплению калаусского педокомплекса, широко развит на водоразделе рек Подкумок–Джемуха на высотах 480–420 м, понижаясь в северном направлении. Фрагменты террасы в правом борту р. Подкумок у южной рамки расположены на выс. 500 м, эти же высоты она занимает и на западном склоне г. Змейка, а в междуречье Карамык–Мокрая Сабля располагается на высотах 300–320 м, понижаясь в восточном направлении. Аллювиальный покров представлен галечниками известняков, песчаников до 5–7 см в диаметре, отдельные валуны достигают 15 см, реже встречается галька гранит-порфиров местных неогеновых интрузий и мелкая галька кварца, линзы и линзовидные прослойки мощностью до 10 см песка серого мелкозернистого слюдисто-кварцевого. Заполнителем служит песчано-гравийная смесь. В основании разреза галечники нередко сцементированы и образуют конгломераты до 1,2 м с маломощными линзами песчаников. Мощность галечников 1,2–35 м.

Чограйский лёсс ($L||ch$) развит на большей части площади, за исключением юго-западного угла планшета, вскрыт многочисленными скважинами, обычно залегает на калаусском педокомплексе, в редких случаях, как, например, в верховьях р. Сухой Карамык, на лёссовых образованиях армавирской свиты. Он сложен суглинками серовато-желтыми, лёссовидными суглинками с высоким содержанием пылеватых частиц и супесями желтыми, желтовато-серыми, мощностью 8–22 м. По результатам палинологических и палеомагнитных исследований в разрезах у городов Георгиевск и Буденновск, а также термолюминесцентным датировкам в последнем разрезе, где из этих отложений получены значения 238 ± 23 тыс. лет, лёссонакопление происходило в днепровское ледниковье [6, 72].

Аллювий (all^2) террасы, синхронный нижеописанному педокомплексу, в междуречье Подкумок–Джемуха располагается на отметках от 480 до 400 м, понижаясь в северном направлении; в междуречье Этока–Подкумок он расположен на высоте 400 м. С устойчивым понижением в восточном направлении фрагменты террасы зафиксированы в правом борту р. Кума на высотах 350–335 м и на склонах рек Карамык и Сухая Сабля на высотах 315–240 м. Аллювиальный чехол сложен преимущественно мелким галечником известняков, реже – песчаников, в малом количестве присутствует мелкая галька кварца и гранит-порфиров местных интрузий, заполнителем служит песчано-гравийная смесь, нередко линзы песка. В основании галечник часто сцементирован, а в верхней части присутствуют линзовидные маломощные прослойки суглинка. Мощность 3–6,5 м. Возраст принят по положению в разрезе.

Педокомплекс ($e_p||l^2$) распространен в восточной части территории, в бортах Горькой Балки выходит на поверхность, северо-западнее и в междуречье Мокрый Карамык–балка Рассыпная находится в погребенном состоянии и вскрыт скв. 30, 13, К-19, 797 [127, 143, 164, 197]. Представлен одной или несколькими (до трех) сближенными почвами, залегающими на чограйском лёссе и состоящими из темно-бурых, красных глин мощностью 0,2–1,2 м, разделенных серовато-желтыми суглинками мощностью до 1 м. Общая мощность достигает 5,6 м. Возраст принят по положению в разрезе.

Лёссы ($L||l^2$) преимущественно эолового и делювиального происхождения залегают на вышеописанном педокомплексе, в случае его отсутствия – непосредственно на чограйском лёссе,

редко – на армавирской свите. Слагают обширные пространства на пологом левом склоне Горькой Балки, в виде узкой полосы прослеживаются по ее правому борту; в нижнем течении р. Сухой Карамык полоса их выходов откартирована в левом борту и в северной части планшета, где отложения слагают левый борт балки Рассыпная. Кроме того, они вскрыты скв. 30, 50, К13Луп, К-19, 793, 797 [127, 143, 164, 197]. Разрез слагают суглинки желтые, желтовато-бурые, супеси серовато-желтые в виде маломощных прослоев и линз. Мощность 5–14,3 м. По времени образования лёссовые отложения отнесены ко второй части среднего неоплейстоцена, опираясь на их положение в разрезе между палинологически охарактеризованным чограйским лёссом и нижеописанными лёссами, имеющими термолюминесцентную датировку.

Лимний (LII³), синхронный нижеописанным айгурскому педокомплексу и аллювию, сохранился в левом борту р. Кума у впадения в нее р. Суркуль и представлен суглинками темно-серыми с рассеянным гравием. Мощность 3–4 м.

Аллювий (aII³) террасы накапливался синхронно с формированием айгурского педокомплекса в верховьях р. Джемуха (междуречье Подкумок–Кума) на высотах 420–440 м, в правом борту р. Подкумок, напротив восточной окраины пос. Горячеводский на высотах 450–460 м, понижаясь до 340 м у ст. Незлобная, по р. Кума он прослеживается на высотах 330–320 м в верхнем течении и понижается до 280–260 м у впадения р. Подкумок. Аллювиальные накопления представлены мелкими и средними галечниками известняков, песчаников, реже – кварца и гранитпорфиоров местных интрузивов в песчано-гравийном заполнителе с линзами, прослоями и «струями» песков желтовато-серых, в основании – конгломераты. Мощность 3–4 м.

Айгурский педокомплекс (e_pIIag) обычно залегает на чограйском лёссе, в случае накопления между ними вышеописанных погребенных почв и лёссовых образований он формировался и на этих отложениях, а в правом борту р. Мокрая Сабля его отложения залегают на софиевском лёссе. Он широко распространен на площади листа, за исключением юго-западной части, вскрыт многочисленными скважинами и представлен гумусированными темно-бурыми суглинками, часто с хорошо выраженным карбонатным иллювием. Мощность 4,4 м, в восточном направлении уменьшается до 0,6 м. Возраст принят по положению в разрезе.

Лёссы с вулканическим пеплом (LII³) перекрывают вышеописанный педокомплекс и имеют такое же малое распространение, вскрыты скв. 50, 30 [164] и представлены суглинками серовато-желтыми песчанистыми лёссовидными, супесями и маломощными линзами вулканического пепла светло-серого рыхлого эолоподобного. Мощность 5–18 м. Возраст устанавливается на основании положения между палинологически охарактеризованными лёссами, а также по сопоставлению с аналогичным горизонтом из разреза лёссовых отложений в районе г. Буденновска, имеющим термолюминесцентную датировку в 204±21 тыс. лет [72].

Аллювий (aII⁴) террасы синхронный нижеописанному педокомплексу сохранился в верховьях р. Джемуха на отметках 400 м, в левом борту Подкумка на высоте 430–440 м (напротив пос. Нижнеподкумский), постепенно понижаясь до отм. 270–240 м в районе устья реки, узкой полосой он прослеживается также в левом борту р. Золка. В бассейне р. Кума и севернее терраса сохранилась плохо, ее небольшие фрагменты отмечены на высотах 320–330 и 210 м соответственно. Аллювиальный чехол сложен галечниками известняков, песчаников, реже – кварца в песчано-гравийном заполнителе с линзами и прослоями песков желтовато-серых, в основании – конгломераты. Мощность 3–20 м.

Педокомплекс (e_pII⁴) залегает на вышеописанных эоловых образованиях, имеет небольшое распространение в центральной части площади, вскрыт скв. 50, 30 [164]. Он состоит из трех сближенных погребенных почв, представленных гумусированными темно-бурыми суглинками (0,1–1,5 м), разделенными серовато-желтыми суглинками (0,5–1 м). Мощность составляет 0,6–4,4 м. Возраст принят на основании его положения в разрезе.

Лимний (LII⁴), синхронный вышеописанному педокомплексу и вскрытый скв. 1/37, 1/35, 2/29, 3/27 [79], слагает водораздельный участок рек Кума и Подкумок севернее г. Лысая, а также небольшие участки в левобережье р. Кума у западной рамки и в районе пос. Первомайский. Отложения представлены суглинками темно-серыми и серыми глинами с рассеянным гравием и тонкими прослойками углистого вещества. Мощность накоплений достигает 60 м.

Аллювиомариний (amII⁴) лиманного типа накапливался одновременно с образованием вышеописанных педокомплекса, аллювия и лимния, сохранился в левом борту р. Кума у восточной рамки и на отрезке между впадающими в нее реками Сухой Карамык и Золка. Он представлен глинами темными, суглинками с гравием и галькой. Мощность 3–10 м.

Зурмутинский лёсс (LIIzr) обычно согласно залегает на айгурском педокомплексе, иногда облекает и более древние или молодые лёссовые образования, слагая обширные приводораздельные пространства, где вскрыт многочисленными скважинами [127, 143, 164, 197]. Разрез слагают серовато-желтые карбонатные суглинки и супеси, желтовато-серые пески, светло-

желтые лёссовидные суглинки с содержанием пылеватых частиц 35–37 % и высокой пористостью (45–48 %) [69]. Мощность составляет 6–33 м, достигая максимальных значений на водоразделах в северо-восточной части территории. Споро-пыльцевой комплекс, обнаруженный в этих отложениях в районе Отказненского водохранилища, отвечает времени московского ледниковья [6], не противоречат этому и результаты термолюминесцентных и палеомагнитных исследований в аналогичных отложениях Буденновского разреза, расположенного за пределами территории ниже по р. Кума (датировки в 152 ± 18 и 162 ± 20 тыс. лет) [72].

Фонтаналий (fnll) представлен расположенными на восточном склоне г. Машук травертинами, где они с высоты 630–640 м спускаются на древнюю аллювиальную террасу среднего звена, на восточном склоне г. Лысая они располагаются на выс. 500–520 м, на склонах г. Железная – на выс. 650–700 м. Травертины состоят из плотной, крупнопористой карбонатной породы серого, кремовато-серого и серовато-белого цвета с характерной полосчатой окраской. Основным породообразующим минералом является кальцит, в небольшом количестве присутствуют арагонит, доломит, сидерит, отдельные горизонты обогащены оксидами железа и марганца, отмечаются примеси глинистого вещества. Среди травертинов прослеживаются мало-мощные прослои делювия. Мощность осадков до 60 м. Формирование травертинов происходило с миндель-рисса до рисс-вюрма, о чем свидетельствует обилие фауны млекопитающих, главным образом *Cervus ex gr. elaphus* L., *Equus* sp. [61].

Верхнее звено

Этот стратиграфический уровень включает в себя три внутриваловые аллювиальные надпойменные террасы, отказненский и маньчский педокомплексы, разделяющие их зеленокумский и прикумский лёссы, два аллювия дельтовых фаций, лимнические и аллювиально-морские лиманные, пролювиальные и аллювиально-пролювиальные, фонтанальные (хемогенные) отложения.

Отказненский педокомплекс ($e_p III_1$) развит в приводораздельных участках междуречий и представлен одной или двумя сближенными почвами до 0,5 и 1,8 м, состоящими из горизонтов гумусированных шоколадно-коричневых суглинков с карбонатным иллювием, следами омарганцевания и ходами землероев, разделенных лёссовидными суглинками или лёссами мощностью до 0,7 м. Общая мощность составляет 0,7–3 м. Палинологические сборы в районе Отказненского водохранилища и термолюминесцентные датировки, полученные в разрезе у г. Буденновска (за пределами территории), уверенно указывают на формирование педокомплекса в миккулинское межледниковье [6, 72].

Пролувий ($p III_1$) сформировался в устье балки Бурундук в виде конуса выноса, сложен смывными со склона суглинками и глинами с галькой и гравием. Мощность 3–15 м.

Аллювиомариний ($am_1 III_1$) лиманного типа наиболее широко развит на юго-востоке в долине р. Кура и в низовьях р. Мокрый Карамык, фрагментарно он сохранился в долине Горькой Балки. Отложения представлены темными суглинками, супесями и тонкослоистыми глинами, прослоями и линзами тонкозернистого песка. Мощность 3–20 м.

Лимний ($l III_1$) в виде экзотических фрагментов прослеживается на правом склоне р. Сухая Сабля на уровне развития отказненского педокомплекса и в бортах р. Кума. Он представлен суглинками темно-серыми с примесью гравийного материала и тонкими прослойками углисто-го вещества. Мощность 2,3–19 м.

Аллювий дельтовой фации ($a_d III_1$), в том числе выноса небольших горных рек на низкие террасы крупных долин, прослеживается в нижнем течении водотоков (Золка, Подкумок, Кума, Мокрый Карамык, Сухая Падина), часто перекрывая лиманные отложения среднего звена неоплейстоцена, и в виде конусов выноса в устьях р. Юца и расположенной восточнее безымянной речки. В первом случае отложения представлены преимущественно глинами, песками и суглинками, во втором случае – в разрезе, кроме того, появляются галечники известняков и песчаников. Мощность 1–17 м.

Аллювий третьей надпойменной террасы ($a^3 III_1$), синхронный отказненскому педокомплексу, трассируется узкими полосами по бортам в верховьях водотоков Кума, Карамык и Подкумок, в нижнем течении последней и в борту р. Золка непрерывно прослеживается на значительные расстояния. Его превышение над руслом р. Подкумок составляет 15–16 м, над руслом р. Кума – 17–19 м, постепенно понижаясь вниз по реке, и восточнее у с. Новозаведенное аллювий переходит в аллювий дельтовых фаций (описан ниже). Аллювиальный чехол террасы сложен в основании маломощными линзовидными прослоями конгломератов, выше по разрезу сменяющихся галечниками, гравийно-галечниковыми отложениями, песками, в нижнем течении крупных рек, в верхней части разреза появляются прослои суглинков с галькой и гравием.

Мощность 2,6–10 м.

Аллювий второй надпойменной террасы ($\alpha^2\text{III}_1$) узкими полосами прослеживается по долинам рек Подкумок и Кума, более полно сохранился в долине р. Золка и фрагментарно – в долине р. Сухой Карамык. По Подкумку превышение аллювиальных отложений над руслом реки составляет 11–12 м, по р. Куме – 10 м, по р. Золке аллювиальный чехол имеет небольшое превышение над руслом от 5–6 м в верхнем течении до 1–3 м – в нижнем, где он перекрывает вышеописанный аллювий дельтовой фации. Он сложен конгломератами и перекрывающими их гравийно-галечниковыми образованиями известняков, песчаников, кварца, реже – гранит-порфиров местных интрузий, отмечаются единичные гальки гранита с мясо-красным полевым шпатом, в долине р. Золка в составе галек появляются граниты серые и красно-серые, кварц, кремни, черные яшмы, гнейсы меланократовые, кварц, игнимбриты. Часты линзы и прослои песков, в нижнем течении – прослои и линзы суглинков с гравием и рассеянной галькой. Мощность 3–20 м.

Зеленокумский лёсс (LIIIzk) наибольшее распространение получил в центральной и северной частях площади, залегая на отказненском педокомплексе. В юго-западной части слагает небольшие площади, где перекрывает разновозрастные и различные генетические образования. Сложен он лёссовидными суглинками желтыми и желтовато-бурыми с высокой пористостью, суглинками бурыми, желто-бурыми и супесями серовато-желтыми. Мощность 2,5–22 м, максимальные значения приурочены к водораздельным участкам. Возраст принят на основании сопоставления с аналогичными отложениями соседней с севера площади [17] и разрезом у г. Буденновска [72], охарактеризованными палеомагнитными данными.

Манычский педокомплекс ($e_p\text{III}mn$), сформированный чаще на зеленокумском лёссе, а иногда и на более древних образованиях, на описываемой территории состоит из одной (в северной части) или двух сближенных темно-бурых почв со слабо проявленным карбонатным иллювиумом, разделенных суглинками и песками. Мощность 1–5 м. Отнесен к подпорожскому горизонту на основании его положения в разрезе между палинологически охарактеризованными лёссами.

Аллювиопролювий (αpIII_3) развит в широкой долине безымянной балки между г. Змейка и Развалка, куда сносился мелкими временными потоками глинистый материал, и накапливались суглинки желтовато-серые. Мощность отложений 3–10 м.

Пролювий (pIII_3) развит в правом борту р. Джемуха в виде шлейфа, заполняющего широкую долину и состоящего из серых суглинков с гравием и песком. Мощность, меняющаяся от 3 до 22 м, достигает максимальных значений в центральной части контура распространения.

Аллювиомариний ($\alpha\text{m}_1\text{III}_3$) лиманного типа заполняет долины нижнего течения рр. Кума и Мокрый Карамык, перекрывая аллювий дельтовой фации, сложен суглинками и темными коричнево-серыми глинами с тонкими прослоями песка мелко-среднезернистого. Мощность 3–19 м, максимальные значения приурочены к нижнему течению р. Кума.

Лимний (LIII_3) слагает небольшие затапливавшиеся участки на водоразделе рек Подкумок–Джемуха и в междуречье Кума–Суркуль, вскрыт скв. 8/11 и 5/12 [79]. Отложения представлены глинами серыми, темно-желтыми заохренными слоистыми, супесями зелеными, зеленовато-желтыми с мелкой галькой известняков, гнездами черного углистого вещества, прослойками мергеля (1–3 м). Мощность 3–13 м.

Аллювий дельтовой фации ($\alpha_d\text{III}_3$), в том числе выноса небольших горных рек на низкие террасы крупных долин, развит в нижнем течении крупных водотоков и в устьевой части р. Юца в виде конусов выноса. Отложения в первом случае представлены глинами, песками серыми и суглинками, в устье Юцы в них преобладают разнозернистые пески. Мощность 1–10 м.

Аллювий первой надпойменной террасы ($\alpha^1\text{III}_3$), синхронный манычскому педокомплексу, прослеживается узкими полосами по рекам Подкумок, Кура, Кума, Сухой и Мокрый Карамык, Сухая Сабля, занимая минимальные высоты от русла рек. Аллювиальный чехол в основании сложен гравийно-галечниковыми отложениями, перекрытыми песками, суглинками с гравием и галькой, прослоями ила. Мощность 1–16 м. Палинологическими данными установлено, что возраст формирования террасы соответствует ленинградскому межледниковью валдайской ледниковой эпохи [6].

Прикумский лёсс (LIIIpk), залегающий на манычском педокомплексе, иногда на первой надпойменной террасе или облекающий более древние образования, слагает большие пространства междуречий в восточной половине площади и небольшие по размерам, но также приуроченные к водоразделам – в западной. Он сложен лёссами, лёссовидными суглинками, часто высокопористыми и супесями, с запада на восток отмечается увеличение песчаности. Иногда отмечаются слабо выраженные признаки почвообразования, пространственно не прослеживающиеся. Мощность меняется от 3,8 до 33 м, достигая максимальных значений на водоразделах. Возраст, соответствующий ошашковскому ледниковью, принят на основании сопоставле-

ния с аналогичными отложениями из разреза г. Буденновска, получившими термолюминесцентную датировку в 22 ± 4 тыс. лет [72].

Лимний (LIII₄) накапливался в долине нижнего течения р. Кума на вышеописанных лиманных осадках, вскрыт скв. К-16 [143] и представлен глинами и темными суглинками с растительными остатками. Мощность 1–12,7 м.

Фонтаналий (fnIII) представлен травертинами, слагающими г. Горячую на южном склоне г. Машук, с высоты 560 м они спускаются на вторую надпойменную террасу. Травертины состоят из ноздреватой, пористой, иногда рыхлой карбонатной породы серого и светло-серого цвета с кремоватым оттенком, в разной степени проявлена полосчатая окраска, отмечаются непостоянные рыхлые песчано-глинистые прослои со щебенкой мергельных пород. Мощность осадков до 60 м. Формирование травертинов происходило с рисс-вюрма до голоцена, о чем свидетельствуют находки зубов позднечетвертичной формы *Equus (Equus) sp.* [29, 61].

Нижнее–верхнее звенья

Лёссово-почвенный комплекс (L_{ep}I–III₂), включающий 18 подразделений, показан в правом борту рек Золка и Кума в крутом эрозионном уступе, где обнажаются вышеописанные образования лёссово-почвенной формации. Он состоит из педокомплексов и лёссовых отложений нижнего, среднего и верхнего звеньев за исключением софиевского лёсса нижнего звена, распространенного только в северной части планшета, манычского педокомплекса и прикумского лёсса верхнего звена, показанных на полотне карты. Сложен комплекс глинами, суглинками, супесями, переслаивающимися с педокомплексами и погребенными почвами, общей мощностью 50–103 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Делювий (dIII–Н) этого возрастного диапазона слагает подножия гор Машук, Бештау, Железная и Змейка, спускаясь в долину р. Кума, а также склоны водоразделов Кумы и Карамыка у западной рамки планшета. Состав слагающих этот район коренных пород определил состав делювия, представленного непосредственно у подножий гор крупным щебнем разрушаемых интрузивных пород гранит-порфиров, лейкогранит-порфиров и граносиенит-порфиров, а также вмещающих их известняков и мергелей, а в междуречье Кумы и Карамыка – глин и песчаников. Мощность 1–19 м.

ГОЛОЦЕН

Отложения голоцена, отличающиеся большим разнообразием генетических типов и пользующиеся преимущественным развитием в западной части территории и меньшим – в восточной, представлены образованиями склонового ряда, а также русловым и пойменным аллювием, аллювиально-делювиальными и пролювиальными отложениями. На выположенных водоразделах и вершинах гор в западной части формируются элювиальные образования, сменяющиеся ниже по склону делювиальными отложениями, накапливающимися на склонах и у их подножий, на южном склоне г. Машук по прежнему осаждаются хемогенные (фонтанальные), а в озерах лимнические образования.

Фонтаналий (fnH) представлен травертинами, развитыми на склонах г. Горячая, спускаясь с высоты 560 м они запечатывают разновозрастные плейстоценовые отложения, состоят из ноздреватой, пористой карбонатной породы серого и кремовато-серого цвета с примесью глинистого вещества. Среди травертинов встречаются маломощные прослои делювия и включения галечников. Мощность 1–9 м. В сохранившихся флористических остатках определены *Celtis australis*, *Juglans regia*.

Лимний (LH) отлагался в небольших озерах на водоразделе Подкумок–Джемуха, на дне которых накопились темные илы и суглинки мощностью 1–3 м.

Аллювий русловых и пойменных фаций (aH) прослеживается по наиболее крупным водотокам и отдельным их притокам. В крупных реках он представлен валунно- и гравийно-галечниковыми образованиями, не отличающимися по составу от аллювиальных террас, песком с гравием и галькой. Мощность варьирует в пределах 0,5–10 м. Аллювий мелких притоков сложен суглинками с линзами песка и гравия, его мощность составляет 0,5–1,5 м.

Делювий и аллювий (d,aH) слагают русла маловодных рек Сухая Падина, Этока, Горькая Балка, протекающих по пологим балкам, и представлены суглинками серовато-желтыми с прослоями песка и редкой рассеянной галькой и гравием. Мощность меняется от 3 до 15 м, дости-

гая максимальных значений в нижних течениях.

Аллювий и пролювий (а,рН) накапливаются в мелких водотоках, спускающихся по крутым балкам, и распространены в юго-западной части листа. Существенную роль здесь играют сезонные потоки, поставляющие пролювий, смешивающийся с аллювиальными накоплениями. Отложения представлены серыми, желтовато-серыми глинами, серовато-желтыми суглинками с прослойками песка и гравия. Мощность 3,2–9,2 м.

Пролювий и делювий (р,дН) развиты в безводных северных балках Репьевка, Рассыпная и др., а также в безымянных, спускающихся в долины, крупных рек. Они образованы временными сезонными потоками воды и представлены обычно суглинками серовато-желтыми и глинами желтовато-серыми с галькой. Мощность от 1,3 до 25 м, увеличивается в нижних частях балок.

Пролювий (рН) временных потоков развит на юго-западе территории в устьевой части притоков р. Джемуха и представлен серовато-желтыми суглинками с рассеянными гравием и галькой. Мощность 3,1–7,2 м.

Деляпсий (дН) широко развит на склонах гор Бештау, Развалка и Змейка, а также в бортах рек Подкумок, Кума, Сухой Карамык, Карамык (в верхнем течении), балки Рассыпная. В первом случае оползевым процессам подвергались вмещающие интрузии осадочные породы от меловых до неогеновых включительно, образованные при этом отложения представлены сгруженными щебнем и дресвой известняков, мергелей и песчаников. Во втором – оползни формируются за счет смещения глинистых отложений по обводненным песчаным осадкам. Из-за слабой литификации пород процессы дезинтеграции здесь проявлены довольно широко и приводят к образованию несортированных щебнисто-дресвяных отложений с глиной, суглинками и значительной примесью гальки и песчано-гравийными гнездами. Мощности меняются от 0,5 до 17 м.

Коллювий и делювий (с,дН) широко развиты у южных и юго-западных подножий г. Бештау и на г. Лысая, склоны которых по сравнению с полями развития коллювиальных образований отличаются меньшей крутизной. Представлены они желтыми и желтовато-серыми суглинками с дресвой и щебнем известняков, мергелей и, главным образом, интрузивных пород с вариациями мощностей от 0,5 до 10 м.

Коллювий (сН) развит на крутых склонах гор Машук, Бештау, Железная, Развалка и Змейка и представлен несортированными щебнем и дресвой преимущественно интрузивных пород, в меньшем количестве – известняками и мергелями. Мощность 0,5–12 м.

Элювий и делювий (е,дН) развиты на пологих склонах водоразделов рек в западной части территории и представлены желтовато-серыми и серыми глинами, серовато-желтыми суглинками и супесями, светло-серым и серым песком со щебнем и дресвой песчаников, реже – известняков. Мощность 0,5–10 м.

Делювий (дН) развит в западной части площади, на относительно более крутых склонах, чем элювиально-делювиальные отложения и сложен суглинками серовато-желтыми, супесями и глинами с дресвой и щебнем песчаников и, в меньшем количестве, известняков, с галькой и гравием. Мощность меняется от 0,5 до 33 м, увеличиваясь вниз по склону.

Элювий (еН) маломощным чехлом покрывает выположенный участок водораздела рек Карамык–Сухая Сабля и представлен продуктами разрушения коренных пород: глинами желтовато-серыми, суглинками с мелким и редким щебнем мергелей. Мощность 0,1–5 м.

Техногенные образования (тН) присутствуют на склонах гор Змейка и Кинжал в виде горных отвалов, как результат интенсивной разработки пород неогеновых интрузий для строительных нужд. Представлены щебнем, дресвой и глыбами разрабатывавшихся граносиенит-порфиоров, смешанных с вмещающими их глинами и песчаниками палеоген-неогенового возраста. Их мощность достигает 20 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования на исследованной территории представлены прорывающими осадочный чехол (до 2 км) производными кавминводского гранит-сиенитового гипабиссального комплекса. Кроме того, скважинами в юго-западной части планшета вскрыт оконтуренный по геофизическим данным Бештаугорский массив щелочных гранитоидов, в контуре которого располагаются интрузии кавминводского комплекса. Исключительно по геофизическим данным в центре площади оконтурен крупный массив гранодиоритов верхнепалеозойского малкинского комплекса.

ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Малкинский комплекс гранитовый плутонический. Гранодиориты ($\gamma\delta PZ_3 m_2$) относятся к наиболее распространенной *второй фазе* внедрения гранитоидов малкинского комплекса, широко распространенного в Предкавказском синклинии. На рассматриваемой площади магматические породы представлены в центральной части обширным Обильненским массивом, на западе – восточным флангом Нагутского массива, размещенными в карбоновых отложениях фундамента на глубинах от 4 до 5 км и, предположительно, выходящими в центральной части на дотриасовую поверхность. Гранодиориты Нагутского массива на смежном с запада планшете вскрыты скважиной, а контуры обеих массивов определены по геофизическим данным. Породы представлены темно-серыми, серыми гранодиоритами с развитыми процессами сосюритизации и серицитизации по плагиоклазу, пелитизации – по калиевому полевоому шпату. Из породобразующих минералов кварц составляет 20–25 %, плагиоклаз – 55–60 %, биотит – 10–15 %, калиевый полевой шпат – 3–5 %, роговая обманка – 0–5 %, редко встречается пироксен [26, 196]. Данные бурения на соседней площади свидетельствуют о возможном разнообразии магматических пород, однако основную часть обеих массивов, по данным геофизических методов, должны составлять породы, свойства которых соответствуют гранодиоритам.

НЕОГЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования **кавминводского гранит-сиенитового гипабиссального комплекса** представлены прорывающими осадочный чехол и выходящими на поверхность малыми интрузиями. Формируемые ими складчато-купольные морфоструктуры резко выделяются в рельефе в виде гор, имеют разнообразную внутреннюю морфологию и представлены бисмалит-этмолитами, сфенолитами, хонолитами, лакколитами и дайками. Интрузии при своем внедрении активно вовлекали в процесс движения вмещающие породы осадочного чехла, приводя их в крутопадающее или даже опрокинутое залегание.

Размещение интрузивов подчинено Кавминводской кольцевой структуре, выраженной как в смене состава пород гомодромной направленности: во внешней ее части расположены интрузивы сиенитового, в промежуточной – граносиенитового, в ядре структуры – умереннощелочного гранитового и лейкогранитового составов [53], так и в геофизических полях. По химизму породы принадлежат к известково-щелочному типу. Учитывая практически идентичный минеральный и химический состав пород различных интрузивов, здесь вряд ли применим термин «магматическая фаза» в общепринятом понимании. Вероятнее всего, здесь имело место близкоодновременное пульсационное поступление недифференцированного частично раскристаллизованного расплава из неглубоко расположенных магмопитающих камер. Полученные в 1993 году значения $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ определения абсолютного возраста варьируют в пределах от $8,26 \pm 0,07$ до $8,31 \pm 0,13$ млн лет, что свидетельствует об отсутствии пространственно-временной эволюции магматизма [55].

На характеризуемой площади представлена северо-восточная часть Кавминводской структуры в виде десяти вершин. Интрузии гор Лысая, Кинжал, Кокуртлы, сложены щелочными сиенит-порфирами; Кабанка (Тупая), Медовая, Железная, Развалка и Змейка, образованные интрузиями щелочных граносиенит-порфиров, а горы Бештау и Машук – интрузиями умеренно-щелочных гранит-порфиров. В одном из отрогов г. Бештау (Козьи Скалы) отмечены умереннощелочные лейкогранит-порфиры.

Щелочные сиенит-порфиры ($E\xi\pi N_k$) представлены преимущественно двумя криптоинтрузивами: лакколитом горы Лысая и бисмалит-этмолитом горы Кокуртлы; а также выходящей на поверхность дайкой горы Кинжал. Породы интрузий светло-серые очень плотные и массивные в фации ядра и светло-розовые, кремоватые плитчатые, порой пузырчатые и флюидальные – в краевой фации. Порфиробласты представлены полевыми шпатами (19,6%), биотитом (3,3–8,33%) и пироксеном (5,0–2,56%), баркевикитом (0,43%). Основная масса (68,04–85,5%) полнокристаллическая, преимущественно полевошпатовая, с небольшим количеством кварца. Акцессорные минералы представлены апатитом (0,9–1,7%), лейкоксеном (0,3%), сфеном (1,3%), цирконом (0,1%), из рудных минералов установлен магнетит (0,7%). Местами отмечается обогащенность пород биотитом, пироксеном и баркевикитом и на таких участках основная масса более мелкозернистая (0,01–0,02 мм) и составляет около 85% объема. Среди вкрапленников преобладает биотит (8,33%), меньшую роль играет пироксен (2,56%). Содержание апатита достигает 4,4%. Такие гибридизированные участки образовались в результате полной или частичной ассимиляции ксенолитов. На некотором удалении от них порода переходит в сиенит-порфир нормального состава с содержанием оксида кремния 64,33–65,6%, Na_2O – 4,3–6,2%, K_2O – 2,21–5,75%, Al_2O_3 – 15,13–17,63%, MgO – 0,49–1,2%. Сиенит-порфиры горы Кинжал содержат ксенолиты изверженных пород (биотитовые крупнозернистые граниты и гранодиориты, кварцевые диориты, роговообманковые биотитовые диориты – до 20% от общего числа) и кварцево-слюдистых окремненных метаморфических сланцев; последние отличаются крупными размерами – до 70 см, реже встречаются ксенолиты филлитов. Вмещающие карбонатные породы на контакте с сиенит-порфирами мраморизованы, окварцованы и гранатизированы. Мощность измененных пород 1,5–60 м. Аргиллиты подвергнуты окремнению и общей кварцитизации, иногда они превращены в обеленные плотные опоковидные породы. Мощность измененных зон в глинистых породах не превышает 20–30 см [46].

Щелочные граносиенит-порфиры ($E\gamma\xi\pi N_k$) слагают большую часть интрузивов и представлены бисмалит-этмолитами гор Развалка и Железная, хонолитом горы Змейка и дайкой – «каменной стеной», образованной горами Кабанка (Тупая), Медовая и Острая (последняя находится на площади листа L-38-XXXI). Во всех интрузиях отчетливо проявлены фации ядра и краевая; последняя, облекая массивные породы фации ядра, отличается мелкоплитчатым строением и проявленной флюидальностью, ориентированными параллельно контактам с вмещающими породами, а также пузырчатостью, наблюдаемой в сводовой части [53]. Породы светло-серые, слегка кремоватые и серые. Основная масса (74,45–91,0%) кварц-полевошпатового состава, мелкокристаллическая с размером зерен 0,05 мм, имеет гранитовую структуру, которая с глубиной сменяется микролитовой или микропойкилитовой. Порфиробластовые образования представлены калиевым полевым шпатом (анортоклаз-санидин, 6,5–12,2%); плагиоклазом (альбит-олигоклаз, 0,5–4,0%); биотитом ряда флогопит-аннит (часто двух генераций: крупные таблитчатые формы до 2 мм и мелкие, резко вытянутые кристаллы до десятых долей мм; 1,4–5,0%); клинопироксеном (2,7–9,4%), замещенным кальцитом, эпидотом, хлоритом и окислами железа. Часто в породе одновременно присутствуют бесцветные диопсиды и зеленые эгирин-авгиты, обогащенные Al, Na, Ca [53]. Непостоянными и достаточно редкими являются вкрапленники кварца и роговой обманки. Акцессорные – фторapatит, циркон; рудные – магнетит. Граносиениты характеризуются, в сравнении с сиенитами, повышенными содержаниями оксида кремния – 65,15–67,4%; сопоставимыми содержаниями Al_2O_3 – 13,75–14,67% и суммы щелочей – 9,33–9,95% (при этом концентрации $K_2O > Na_2O$: K_2O – 5,42–5,65%, Na_2O – 3,91–4,3%); пониженной магнезиальностью (MgO – 0,73–1,03%). Минералогические исследования показали, что биотиты и апатиты граносиенитов сильно обогащены фтором. Проявленные в интрузивах гор Змейка и Развалка пузырчатость и флюидальность в виде ритмичного чередования светло-серых и темно-серых прослоев мощностью 3–5 см свидетельствуют об аномально низкой вязкости расплавов, пересыщенности флюидной фазой [53]. В краевой фации интрузий содержатся включения ксенолитов вмещающих пород, представленных небольшими по размеру обломками и, чаще встречающимися, ксенолиты глубинных пород с размерами от 2 до 15–20 см в поперечнике, по составу это меланократовые амфиболсодержащие гнейсы, кварциты, а также интрузивные породы от гранодиоритов до габброидов. Указанного состава ксенолиты имеют угловатую форму, и наибольшее их количество отмечается в породах интрузива горы

Змейка, часто встречаются округлой формы (до 1,5–3 см, единичные – до 10 см), в поперечнике – ксенолиты лампрофиров (минетты и керсантиты) с повышенным содержанием хрома и никеля [53].

Умереннощелочные гранит-порфиры ($\epsilon\gamma\pi N_k$) слагают криптоинтрузив горы Машук и интрузив горы Бештау, представляющий в плане эллипсоидальное тело размером 4×2 км, вытянутое в меридиональном направлении. Результаты обработки данных гравиметрической съемки по району гг. Бештау и Машук показали, что по форме интрузия г. Машук принадлежит асимметричному сфенолиту, а г. Бештау – хонолиту с подводящим каналом, смещенным на северо-восток от вершин этих гор. Магматические породы светло-серые, иногда серовато-белые до белых, с буроватым, розоватым или лиловым оттенками. На контакте с майкопскими глинами встречаются темно-серые, почти черные разновидности. Отчетливо выделяются фации ядра и краевая, последняя из которых характеризуется мелкоплитчатой отдельностью, ориентированной параллельно контактам с вмещающими породами. Вглубь массива она постепенно, но довольно быстро, сменяется на массивную текстуру. Основная масса пород (70–80 %) полнокристаллическая тонкозернистая кварц-полевошпатового состава, ей присущи микрогранитовая, микрогранулитовая, микроаплитовая структуры. Порфиробласты образованы плагиоклазом (альбит № 4–6) – 6,0–6,4 %, калиевым полевым шпатом (анортоклаз, анортоклаз-санидин) – 15,1–20,6 %, кварцем – 0,1–1,2 %, роговой обманкой – 1,0–1,7 %, пироксеном (диопсид, эгирин) – 0,1–0,3 % и биотитом – 0,1–0,6 %. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, цирконом, минералами группы эпидота, магнетитом, флюоритом и турмалином. Кварц-полевошпатовая основная масса гранит-порфиров не содержит вулканического стекла, что указывает на кристаллизацию этих пород в глубинных условиях. По химизму породы гранит-порфиров от вышеописанных щелочных разновидностей кавминводского комплекса отличаются повышенным содержанием оксида кремния, в среднем – 71,55 %, пониженной магнезиальностью – 0,39 %, глиноземистостью – 14,55 % и суммой щелочей остаются в тех же пределах, но меняется соотношение K_2O (4,71 %) и Na_2O (4,84 %), они становятся примерно равными или натровые щелочи незначительно преобладают. Ксенолиты глубинных пород, отражающих состав домезозойского фундамента, встречаются редко в виде остроугольных обломков от 0,5 до 10 см, представлены гранитами, тоналитами, кварцевыми диоритами, диоритами, сиенитами, гнейсами, мигматитами, кристаллическими сланцами и лампрофирами. Ксенолиты осадочных пород мезо-кайнозоя не установлены. Не установлены и явления ассимиляции, гибридизма и контаминации, свидетельством чему является постоянство химического состава пород. Эндоконтактные изменения в гранит-порфирах выражаются в каолинизации, карбонатизации и хлоритизации, развивающихся по вкрапленникам (кроме кварца) и основной массе. Во вмещающих карбонатных породах прослеживаются экзоконтактные зоны скарирования шириной до 5 м с образованием кальцито-гранатовых (гроссуляр) пород с прожилками кальцита, цеолита, хлорита мощностью до нескольких мм; иногда встречаются зерна диопсида, флюорита, пренита и пирита. Глинистые породы на контакте уплотнены, развальцованы, в них развиваются чешуйки биотита и хлорита, иногда они ороговикуются. Встречаются тонкие кальцитовые, кварцевые с пиритом, флюоритовые, кварц-альбитовые прожилки, а также скопления флюорита, цеолита, пренита и хлорита. Реже у контакта образуются кварц-полевошпатовые роговики с хлоритом. При внедрении в осадочный чехол гранит-порфиры очень активно вовлекли в процесс механического движения вмещающие породы, придав им не только крутопадающее залегание, но и выведя на поверхность глубоко залегающие верхнемеловые отложения, слагающие купольную часть криптоинтрузива горы Машук.

Умереннощелочные лейкогранит-порфиры ($\epsilon\gamma\pi N_k$) слагают интрузив Козьих Скал, расположенный на восточном склоне г. Бештау. Будучи отделенным от гранит-порфиров зоной тектонических нарушений, они, тем не менее, совместно образуют форму асимметричного сфенолита горы Бештау. В зону тектонического контакта вовлечены осадочные породы, образующие маломощную (10 м) «перегородку» из крутопадающих меловых и палеоцен-эоценовых отложений. Магматические породы светло-серые порфиробластовые с микропйкилитовой и гранитовой структурой основной кварц-полевошпатовой массы, составляющей около 75,0 %. Вкрапленники представлены калиевым полевым шпатом (анортоклаз) – 12,2 %, плагиоклазом (альбит) – 8,1 %, кварцем – 2,8 %, роговой обманкой – 0,8 %, эгирин-диопсидом – 0,1 % и единичными зернами биотита. Из вторичных и акцессорных минералов присутствуют лейкоксен и апатит. Химические особенности пород проявлены в наиболее высоком содержании кремнезема (до 73,36 %) по сравнению с остальными разновидностями пород комплекса; пониженной щелочностью (K_2O+Na_2O составляет 8,91 %), при этом $K_2O < Na_2O$; низкими магнезиальностью (MgO – 0,27 %) и содержанием алюмосиликатов (Al_2O_3 – 13,85 %). Процессы автотоморфизма характерны для апикальных частей интрузии лейкогранит-порфиров и проявлены в метасо-

матических преобразованиях, например, образовании кварца в виде микропайкилитовых агрегатов в основной массе с включениями реликтов пертитизированных калишпатов. Реже отмечается замещение роговой обманки и эгирин-диопсида гидробиотитом. Внедрение интрузии привело к нарушению нормального залегания осадочного чехла, вмещающие интрузию породы приобрели крутопадающее падение или даже «опрокинулись», так на восточном склоне нижне- и верхнемеловые отложения находятся в опрокинутом залегании. В зоне контакта лейкогранит-порфиров с меловыми песчаниками и известняками породы раздроблены и милонитизированы с карбонатизацией лейкогранит-порфиров и скарнированием известняков до 20 м в сторону от контакта. В зоне скарнирования развивается гранат, датолит, пренит и образуются скопления цеолита. Песчаники на контакте перекристаллизованы в кварциты, в которых наблюдаются редкие чешуйки мусковита и зерна рудных минералов. Породы «перегородки» сильно уплотнены, иногда развальцованы, минеральные новообразования в них не установлены. Контактное воздействие магмы выразилось лишь в спекании и уплотнении глин.

Количество ксенолитов в интрузивных породах Козьих Скал значительно меньше, чем в гранит-порфирах основного массива горы Бештау. Их вещественный состав и характер взаимодействия с магматическими породами в обоих массивах аналогичны.

Кроме этих пород, в пределах оконтуренного по геофизическим данным Бештаугорского массива вскрыты скважинами не выходящие на доюрскую поверхность фундамента магматические образования, занимающие значительную площадь на листах L-38-XXXI и L-38-XXXII и условно отнесенные к граносиенитам. Массив в геофизических полях характеризуется отрицательными значениями магнитного и низкими значениями гравитационного полей и на характеризуемой территории занимает юго-западную часть. У западной рамки листа скв. 66 и 67 [137, 176] вскрыты розовато-бурые, красно-бурые граносиениты крупнозернистые с содержанием калиевого полевого шпата (ортоклаз, анортоклаз) – 25–30 %, плагиоклаза (олигоклаз, андезин) – 40 %, кварца – до 25 %, биотита и мусковита. Отмечаются участки микропегматитового строения. Структура пород часто порфиробластовая за счет выделений калиевых полевых шпатов, размер отдельных кристаллов которых достигает 5–6 мм. Рудные и аксессуарные минералы представлены пиритом, магнетитом, ильменитом, лейкоксеном, сфеном. Породы пересекаются кварцевыми прожилками с тонкой вкрапленностью пирита.

В осадочном чехле в контуре этого массива располагаются интрузии кавминводского гранит-сиенитового гипабиссального комплекса. Возраст этих образований до сих пор однозначно не установлен. Одним из косвенных признаков, свидетельствующих о молодом возрасте граносиенитов, может быть факт присутствия среди полевых шпатов анортоклаза. К кавминводскому комплексу он отнесен с определенной долей условности, хотя может представлять и более древние (палеозойские) плутонические образования.

ТЕКТОНИКА

Современный тектонический облик рассматриваемой территории связан с альпийским коллизийным взаимодействием Скифской и Закавказской эпигерцинских плит, когда под воздействием дрейфа Аравийской литосферной плиты в северном направлении [71] их краевые части были вовлечены в орогенное поднятие и отраженное предгорное (на севере) и межгорное (на юге) прогибание [1, 20]. В возникшей структуре Северо-Кавказского региона территория листа L-38-XXXII расположилась в тектонически и магматически активной зоне сопряжения Транскавказского поперечного поднятия [27, 31, 40, 41, 74] с такими элементами подвижной окраины Евразийской литосферной плиты как Предкавказская зона краевых прогибов и поднятий, складчато-глыбовое сооружение Большого Кавказа и Скифская эпигерцинская плита Предкавказья. Таксономическая единица Скифская эпигерцинская плита здесь и ниже применяется для ее домезозойского основания в объеме до Главного Кавказского краевого шва [20, 70], тогда как Скифская эпигерцинская плита Предкавказья – для ее северной (равнинной) части, не испытавшей альпийской коллизийной перестройки [3, 38, 40, 42].

По данным разведочного и параметрического бурения, материалам региональной геофизики и поисковой сейсморазведки на рассматриваемой территории выделяются следующие основные элементы: домезозойский фундамент, индосинийский переходный (тафрогенный по А. И. Летавину [37]) структурно-вещественный комплекс триасового возраста и мезо-кайнозойский осадочный чехол.

ДОМЕЗОЗОЙСКИЙ ФУНДАМЕНТ

В соответствии с тектоническим районированием Г. И. Баранова и др. [2] и И. И. Грекова и др. [20] характеризуемая территория практически целиком располагается на юго-западной окраине **Предкавказского мегаблока (микроплиты-террейна) Скифской эпигерцинской плиты** (рис. 2). Расшифровка геологического строения домезозойского фундамента описываемой площади выполнена с использованием немногочисленных поисковых скважин и геолого-геофизических моделей, разработанных на изученных бурением объектах на соседних площадях (листы L-38-XXVI [17] и L-38-XXXI). Структура магнитного поля характеризуется наличием в центре листа обширной (50×80 км) достаточно контрастной (до 180 нТл) Обильненской положительной аномалии, предположительно связанной с выделяемым под тем же названием массивом палеозойских гранодиоритов в фундаменте. Обильненская аномалия окружена по северо-восточной, восточной и юго-западной периферии отрицательными полями (до –100 нТл), где приоритет принадлежит преимущественно сланцевым толщам палеозоя. В гравиметрическом поле на общем слабо дифференцированном отрицательном, убывающем на юг и отчасти на восток и север, фоне выделяются локальные отрицательная и положительная аномалии в районе Кавказских Минеральных Вод. Гравитационный минимум с перепадом поля силы тяжести в 10 мГал и горой Бештау в эпицентре располагается на стыке двух трапеций масштаба 1 : 200 000, имея общие размеры до 30×30 км. По периферии он окружен слабоконтрастными положительными остаточными аномалиями, входящими в состав выделенной В. И. Резниковым [59] и М. Н. Смирновой [64] Кавминводской кольцевой структуры. По данным поискового бурения и материалам выполненной Г. В. Литовко интерпретации методом подбора отрицательная аномалия силы тяжести связывается с залегающим на небольшой глубине (3–5 км) массивом гранитоидов (лейкократовых гранитов, граносиенитов?), ниже именуемого Бештаугорским. Гравитационный максимум (до 6 мГал) расположился над лакколитом горы Лысая и с учетом данных поискового бурения и сейсмоки связывается со слепым криптоинтрузивным телом [46] сиенит-порфиров на границе фундамент–осадочный чехол. Гравиметрическая характеристика Обильненского массива гранодиоритов не столь вырази-

тельна. Для него характерны умеренно отрицательные значения поля силы тяжести с перепадом значений в 4–6 мГал.

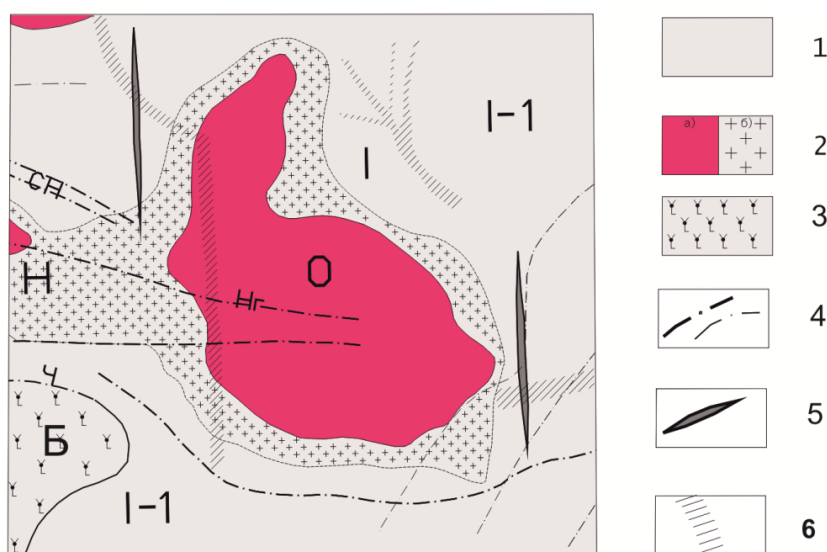


Рис. 2. Схема тектонического районирования. Герцинский фундамент.

1 – площадь развития сланцев хлорит-серицитовых, серицитовых, филлитизированных с прослоями алевролитов и песчаников нижнего–среднего карбона; 2 – гранитоиды позднего палеозоя выходящие (а) и не выходящие (б) на поверхность домезозойского фундамента; 3 – граносиениты неогена, не выходящие на поверхность домезозойского фундамента; 4 – разрывные нарушения: а) главные (Ч – Черкесский, СН – Северо-Нагутский, Нг – Нагутский), б) второстепенные; 5 – оси предполагаемых поднятий антиклинального типа (по П. А. Петренко, 2002); 6 – предполагаемая зона разломов по геофизическим данным. Тектонические элементы: I – Скифская эпигерцинская плита, I-1 – Предкавказская микроплита (Предкавказский синклинорий). Массивы гранитоидов: Н – Нагутский, О – Обильненский, Б – Бештаугорский.

В структурно-тектоническом отношении вошедший в рамки листа фрагмент Предкавказского мегаблока принадлежит *Предкавказскому синклинорию* [5]. В соответствии с материалами бурения и региональной геофизики, а также по аналогии с хорошо изученными районами Северного Приэльбрусья, в структуре синклинория предположительно выделяются Обильненское и Бештаугорское антиклинальное и куполовидное поднятия, ядерные части которых сложены одноименными массивами гранитоидов. Сводовая часть Обильненского антиклинального поднятия (50×80 км) представлена позднегерцинскими гранодиоритами малкинского интрузивного комплекса. Ориентировано оно в субмеридиональном направлении, подчеркивая опосредованную связь с Лысогорской флексурно-разрывной зоной. Бештаугорское куполовидное поднятие (30×30 км) входит в состав листа своим восточным флангом и вероятнее всего сложено в ядерной части гранитами и граносиенитами кавминводского гипабиссального интрузивного комплекса. На флангах поднятий развиты зеленокаменно измененные в различной степени дислоцированные сланцы хлорит-серицитовые, серицитовые, филлитизированные с прослоями алевролитов и песчаников (нижний–средний карбон). В общей геодинамической схеме Северного Кавказа [5, 22, 42] сланцы принадлежат тыловому бассейну позднегерцинской островодужной системы андского типа. Степень дислоцированности сланцев не поддается однозначной расшифровке. П. А. Петренко [156] в структуре Предкавказского синклинория выделяет ряд субмеридиональных антиклинальных зон высоких порядков на западном и восточном флангах Обильненского антиклинального поднятия. Внутренняя структура Предкавказского синклинория осложнена ортогональной и диагональной системами нарушений, из которых важнейшими являются субмеридиональная Лысогорская флексурно-разрывная зона и восточные окончания субширотных разломов Нагутской и Северо-Нагутской систем и Черкесского разлома. Наряду с этим, имеются данные о наличии в составе сланцевого комплекса Предкавказского синклинория внутриформационных зон дробления и милонитизации, свидетельствующих в пользу развития дислокаций надвигового типа [51]. Масштабы и морфология последних пока не установлена.

В соответствии с данными МОВЗ по Предкавказскому (ЦРГТИ, ФГУГП «Кавказгеолсьемка»), Хасаут-Обильному [14, 120] и Приэльбрусскому [12, 185] профилям, а также с материалами прошлых лет [30], к юго-западу от разломов Лысогорской и Нагутской систем выделяется самостоятельный *Кавминводский блок* более высоких порядков (КМВ-блок). В общем виде он

является прототипом Кавминводского интрузивно-купольного поднятия и характеризуется автономным строением земной коры. Консолидированная кора Предкавказского мегаблока имеет минимальную мощность (до 40 км), значительную глубину залегания первой от поверхности земли контрастной границы обмена (до 15–17 км) и ограниченное число устойчивых по простиранию границ обмена (до 4-х). Земная кора КМВ-блока отличается относительной сейсмической прозрачностью и одновременно сложным строением. Здесь «геофизический» фундамент залегает на небольшой глубине (до 5 км). Мощность земной коры возрастает до 50 км. На границе кора–мантия установлена область (20×30 км) локального подъема границы Мохо до глубины 44–48 км амплитудой до 6,0 км [14, 120], отождествляемая с зоной раздробленности и флюидно-магматической неоднородности подошвы земной коры в этом районе. На наличие локальных деформаций поверхности Мохо обращалось внимание в прошлые годы М. Н. Смирновой [64] и И. В. Гаретовской и др. [30]. Существенные рассогласования поверхности Мохо в пределах КМВ-блока установлены и по Приэльбрусскому профилю [12, 73, 185]. В верхней коре КМВ-блока на глубинах до 30 км располагается высокоскоростное тело размером до 35–40 км в поперечнике, а также отмечается появление тел повышенной плотности. Сводовые части высокоскоростной и высокоплотностной структуры в общих чертах совпадают с областями минимальных глубин залегания «геофизического» фундамента и границ обмена. Все это позволило Ю. Ф. Коновалову и др. [14, 120] предположить интрузивную природу высокоскоростного тела.

Поверхность домезозойского фундамента отражает суммарный эффект от тектонических деформаций индосинийского, киммерийского и альпийского тектонических циклов. В ее структуре доминируют тектонические элементы зоны Предкавказских краевых (передовых) прогибов и поднятий, а также краевые части складчато-глыбового сооружения Большого Кавказа и Скифской эпигерцинской плиты Предкавказья. Важнейшим тектоническим элементом описываемой площади является Чернолесско-Кабардинский краевой прогиб, заложившийся вдоль Лысогорской флексурно-разрывной зоны в фундаменте, и наложенное Кавминводское интрузивно-купольное поднятие. Морфология этих тектонических элементов поверхности фундамента характеризуется линейными или угловатыми очертаниями тектонической природы.

Зона Предкавказских краевых прогибов и поднятий на площади листа представлена не только Чернолесско-Кабардинским краевым прогибом, но и фрагментами структур тектонической перемычки с Беломечетской впадиной, в том числе Водораздельной складчатой зоной и Минераловодским выступом.

Чернолесско-Кабардинский краевой прогиб вошел в состав территории листа своим северным флангом, ориентирован в север-северо-западном направлении. Его параметры: ширина – до 55 км, протяженность – более 100 км, вертикальная амплитуда – 2 600 м. В общем виде рассматриваемый краевой прогиб имеет асимметричное строение, в том числе более протяженное (до 30 км) запад-юго-западное крыло и короткое (не более 15 км) – восток-северо-восточное. На площади листа основными тектоническими элементами Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба являются Карамыкская впадина, окруженная по периферии Новокавказско-Георгиевской и Малостепновско-Томузловской моноклиналями и Отказненским уступом. Карамыкская впадина с практически плоским дном прямоугольной формы и амплитудой до 6 000 м имеет ширину от 10 км на северо-восточном фланге и до 20 км – на юго-восточном. Борты Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба (Новокавказско-Георгиевская и Малостепновско-Томузловская моноклинали и Отказненский уступ) прямолинейны. На северо-западной периферии (Новокавказско-Георгиевская и Малостепновско-Томузловская моноклинали) они осложнены малоамплитудными валами и ложбинами северо-западной ориентировки, а на восточной (Отказненский уступ) – нарушены выявленными сейсморазведкой северо-западными и субмеридиональными нарушениями. Крутизна бортов прогиба достигает 80–90 м/км.

Минераловодскому выступу и Водораздельной складчатой зоне в структуре поверхности фундамента отводится незначительная роль. Сводовая часть Минераловодского выступа представлена плоской Гражданской террасой, ограниченной Нагутской и Лысогорской флексурами с Горкушкинской флексурно-складчатой зоной между ними. Крутизна склона в пределах флексур возрастает до 100–110 м/км. Фрагмент Водораздельной складчатой зоны ничтожно мал и здесь не описывается.

Скифская эпигерцинская плита Предкавказья на рассматриваемом тектоническом срезе представлена Александровской террасой *Восточно-Ставропольской зоны локальных впадин и прогибов*, Преображенской террасой и Степновским поднятием *зоны Прикумских поднятий*. Александровская терраса вошла в состав листа своей юго-западной частью (10×15 км). Ее поверхность устойчиво погружается в сторону Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба с

вертикальным градиентом 20 м/км. Основная значительно большая часть Степновского поднятия находится за пределами листа. Охваченный контурами последнего фрагмент принадлежит субмеридионально ориентированному периферическому уступу с крутизной склона до 50 м/км. От Чернолесско-Кабардинского прогиба Степновское поднятие отделено продольной Преображенской террасой (15×35 км) с плоской поверхностью и угловатыми очертаниями тектонической природы.

Складчато-глыбовое сооружение Большого Кавказа является юго-западным ограничением Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба. Представлено оно ничтожной по размерам частью *Северо-Кавказского краевого массива*, клиновидные очертания которого подчинены таким граничным элементам, как субширотный Черкесский разлом и субмеридиональная Лысогорская разрывная зона в фундаменте. Вошедший в состав листа фрагмент краевого массива морфологически представлен Кавминводским террасированным уступом, внутренняя структура которого осложнена описанными ниже альпийскими складчато-инъективными деформациями Кавминводского интрузивно-купольного поднятия. Усредненная крутизна Кавминводского уступа не превышает 50–60 м/км. Террасы имеют небольшие параметры (до 5×15 км) и плоскую поверхность.

Наложенное Кавминводское интрузивно-купольное поднятие в структуре поверхности палеозойского фундамента морфоструктурно не выражено. Здесь поисковой сейсмикой выявлено несколько выступов и три субмеридиональные террасы небольшого размера (от 3×15 до 5×25 км). Выступы под горами Бештау, Машук, Лысая, Змейка, Кинжал и два безымянных, не реализованных в современном рельефе, связаны скорее всего со «слепыми» интрузивными телами в фундаменте на границе с осадочным чехлом. На поверхности фундамента они имеют изометричную, овальную или неправильную форму, вертикальную амплитуду до 100–150 м, а в пределах Лысой – более 200 м. Размер выступов колеблется от 1,5×2 до 4×4 км в районе Бештау и 4×5 км – на Лысой. На рассматриваемом структурном срезе все выступы располагаются в пределах террас, обнаруживая приуроченность к структурам линейной и кольцевой морфологии.

ПЕРЕХОДНЫЙ КОМПЛЕКС

Индосинийский (переходной или тафрогенный) структурный этаж развит практически на всей площади листа. Бурением он изучен недостаточно. В соответствии с районированием А. И. Летавина [37] и авторов объяснительной записки (рис. 3) здесь имеют место фрагменты Предкавказской тафрогенной провинции, Больше-Кавказского сводового поднятия и Центральнo-Предкавказского свода.

В пределах сводовых поднятий отложения триаса уничтожены предюрской эрозией или не накапливались. Их внутренняя структура не поддается расшифровке.

Предкавказская тафрогенная провинция на описываемой площади представлена *Карамыкским прогибом* и *Степновским поднятием*. Карамыкский прогиб имеет субмеридиональную ориентировку и по простиранию уходит за южную рамку листа. Расположился он над Обильненским поднятием в фундаменте. От **Центральнo-Предкавказского свода**, представленного *Центральнo-Ставропольским* и *Южно-Ставропольским поднятиями*, и **Больше-Кавказского поднятия** прогиб отделен флексурой. Его конкретные контуры подчинены ортогональным и диагональным разрывным нарушениям высоких порядков. В западном направлении прогиб по системе узких грабенов сопряжен с субширотным Нагутским прогибом. В целом он выполнен тремя формационными комплексами, в том числе (снизу вверх): нижнетриасовыми молассовым (83 м) или терригенно-карбонатным (324 м) и верхнетриасовым осадочно-вулканогенным (552 м). Последний из комплексов развит повсеместно, тогда как молассовый достоверно установлен лишь на северо-западном фланге прогиба в области его сопряжения с Нагутским прогибом, а терригенно-карбонатный – на восточном. Такие особенности размещения структурно-вещественных комплексов позволяют считать, что формирование Карамыкского прогиба протекало в два этапа. В раннетриасовый этап приоритет принадлежал разрывным дислокациям и развитию грабенообразных прогибов субширотной ориентировки, наращивающих в восточном направлении *Курсавский тафрогенный прогиб*. В поздне-триасовый этап после повторной деструкции ведущую роль приобрели субмеридиональные дислокации, парагенетически связанные с активизацией Лысогорского разлома. Эти данные вместе с особенностями вещественного состава, позволили отнести Карамыкскую впадину к числу структур рифтогенного типа [47, 67], чутко реагирующих на изменения тектонодинамической обстановки. Внутренняя структура прогиба не поддается однозначной оценке. По классификации А. И. Летавина [36] она ближе всего отвечает складчато-блоковому варианту.

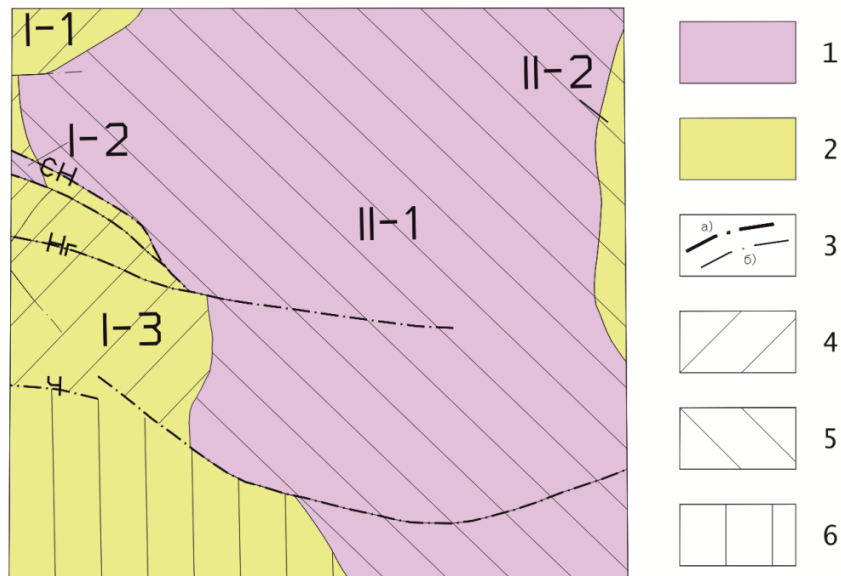


Рис. 3. Схема тектонического районирования. Индосинийский структурный ярус.

1 – площадь развития переходного (тафрогенного по А. И. Летавину, 1978) триасового комплекса; 2 – зона отсутствия отложений переходного комплекса; 3 – разрывные нарушения, активизированные в индосинийский тектонический цикл: а – главные (СН – Северо-Нагутский, Нг – Нагутский, Ч – Черкесский), б – второстепенные. Тектонические элементы: 4 – Центрально-Предкавказский свод (I-1 – Центрально-Ставропольское поднятие, I-2 – Курсавский прогиб, I-3 – Южно-Ставропольское поднятие); 5 – Предкавказский тафроген (II-1 – Карамыкский прогиб, II-2 – Степновское поднятие); 6 – Больше-Кавказское поднятие.

ПЛАТФОРМЕННЫЙ ЧЕХОЛ

Платформенный чехол представлен ранне-среднеюрским терригенным, верхнеюрско-эоценовым терригенно-карбонатным, олигоцен-нижнемиоценовым и среднемиоцен-голоценовым терригенными комплексами, в целом отражающими трансгрессивно-регрессивный мегацикл развития Скифской эпигерцинской плиты. Структура осадочного чехла в целом является унаследованной и в то же время несет следы неоднократных перестроек первичного структурного и морфологического плана домезозойского фундамента и индосинийского структурно-вещественного комплекса (рис. 4).

РАННЕ-СРЕДНЕЮРСКИЙ (КИММЕРИЙСКИЙ) СТРУКТУРНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

Его формированию предшествовала структурная перестройка, суть которой заключалась в образовании на широте Курсавского тафрогенного прогиба инверсионного субширотного поднятия, отшнуровавшего от Чернолесско-Кабардинской индосинийской впадины субширотную Северо-Нагутскую. В последней получила развитие песчано-аргиллитовая толща небольшой (до 147 м) мощности. Сохранившаяся южная часть *Чернолесско-Кабардинского прогиба* выполнена только образованиями хумаринской и джигиатской свит общей мощностью до 400 м, формирование которых сопровождалось перерывом осадконакопления на границе плинсбахтоар. Внешние контуры Чернолесско-Кабардинского прогиба прямолинейны и, вероятно, имеют тектоническую природу. Внутренняя структура ранне-среднеюрского комплекса изучена недостаточно.

ВЕРХНЕЮРСКО-ЭОЦЕНОВЫЙ СТРУКТУРНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

Структура верхнеюрско-эоценового формационного комплекса рассмотрена на основе структурных поверхностей по кровле нижнего и верхнего мела и эоцена. В рамках рассматриваемого комплекса основная роль по-прежнему принадлежит Чернолесско-Кабардинскому краевому прогибу. Наряду с этим, произошел ряд существенных изменений, связанных с мор-

фологическими преобразованиями и миграцией ряда тектонических элементов в восточном направлении. Так, например, Александровская терраса сместилась на территорию рассматриваемого листа, а Степновское поднятие, напротив, «отодвинулось» за его пределы. Преображенская терраса вошла в состав краевого прогиба, существенно преобразовался Минераловодский выступ.

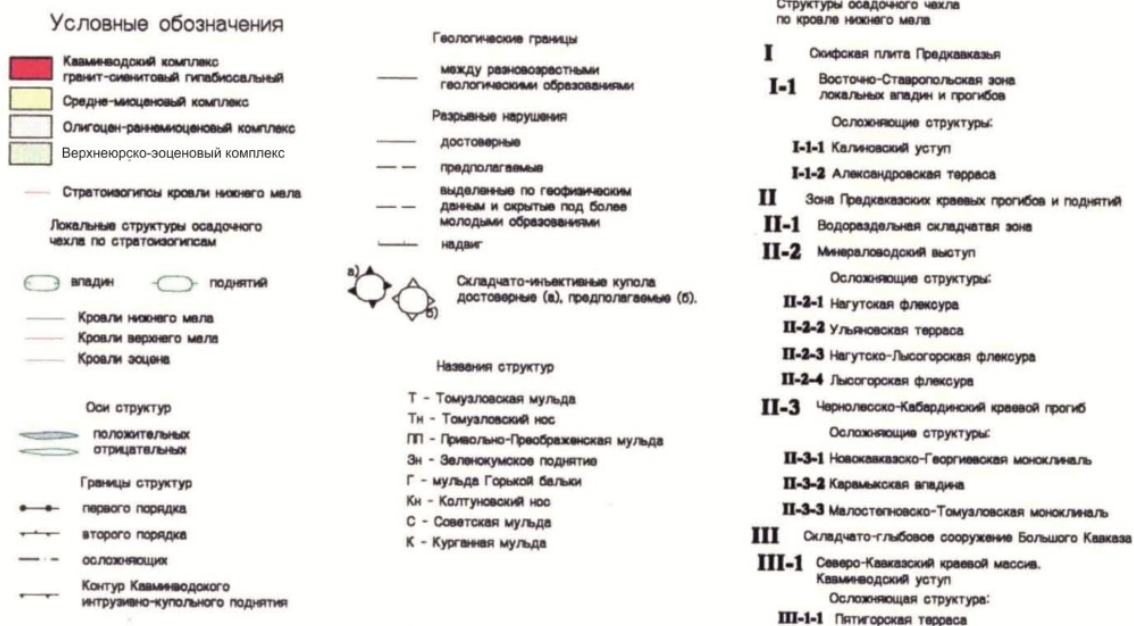
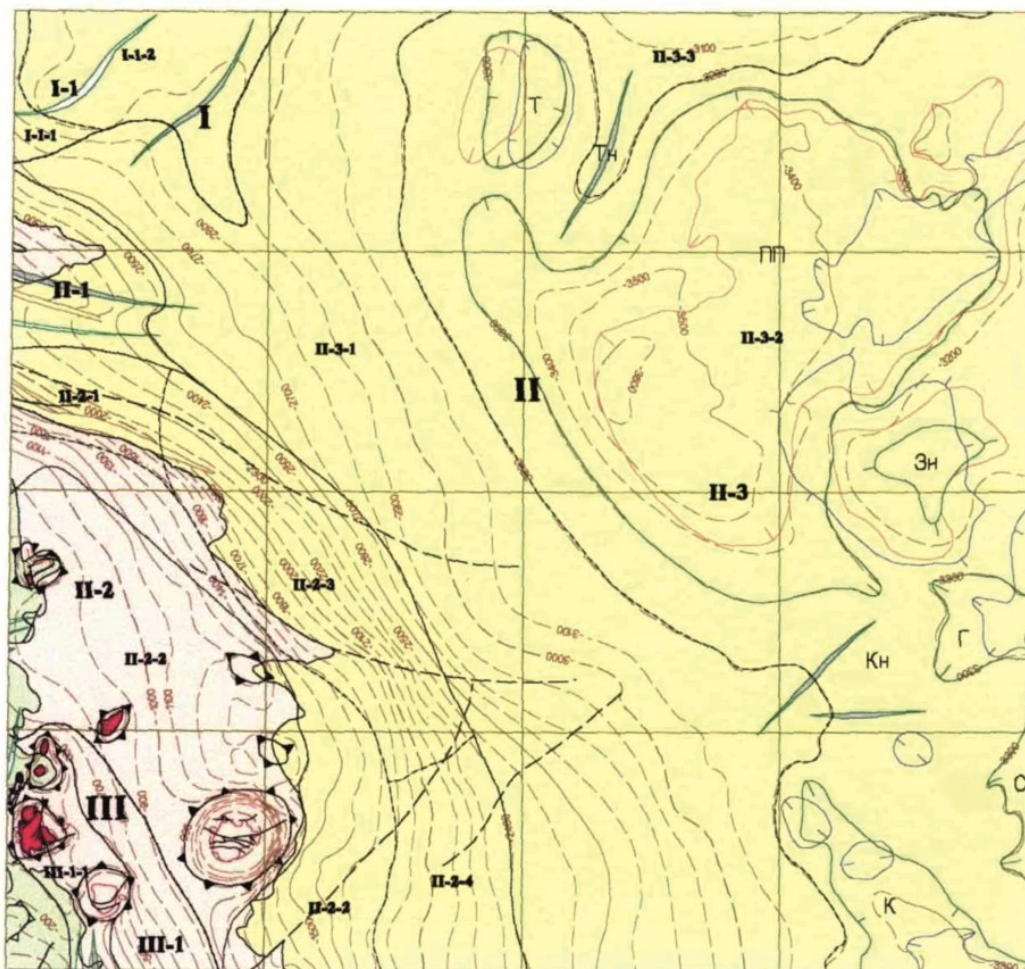


Рис. 4. Тектоническая схема платформенного чехла.

Зона Предкавказских краевых прогибов и поднятий в объеме *Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба* в структуре осадочного чехла заметно сместилась в восточном направлении при одновременном изменении первоначальной формы. После заполнения краевого прогиба индосинийским и киммерийским структурно-вещественными комплексами он преобразовался в широкую (более 65 км) менее контрастную впадину с относительно пологими (от 40 до 30 м/км) Новокавказско-Георгиевской и Малостепновско-Томузловской моноклиналями. Днище Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба, представленное на поверхности фундамента Карамыкской впадиной, на уровне нижнемеловой поверхности «рассыпалось» на ряд мульд, в том числе Томузловскую, Привольненско-Преображенскую, Горькой балки, Советскую и Курганную. Мульды отделены друг от друга структурными носами, перемычками, локальными поднятиями и уступами преимущественно северо-восточного простирания и вертикальной амплитудой до 100 м. Общая ширина Карамыкской впадины достигла 35 км. Наиболее крупная из мульд – Привольненско-Преображенская – образовалась путем вовлечения в прогибание Преображенской террасы. Она характеризуется неправильными очертаниями и непостоянным размером на различных уровнях верхнеюрско-эоценового комплекса – от 35×35 и 20×30 км в нижнем и верхнем мелу, соответственно, до 10×20 км – в эоцене. По мере заполнения краевого прогиба осадочными толщами эпицентр мульды постепенно сместился на северо-восток на 10–15 км, а ее глубина сократилась от 300 до 100 м. При этом, ранее приоритетная северо-западная ориентировка мульды уступила место северо-восточной. Мульды Томузловская, Горькой балки и Советская овальной и неправильной формы образовались на месте северного и восток-северо-восточного бортов Карамыкской впадины. Эти мульды отличаются от предыдущей не только размерами (от 5×10 до 10×15 км), но и не столь отчетливой миграцией в восточном направлении (до 4–5 км) и меньшей устойчивостью во времени. Мульды Советская (15×15 км) и Горькой балки (10×10 км) большей своей частью располагаются за пределами листа. Возникнув в раннем мелу, они уже в верхнем мелу преобразовались в террасы и сместились на восток. Курганная мульда северо-западной ориентировки шириной до 7–8 км и протяженностью более 20 км в позднем мелу не индивидуализирована, а в палеогене – представлена серией локальных (до 3×5 км) мульд. Из положительных структур Карамыкской впадины заслуживает внимания Зеленокумское поднятие, Томузловский и Колтуновский структурные носы. Зеленокумское поднятие расположилось между мульдами Привольненско-Преображенской и Горькой балки. Параметры поднятия не постоянны. Его размеры колеблются от 5×5 км в нижнем мелу до 12×12 км – в верхнем и 12,5×17,5 – в эоцене. Структурные носы ориентированы в северо-восточном направлении. Линейный Томузловский структурный нос протяженностью до 20 км с размахом крыльев до 7 км и вертикальной амплитудой до 50–100 м на нижних горизонтах осадочного чехла (мел) превратился к эоцену в одноименный уступ, обращенный в сторону Привольненско-Преображенской впадины. Перепад высот здесь увеличился до 300 м. Колтуновский структурный нос изометричной формы (10×18 км) и перепадом высот до 100 м расположен на юго-западном крыле Чернолесско-Кабардинского прогиба.

Минераловодский выступ расширился за счет «поглощения» значительной части запад-юго-западного крыла Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба. Здесь он представлен обширной Ульяновской террасой (15×40 км), разместившейся по внешней контуре Северо-Кавказского краевого массива Большекавказского сооружения. Терраса представлена относительно плоской поверхностью, непрерывное погружение которой в сторону краевого прогиба с уклоном до 20–25 м/км осложнено пятью куполовидными выступами Кавминводского интрузивно-купольного поднятия. Минераловодский выступ ограничен по северной периферии Нагутской флексурой, сопряженной с надвигами в чехле, по северо-восточной и восточной – Нагутско-Лысогорской и Лысогорской флексурами. Ширина флексур достигает 10 км, а высотный градиент их склонов – 100 м/км.

Скифская эпигерцинская плита Предкавказья представлена Александровской террасой (до 15 км), которая в нижнемеловом терригенно-карбонатном комплексе осложнена складчатыми структурами северо-восточной ориентировки с размахом крыльев до 5 км и вертикальной амплитудой до 100–150 м. На более высоких горизонтах осадочного чехла (верхний мел, палеоцен–эоцен) степень дислоцированности падает и уже в подошве майкопа это вновь «плоская» терраса, погружающаяся на восток с крутизной склона 10–20 м/км.

Северо-Кавказский крайовой массив Большекавказского складчато-глыбового сооружения «отодвинулся» на юго-запад и представлен Кавминводским уступом, степень контрастности которого (уклон) постепенно уменьшается по мере перемещения на более высокие горизонты юрско-эоценового осадочного комплекса от 60 до 40 м/км. Кавминводский уступ осложнен Пятигорской террасой (5×более 15 км), на которой расположились лакколиты гор Машук,

ОЛИГОЦЕН-ГОЛОЦЕНОВЫЙ СТРУКТУРНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

Олигоцен-четвертичная альпийская моласса в структурном отношении не выразительна. Ее накопление протекало в обстановке непрерывных нисходящих движений в *Чернолесско-Кабардинском краевом прогибе* при одновременном возвратно-поступательном поднятии горного сооружения и *Минераловодского выступа*. Суммарная амплитуда контрастно-противоположных тектонических движений превысила 3 200 м. В результате подошва олигоцен-четвертичного комплекса в пределах краевого прогиба оказалась на глубинах –2 700 м, а в пределах Минераловодского выступа и горного сооружения – на высотах до +500 м.

В Чернолесско-Кабардинском краевом прогибе интенсивное осадконакопления привело к сглаживанию ее структурной неоднородности. Мульды, структурные носы и уступы Карамыкской впадины киммерийского этажа и раннеальпийского структурного яруса утратили свою индивидуальность. Уже в пределах верхней молассы (средний миоцен–голоцен) она превратилась в единую, погружающуюся на юг террасу с перепадами высот 7–8 м/км. Новокавказско-Георгиевская и Малостепновско-Томузловская моноклинали, хотя и сохранились, несколько утратили свою контрастность.

Минераловодский выступ, напротив, в структуре альпийского молассового комплекса выглядит ярче, чем на более древних срезках. В его пределах на поверхность выведены отложения майкопа. Миоцен-плиоценовые отложения практически отсутствуют (эродированы или не накапливались). На этом фоне рельефно выглядит горный ландшафт Кавминводского интрузивно-купольного поднятия.

Кавминводское интрузивно-купольное поднятие (КМВ ИКП) является наложенным. Оно расположилось в промежуточной зоне между горным сооружением и краевым прогибом, охватывая краевые части Минераловодского выступа и Северо-Кавказского краевого массива. В общей структуре Северо-Кавказского региона оно тяготеет к центральной части Кавминводской кольцевой структуры [22, 59, 64] и одновременно Кавминводской трехлучевой системе, развивающейся на коллизионном этапе альпийского тектонического цикла развития площади по схеме раздвиг–сдвиг–сдвиг [23]. КМВ ИКП в целом имеет субмеридиональную ориентировку. Парагенетически оно связано с обстановкой растяжения и отседания блоков земной коры в сторону Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба.

КМВ ИКП на территории листа представлено северо-восточным флангом. Здесь расположилось семь гор-лакколитов (Машук, Бештау, Развалка, Железная, Змейка, Кинжал и Лысая) с отчетливым складчато-инъективным стилем тектоники. Все они сопровождаются интрузивными ядрами (кроме Машука и Лысой). В общем виде КМВ ИКП выступает в качестве «целика» многогранной ближе овальной формы, сформировавшегося при одновременных нисходящих движениях в Чернолесско-Кабардинском краевом прогибе и восходящих в горном сооружении Северо-Кавказского краевого массива. Общий размах вертикальных движений за новейший этап оценивается А. В. Кожевниковым и др. [119] в 4,5–5 км.

В размещении гор-лакколитов просматривается их контроль радиально-концентрической Кавминводской кольцевой структурой центрального типа и линейно-координированной зоной складчато-инъективных центров. В кольцевой структуре на площади листа различаются ядро, образованное горами Бештау, Железная, Развалка и два концентриа. На внутреннем концентре (20 км в поперечнике) расположились Машук и Змейка, на внешнем – горы-лакколиты Лысая, Кинжал, Кукуртлы и два безымянных, не достигших дневной поверхности, лакколита. Кольцевая морфология реализована также в особенностях конвективного теплового потока [22], в гравитационном аномальном поле [64], в структуре верхней коры, представленной в пределах КМВ ИКП и в ее ближайшем окружении высокоскоростным и высоко плотностным телом, в локальном поднятии поверхности Мохо [120], в наличии в эпицентре кольцевой структуры на глубинах 3–5 км [12] и 10–15 км [30] локальных блоков пониженной ($2,55 \text{ г/см}^3$) плотности, и наконец, в особенностях размещения петрологических разностей интрузий [46, 59], в том числе, сиенитов и граносиенитов во внешнем контуре (Трахитовые холмы, Кинжал, Змейка, Железная, Медовая, Тупая, Острая), гранитов и их лейкократовых разностей – в эпицентре (Бештау, Козьи Скалы). Кольцевая морфология КМВ ИКП отчетливо просматривается в особенностях рельефа. В линейно-координированных зонах размещение гор-лакколитов подчинено узлам сопряжения ортогональной и диагональной систем тектонических деформаций. Осевое положение в пределах Кавминводской кольцевой структуры занимает меридиональная Кинжал-Юцкая линейно-координированная зона складчато-инъективных узлов. В этой зоне распо-

ложились все горы-лакколиты кроме Лысой и двух скрытых лакколитов. Последние выстраиваются в Лысогорскую линейно-координированную зону на восточном фланге Кавминводской кольцевой структуры.

Пликвативная составляющая структуры КМВ ИКП в целом незначительна. Исключением являются собственно складчато-инъективные узлы, в пределах которых по структурным особенностям различаются несколько типов, в целом связанных с участием в их становлении разрывных нарушений. Вдоль них происходило воздымание осадочной кровли лакколитов. Основной морфологический тип гор-лакколитов – куполовидный с симметричным строением. Их ядро образовано интрузией или древними отложениями осадочного чехла, а фланги – погружающимися во все стороны от лакколита или под них, более молодыми толщами. Интрузивное ядро лакколитов по своей морфологии является [46] или бисмолитами (Бештау, Машук, Лысая) или этмолитами (Железная, Развалка, Козьи Скалы), некоторые интрузии представлены дайками (Кинжал).

Морфология лакколитов вместе с их ориентировкой в целом и ориентировкой магмовыводящих и наложенных разрывных нарушений подчеркивают ведущую роль в формировании КМВ ИКП субмеридиональной зоны растяжения. Наиболее крупным является гора-лакколит Бештау (2×4 км), который господствует на площади КМВ ИКП. Его пятивершинное ядро в целом эллипсоидальной формы вытянуто в меридиональном направлении и осложнено крутопадающими разрывными нарушениями и «перегородками» осадочных пород той же ориентировки. Вмещающие породы мела–палеогена по мере приближения к интрузивному ядру постепенно приобретают падение близкое к вертикальному и даже опрокинутому. Интрузивные горы Железной (0,53×1,85 км) также овальной формы вытянут в том же направлении, что и гора Бештау (север-северо-восток). Контакты с вмещающими породами на южном и восточном склонах осложнены тектоническими нарушениями. Овальное интрузивное тело горы Развалка север-северо-восточной ориентировки отделено от пород осадочного комплекса продольными тектоническими нарушениями, погружающимися к центру массива под углом 80°, а на юго-западном фланге – до 40°. Вмещающие породы в отличие от остальных лакколитов, также погружаются под массив. Внедрение интрузии горы Змейка произошло вдоль северо-восточного разрывного нарушения, по которому на 100–200 м опущено восточное крыло. Породы осадочной рамы падают в сторону от интрузивного ядра под углами до 70–80°. На северном и северо-западном склоне вмещающие породы опрокинуты. В отличие от предыдущих гор-лакколитов, генеральной ориентировкой нарушений на горе Лысой является субширотная. На горе Машук одновременно присутствуют разрывные нарушения двух направлений. Кроме того, гора Машук имеет ярко выраженную асимметричную морфологию. Южное более крутое крыло осложнено гидрогеологически активным разрывным нарушением.

Плиоценовый морфоструктурный план территории рассматриваемого листа существенно отличается от раннеальпийского структурного плана осадочного чехла. Т. П. Белоусовым и др. выделяются две сопряженные депрессионные зоны, в том числе северо-западная Армавиرو-Георгиевская и северо-восточная Георгиевск-Зеленокумская. Первая из них шириной до 10 км сопровождается разрывными нарушениями Нагутской и Северо-Нагутской систем. На фоне восходящих движений она на 100–200 м отстает от соседних территорий, в том числе и от Минераловодского выступа. Георгиевск-Зеленокумская депрессионная зона отличается от предыдущей постепенной сменой восходящих движений на нисходящие с образованием линейных прогибов вдоль долины реки Кума. На современном этапе тектонической истории описываемая территория развивается по такому же плану. При этом на фоне общего поднятия Ставропольского свода и горного сооружения достаточно интенсивные (до 4 мм/год) нисходящие движения испытывают Армавиرو-Георгиевская и Георгиевск-Зеленокумская депрессионные зоны. В это прогибание на современном этапе вовлечен и Минераловодский выступ, который погружается со скоростью нисходящих движений в 1–2 мм/год.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Заложение и развитие домезозойского фундамента и осадочного чехла подчинено разломной тектонике. Важнейшим элементом последней является *Лысогорская складчато-разрывная зона*, основными составными частями которой являются субмеридиональный коровый разлом в консолидированной коре и в фундаменте и флексура – в осадочном чехле. Лысогорская складчато-разрывная зона в земной коре несет черты межблоковой шовной зоны. По материалам геолого-геофизического профилирования (МОВЗ) она имеет субмеридиональную ориентировку и является пограничной между блоками земной коры с различной внутренней структурой. По данным Ю. Ф. Коновалова и др. [14] и по материалам незавершенных геолого-геофизичес-

ких исследований ЦРГГИ и ФГУГП «Кавказгеолсъёмка» рассматриваемая межблоковая шовная зона представлена несколькими зонами рассогласования границ обмена сбросовой и взбросо-надвиговой морфологии «амплитудой» до 3–5 км, разместившихся в интервале до 15–20 км. По данным П. А. Петренко [156], в фундаменте Лысогорская межблоковая шовная зона представлена Западно-Ставропольским разломом между Ставропольско-Минераловодским положительной морфологии и Западно-Ставропольским относительно опущенным морфоструктурными блоками. Поверхностным выражением описываемой шовной зоны являются гигантская вертикальная флексурно-разрывная зона и система линейно-координированных зон Кавминводского интрузивно-купольного поднятия. Флексурно-разрывная зона выполняет роль соединительного крыла между горным сооружением и Минераловодской перемышечной зоны Предкавказских краевых прогибов и поднятий (с одной стороны) и Чернолесско-Кабардинским краевым прогибом (с другой). В осадочном чехле она представлена описанной выше Лысогорской флексурой более высоких порядков и Новокавказско-Георгиевской моноклиной, ориентированных на север-северо-запад. Линейно-координированные зоны КМВ ИКП трассируются складчато-инъективными структурами гор-лакколитов. Их простирание и ориентировка разрывных нарушений высоких порядков согласуется с простиранием Лысогорской межблоковой шовной зоны.

Из других разрывных нарушений важнейшими являются широтные Черкесский, Нагутский и Северо-Нагутский. Наиболее отчетливо они проявились на соседней с запада площади. На рассматриваемой территории разместились их восточные фрагменты, которые трассируются преимущественно по геофизическим материалам.

Черкесский разлом улавливается только в составе домезозойского фундамента. Он представлен градиентами гравитационного и магнитного полей и ограничивает на севере Бештаугорский массив гранитоидов. Далее на восток его возможным продолжением является линеамент, разделяющий блоки земной коры с различным рисунком гравитационного поля.

Нагутский разлом по морфологии является надвигом с поднятым южным крылом. Вертикальная его амплитуда оценивается у западной рамки листа в 600 м, за пределами которой в западном направлении он прослежен сейсморазведкой на 15–20 км. Восточное продолжение разлома представлено системой градиентов и локальных «деформаций» гравитационного поля. За пределами площади листа по Приэльбрусскому геолого-геофизическому профилю МОВЗ установлено [12, 185], что Нагутский разлом сопровождается резким (до 10 км) перепадом глубины залегания «геофизического» фундамента и, таким образом, является коровым и межблоковым. Вместе с Лысогорским он ограничивает КМВ-блок земной коры, в пределах которого разместилось КМВ ИКП.

Северо-Нагутский разлом выявлен сейсморазведкой и подтвержден бурением. Трассируется он градиентами гравитационного поля, ориентирован на юго-восток 120–130° и по простиранию сливается с Нагутским. По данным бурения [51] он представлен милонитами общей толщиной 66 м (по оси скважины) и морфологически является скрытым сбросо-надвигом в домезозойском фундаменте. В структуре чехла он выражен флексурными перегибами с поднятым северным крылом.

Рассмотренные субширотные нарушения, геодинамически связанные с восходящими движениями горного сооружения и с обстановкой тенгенционального сжатия, обусловили, с одной стороны ступенчатое погружение домезозойского цоколя и осадочного чехла в сторону зоны Предкавказских краевых прогибов и поднятий, с другой – заложение и развитие индосинийских впадин и грабенов, создание условий для формирования Минераловодского выступа.

Кроме описанных разломов по данным сейсморазведки и материалам региональной геофизики фиксируется система линеаментов на флангах Чернолесско-Кабардинского краевого прогиба. Здесь они имеют преимущественно субмеридиональную и северо-восточную ориентировку.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития территории листа просматривается только начиная с каменноугольного периода, когда территория листа была вовлечена в состав амагматического морского бассейна с глинистой седиментацией. В общей геодинамической схеме Северного Кавказа этот бассейн располагается в тылу Большекавказской раннегерцинской коллизионной зоны и одноименной активной островной дуги.

В позднегерцинскую коллизию произошло сближение и скучивание Центрально-Кавказского и Предкавказского мегаблоков, их расслоение, гранитизация и консолидация земной коры с образованием Скифской эпигерцинской плиты [5, 22]. К этому времени относится заложение субмеридиональной Лысогорской межблоковой шовной зоны и системы субширотных разрывных нарушений взбросо-надвиговой морфологии, в том числе Черкесского, Нагутского, Северо-Нагутского. Толщи углисто-глинисто-сланцевой формации карбона были смяты в субмеридиональные складки, сорваны с кристаллического основания и интродуцированы телами гранитоидов. Внедрение последних подчинено возникшей к этому времени делимости и завершилось созданием куполовидных поднятий. В перми рассматриваемая площадь была вовлечена в обширное Южно-Европейское поднятие и подверглась эрозии и пенепленизации.

В триасе новые импульсы деструкции привели к заложению обширного Карамыкского прогиба рифтогенного типа Предкавказской тафrogenной провинции. В истории развития последнего просматриваются два этапа перестройки, разделенных периодом тектонического покоя. В первую нижнетриасовую амагматическую в северо-западной части листа в пределах Нагутской разломной зоны на восточном продолжении Курсавского прогиба заложилась система впадин, где накопилась раннетриасовая пестроцветная моласса. Вторая познетриасовая магматически активная отличалась от предыдущей значительным проявлением вулканической деятельности, изменением тектонодинамических условий, сменой обстановки субмеридионального растяжения на субширотную, активизацией разрывных нарушений Лысогорской межблоковой шовной зоны и заложением субмеридионального Карамыкского прогиба с терригенно-вулканогенным заполнением (552 м). В период тектонического затишья между этапами деструкции на территории листа осадконакопление или отсутствовало, или протекало в водоемах терригенно-карбонатного профиля. Индосинийская коллизия проявилась на площади листа общим поднятием и развитием блоковой тектоники [37].

В последующие этапы геологического развития был сформирован мощный (более 6 000 м) осадочный чехол, вещественные комплексы которого позволяют наметить трансгрессивную, инундационную, регрессивную и эмерсивную стадии платформенного цикла, в целом связанные с основными этапами развития расположенной к югу Большекавказской мобильной зоны.

Развивавшейся с юга ранне-среднеюрской трансгрессией была охвачена юго-восточная часть Карамыкской впадины. Во вновь образованных впадинах, в обстановке внутреннего шельфа Большекавказского бассейна накопились терригенные толщи хумаринской и джигиатской свит общей мощностью более 400 м. Непрерывная седиментация в предкелловейское время была прервана новым поднятием всей территории, незначительной деформацией толщ платформенного типа и последующей пенепленизацией, связанных с закрытием Большекавказского бассейна и киммерийской коллизией в осевой части Большекавказской мобильной зоны.

Верхнеюрско-эоценовая трансгрессия, охватившая всю территорию листа, сменилась устойчивым погружением обширных пространств с преимущественно терригенно-карбонатной седиментацией. Инундационный режим морского бассейна сопровождался неравномерными нисходящими движениями, максимальными в осевой части индосинийской Чернолесско-Кабардинской впадины (2 000–2 400 м), умеренными на северо-восточном фланге последней (1 700 м) и минимальными – на юго-западном. Формирование толщ верхнеюрско-эоценового структурно-вещественного комплекса осложнилось незначительными перерывами, наиболее значительным на границе юры и мела (берриас).

Регрессивная олигоцен-раннемиоценовая (майкопская) стадия отвечает началу альпийской коллизии («мягкой» по Н. В. Короновскому и др., [31]) в пределах Большекавказской мобильной зоны. Терригенно-карбонатная верхнеюрско-эоценовая седиментация сменилась терригенной преимущественно глубоководного глинистого профиля (нижняя моласса). В эту стадию дальнейшее развитие получили тектонические элементы зоны Предкавказских краевых прогибов (Минераловодский выступ, Чернолесско-Кабардинский краевой прогиб). Максимальная мощность осадков составила 1 680 м.

Регрессивная стадия плавно сменилась эмерсивной, когда при все продолжавшихся нисходящих движениях в пределах Карамыкской впадины юго-западная часть площади была вовлечена в поднятие. В это время обозначились внешние контуры Северо-Кавказского краевого массива Большекавказского орогена и зоны Предкавказских краевых прогибов и поднятий. В обстановке инденторного воздействия Северо-Кавказского краевого массива на южные фланги Предкавказской зоны краевых прогибов и поднятий приобрел современные очертания Минераловодский выступ и заложилась Кавминводская трехлучевая система. В меридиональной зоне раздвига последней возникли благоприятные условия для внедрения интрузий кавминводского гипабиссального интрузивного комплекса и создания Кавминводского интрузивно-купольного поднятия с экзотическим (горы-лаколлиты) ландшафтом и благоприятными тектонодинамическими условиями для формирования разнообразных минеральных вод и рудно-минеральных скоплений. С этим этапом геотектонического развития связано становление Бештаугорского месторождения урана. Седиментация в Карамыкской впадине сопровождалась непрерывным разрастанием поднятия, вовлечением в его состав юго-западного фланга прогиба и постепенным смещением его осевой части в восточном направлении. Общая мощность среднемиоцен-голоценовых терригенных толщ (верхняя моласса) составила в среднем 1 200 м. Максимальные восходящие движения имели место в тарханское, предакчагыльское и неоплейстоцен-голоценовое время, когда практически вся территория листа представляла собой сушу с активной эрозией и накоплением континентальных толщ. Неоплейстоцен-голоценовый отрезок альпийской коллизии ознаменовался новой структурной перестройкой, которая свелась к возникновению двух сопряженных Армави́ро-Георгиевской и Георгиевск-Зеленокумской зон с относительной и реальной нисходящей тенденцией вертикальных движений. Армави́ро-Георгиевская зона запад-северо-западной ориентировки в целом укладывается в Нагутскую систему разрывных нарушений и, таким образом, унаследована от структурного плана индосинийского структурно-вещественного комплекса. Георгиевск-Зеленокумская зона север-северо-восточного простирания является вновь образованной. На общем фоне восходящих движений обе зоны на 100–200 м отставали в своем развитии от соседних площадей. Наиболее отчетливо нисходящие тенденции зон проявились в современный этап неотектонических движений. Скорость опусканий составляет до 4 мм/год, в том числе на 1–2 мм/год «погружается» Кавминводское интрузивно-купольное поднятие.

Таким образом, мезо-кайнозойская история развития осадочного чехла в значительной степени отражает этапы становления зоны Предкавказских краевых прогибов и поднятий, нисходящие тенденции которой в неотектоническое время были нарушены общим поднятием и локальной тектономагматической активизацией.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Большая часть исследованной территории принадлежит предгорной равнине и лишь незначительная юго-западная, приуроченная к Минераловодскому выступу, часть представлена среднегорным резко расчлененным рельефом, обусловленным интрузиями кавминводского гранит-сиенитового гиабиссального комплекса. Последние подверглись интенсивно проявленным экзогенным процессам, что привело к формированию различных по морфологии типов выработанного рельефа. Для большей, равнинной, части характерны выработанный и аккумулятивный рельефы. В западной половине планшета аккумулятивный тип рельефа сформирован многочисленными аллювиальными террасами, накоплению которых способствовал неоднократно изменяющийся базис эрозии; в восточной – эловыми накоплениями.

ТИПЫ РЕЛЬЕФА

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Наибольшее развитие получил в западной половине листа, где представлен двумя генетическими категориями – структурно-денудационным и денудационным, в восточной – только денудационным рельефом.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф представлен поверхностями плато и крутыми склонами голоценового возраста и склонами позднеплейстоцен-голоценового возраста.

Поверхности плато (1), бронированные нижнесарматскими глинами в междуречье Сухая Сабля–Карамык и акчагыльскими песчаниками и известняками в междуречье Кума–Подкумок, слагают наклоненные к востоку поверхности с абсолютными отметками 400–440 м. Их характерной особенностью является развитие незначительного по мощности чехла элювиальных и элювиально-делювиальных образований.

Рельеф крутых склонов (2) гор Кинжал, Змейка, Развалка, Железная, Бештау, Машук и Лысая, образован интенсивно протекавшими процессами денудации, обнажившими на большинстве из них магматические породы. Склоны имеют крутизну до 50°, покрыты обвальными осипными коллювиальными отложениями, представленными обломками неогеновых граносиенит-порфиров (гг. Змейка, Развалка, Железная), сиенит-порфиров (г. Кинжал) и гранит-порфиров (г. Бештау) с примесью обломков песчаников и глин палеоген-неогеновых отложений, вмещающих интрузии. На таких склонах присутствуют останцы коренных интрузивных пород, обычно близких к монолитным, между которых отмечаются продукты горных обвалов иногда в виде «каменных рек» (южный склон г. Развалка), в таких случаях каменные массы путем корразии выработали в поверхностях склонов мульдообразные борозды. Склоны гор Машук и Лысая (представляющих собой криптоинтрузивы), крутизна которых несколько уступает склонам вышеперечисленных гор, покрыты коллювиальными и коллювиально-делювиальными продуктами разрушения верхнемеловых известняков. На них также присутствуют отдельные скальные останцы известняков. Подножия гор имеют *склоны* (3) с крутизной не превышающей 15°, сложенные позднеплейстоцен-голоценовыми продуктами разрушения гор.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф представлен разнообразными склонами плато и речных долин позднеплейстоцен-голоценового возраста. Морфология поверхностей склонов во многом зави-

сит от литологии слагающих их пород.

Склоны, выработанные на апишеронском субстрате (6) и распространенные в междуречье Сухая Сабля–Кума, протягиваются чаще узкими полосами на склонах рек или образуют ровные наклоненные к востоку поверхности, с которых продукты разрушения пород в значительной мере удалены. *Склоны, сформированные на дочетвертичных образованиях (7)*, развиты в западной и юго-западной частях планшета, их поверхности занимают большие пространства, в результате плоскостного смыва на более пологих из них накапливались элювиально-делювиальные образования мощностью до 10 м, а на относительно крутых – делювиальные, достигающие у своих подножий 33 м мощности.

Денудационно-эрозионные склоны развиваются по коренным и рыхлым образованиям, в первом случае (4) они прослеживаются в бортах верхних течений крупных водотоков, где их формирование часто обусловлено достижением базисом эрозии местных водоупоров, по которым происходит «соскальзывание» вышележащих обводненных блоков. Кроме того, оползни образуются при достижении склонами высоты, обеспечивающей минимальный вес пород, необходимый для отрыва блока, тело оползня в таких случаях часто бывает разрушенным. Во втором случае (5) они формируются на рыхлых лёссовых отложениях и представлены весьма распространенными пологими склонами временных водотоков на севере территории и речных долин Кумы, Подкумка, Золки, Сухого и Мокрого Карамыка на юге.

На этих же отложениях формируются *эрозионные склоны (8)*, протягивающиеся в северной и восточной частях территории узкими полосами вдоль русел временных водотоков и рек Золка, Кума и Горькая Балка. Образованные эрозионными процессами правые склоны перечисленных выше рек представляют крутые уступы, сложенные отложениями лёссово-почвенной формации, их высота постепенно увеличивается в северо-восточном направлении и у восточной рамки в долине Кумы достигает 80 м, Горькой Балки – 60 м. В северной части планшета в балках Рассыпная, Бирючий яр и др., аналогичного генезиса склоны довольно круты, хотя и не имеют таких ярко выраженных уступов.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Широко представлен в восточной половине территории поверхностями эолового накопления, представленного лёссовыми равнинами. В гораздо меньшей мере проявлен флювиальный рельеф в виде аллювиально-морских лиманного типа равнин и аллювиальных террас. В западной половине территории из перечисленных типов рельефа эоловые поверхности проявлены в гораздо меньшей мере, а флювиальный приобретает доминирующее значение при большом его разнообразии, кроме того, здесь отмечаются элементы эпитермального рельефа в виде травертиновых построек.

ЛЁССОВЫЕ РАВНИНЫ

Лёссовый рельеф позднеэоценового-голоценового возраста представлен *ровными поверхностями водоразделов крупных водотоков и пологими склонами (9)*, на которых осаждаются мелкие пылеватые частицы, переносимые ветром. Образованные аккумулятивные поверхности характеризуются специфическим рельефом наложенного типа, возникающего благодаря процессам просадочного и суффозионного характера, в результате которого образуются суффозионные просадочные блюдца овальной формы и ложбины.

В юго-западном обрамлении формируется *сглаженный рельеф пологих склонов и долин (10)*, представляющих периферию эоловой аккумуляции, сюда поступает пылеватый материал в меньшем количестве, едва способный сгладить существующий рельеф и не располагающий к образованию наложенного типа рельефа.

ФЛЮВИАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ

Флювиальный рельеф, образованный транспортирующей деятельностью водных потоков, представлен многообразными поверхностями флювиальных отложений.

Поверхности аллювиальных террас плейстоценового возраста распространены в западной половине листа, представлены галечниковыми образованиями широкого возрастного диапазона. Наиболее древние из них *эоплейстоценового возраста (15)*, известные в литературе под названием армянского комплекса, представлены серией из пяти террас, занимающих в юго-западной и западной частях площади наиболее высокое гипсометрическое положение. Они

представлены выровненными поверхностями, погружающимися в северо-восточном и северном направлениях. Важной их особенностью является различная степень их деформаций, заключающаяся в изменении относительных высот их залегания, отражающей неравномерность тектонических движений.

Нижнему звену неоплейстоцена (14) отвечают две террасы, имеющие очень малое распространение в бассейне Подкумка и несколько большее – в междуречье Кума–Мокрый Карамык (в литературе им отвечает эссентукский комплекс террас [61]), где они слагают узкие протяженные террасы в бортах рек с погружением в восточном направлении.

Более широкое распространение получили террасы *среднего звена неоплейстоцена* (13) (т. н. джамгатский комплекс), представленные серией из четырех высоких террас. Их положение указывает на активные тектонические подвижки, приведшие к смене направления водного потока. Большие площади террасы занимают в междуречье Подкумок–Кума, между горами Машук и Лысая ширина их достигает нескольких километров, они слагают водораздел на высотах 420–500 м, погружаясь в восточном направлении.

Поверхности *позднеоплейстоценовых* аллювиальных первой, второй и третьей надпойменных террас (12) и *голоценовых пойм* (11) принадлежат водотокам рек Кума, Подкумок, Золка, Кура и Мокрый Карамык и их притокам. Надпойменные террасы, принадлежащие вышеперечисленным рекам, сформированы в позднеоплейстоценовое время, когда водотоки приняли современное положение. Останцы третьей надпойменной террасы в долине р. Кума прослеживаются в верхнем ее течении на относительных высотах 17–19 м, на основном своем протяжении до впадения рек Подкумок и Сухой Карамык терраса эродирована. В долине Подкумка она сохранилась на протяженных участках, размещаясь на относительных высотах 15–16 м. В долине Золки прослеживается на всем ее протяжении в правом борту на высотах от 12 до 5 м в устьевой части и фрагментарно – в левом борту на отрезке между пос. Фазанный и Нижнезольский, а также в устьевой части, примыкая к пойме реки. В долинах рек Мокрый и Сухой Карамык она сохранилась в виде отдельных фрагментов. Вторая надпойменная терраса картируется преимущественно в долинах рек Кума, Подкумок и Золка, редкие ее фрагменты отмечены в долинах Сухого и Мокрого Карамыка, что может говорить об отсутствии достаточного врезания русла и углубления долин. В долине Кумы она залегает на высоте 10 м над руслом в верхнем течении, незначительно понижаясь вниз по течению, в долине Подкумка – на высотах 11–12 м, в долине Золки аллювиальный чехол имеет небольшое превышение над руслом от 5–6 м в верхнем течении до 1–3 м – в нижнем. Первая надпойменная терраса распространена по всем вышеперечисленным рекам и прослеживается на значительные расстояния, имея минимальные относительные высоты. Поймы обладают ровной поверхностью на участках подмыва, ограниченных эрозионными обрывами. По р. Кума часто возникают фуркационные поймы, связанные с делением русла на рукава и образованием намывных островов.

Поверхности, образованные шлейфами аллювиальных дельт (16), основное распространение получили в нижних течениях рек Кума, Золка, Мокрый Карамык и Сухая Падина. Выносимые реками массы мелкого обломочного материала осаждались в дельтовой части, занимая большие пространства, расширяющиеся в нижних течениях. Они прослеживаются на расстояниях от 8 до 10 км. Поверхности дельтовых фаций небольших горных рек, выносимых на низкие террасы крупных долин, выделены в устьевой части р. Юца и рядом расположенной безымянной речки. Выносимый ими в долину Подкумка обломочный материал образует пологую поверхность, спускающуюся ко дну долины и имеющую признаки конусов выноса со слабо вогнутым поперечным профилем.

Поверхности, образованные пролювиальными и аллювиально-пролювиальными шлейфами (17), распространены на левом склоне Кумы на отрезке от с. Обильное до восточной рамки, в долине р. Джемуха и в правом борту Подкумка. В первом случае они имеют конусовидную форму, образованную накоплением мелких частиц материала, переносимого в результате плоскостного смыва с пологих склонов. Во втором – они занимают всю долину реки, выравнивая ее продуктами смыва с более крутых склонов. В третьем – заполняют излучину Подкумка напротив ст. Константиновская продуктами смыва, поступающими из балок крутого правого склона.

Равнины аллювиально-морские лиманного типа (18) представляют выровненные, полого наклоненные в восточном направлении поверхности. Они занимают участки нижнего течения Кумы, Мокрого Карамыка и Куры, последняя представлена на территории небольшим отрезком в юго-восточной части. В результате ингрессии моря в долины рек осаждался тонкий илистый материал, накопление которого привело к образованию выровненных, близких к горизонтальным поверхностей.

Озерные равнины неоплейстоценового возраста (19) нередко приурочены к междолинным

пространствам, образованы отложениями небольших водоемов, характеризуются ровными горизонтальными поверхностями. Внутридолинные озерные равнины выделяются в нижнем течении Кумы, где, после регрессии моря, остаточные водоемы были выполнены практически горизонтальными поверхностями, обрамленными небольшими (до 1 м) абразионными уступами, значительно сглаженными процессами эрозии.

Голоценового возраста *озерные равнины* (20) образуют днища Отказненского водохранилища в долине Кумы, оз. Каррас в верховьях Джемухи и ряда мелких озер в нижнем течении р. Кумы и на водоразделе рек Джемуха–Покумок. Поскольку дно озер имеет небольшой уклон, абразия протекает медленно, на отмелях берегах образуются пляжи в виде скопления глинистых наносов в результате действия прибойного потока.

Эпитермальний рельеф образован «плащами» и «шлейфами» травертиновых потоков (21), осажденных из горячих серных источников, поступающих в течение длительного, начиная с верхнего звена эоплейстоцена и до голоцена, времени по разломам и системам трещин по обрамлению гор Машук, Лысая и Железная. Наибольшее развитие они получили на г. Машук, где выделены 5 разновозрастных потоков, наиболее древние из них в значительной мере слагают Лермонтовский холм на северном склоне горы, более молодые образуют террасовидный уступ на восточном и северо-восточном склонах, облекая своим чехлом галечниковую террасу. Самые молодые, вплоть до современных, травертиновые потоки слагают г. Горячую. Условия залегания травертинов носят очень сложный характер, связанный с постоянной миграцией источников по трещинам, иногда можно выделить не менее 3 травертиновых потоков, находящихся в причудливых взаимоотношениях друг с другом.

Формирование ряда месторождений строительных материалов напрямую связано с геоморфологическими факторами. Так месторождения глин керамических, кирпичных, керамзитовых, красочных и для цементного производства приурочены к нижним частям склонов, подверженных денудационным процессам и формировались за счет длительной транспортировки и дезинтеграции коренных пород. Месторождения суглинков кирпичных приурочены к лёссовым равнинам аккумулятивного рельефа, сформированным в результате накопления пылеватых частиц. Месторождения песчано-гравийных смесей и песка приурочены так же к аккумулятивному рельефу, представленному аллювиальными отложениями террас, сформированных в результате транспортировки водными потоками обломочного материала эродированных коренных пород.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Травертиновые постройки, как уже отмечалось выше, размещены на склонах гор Машук, Лысая и Железная. Чаще они образуют натечной формы бугры, небольшие возвышенности и наклонные поверхности, облекая и сглаживая уже существующие формы рельефа. В единичных случаях они непосредственно формируют отдельные горы (г. Горячая на южном и Лермонтовский холм на северном склоне г. Машук). На склонах таких гор просматриваются те же натечные формы в виде валов и бугров.

Отпрепарированные интрузии в виде останцов монолитных пород высотой до 25 м расположены на склонах гор Бештау, Развалка, Змейка, Кинжал, Медовая в поле развития коллювиальных и коллювиально-делювиальных образований. В основании отпрепарированных интрузий обычно размещены продукты их разрушения (обвалов), представленные каменными осыпями.

Суффозионные просадочные блюдца формируются на аккумулятивных поверхностях лёссового рельефа. Они возникают благодаря процессам просадочного и суффозионного характера, в результате которого образуются суффозионные просадочные блюдца овальной формы и ложбины. Просадочные воронки различной формы и параметров располагаются на водоразделах цепочками, небольшими группами и в виде «полей просадок». Первичные просадочные понижения под действием плоскостного смыва заполняются продуктами разрушения, приобретают форму блюдца, западин. В весеннее время в них часто скапливаются атмосферные воды, образуя небольшие озера.

Конусы выноса образуются у основания стока воды (правый приток р. Подкумок напротив г. Пятигорск или временных водотоков на левых склонах рек Кума, Подкумок и Горькая Балка), где склон переходит в горизонтальное или близкое к таковому положение, что приводит к резкому уменьшению скорости течения. Подавляющая часть принесенного материала отлагается, образуя положительные формы рельефа в виде пологих конусов выноса с шириной основания до 3 км.

Структурно-денудационные уступы развиты в правых высоких бортах рек Золка и Кума, сложенных образованиями лёссово-почвенной формации с характерной столбчатой отдельно-

стью и по обрамлению эоплейстоценовых, ранне- и среднеоплейстоценовых аллювиальных террас, занимающих высокие выположенные участки. Уступы представляют стенки срыва обвалов и осыпей. Их высота в лёссовых отложениях достигает нескольких десятков метров, в аллювиальных террасах – до 10 м.

Эрозионные уступы развиты по обрамлению денудационно-эрозионных склонов, подверженных оползневым процессам, и представляют стенки срыва оползней или по обрамлению лёссовых равнин в виде «бровки» перехода водораздельных плато к склонам долин. Кроме того, эрозионные уступы развиты по берегам крупных водотоков на участках подмыва. Высота эрозионных уступов составляет первые метры, а по берегам крупных водотоков может достигать 10–15 м.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Формирование современного облика рельефа территории началось еще в миоцене при внедрении в осадочный чехол интрузий кавминводского интрузивного гипабиссального комплекса, приведшего к образованию складчато-инъективных купольных поднятий представляющих выраженные положительные формы рельефа. В процессе денудации, протекавшей длительное время, магматические тела большинства из них оказались выведенными на поверхность.

Прогрессивное формирование горных сооружений Большого Кавказа и сопряженных с ними прогибов носило пульсационный характер, на что могут указывать сменяющие друг друга акчагыльская и апшеронская трансгрессии моря. По всей вероятности, последняя из них была многократной, судя по присутствию в разрезе сохранившихся лёссовых образований. Западная граница акчагыльской трансгрессии определяется прибрежно-морскими фациями карамыкской толщи, апшеронской трансгрессии – западным и северо-западным ограничением распространения осадков георгиевской толщи. В течение всего неоплейстоценового времени, после освобождения территории от моря, в ее восточной половине накапливался непрерывный разрез континентальных отложений лёссово-почвенной формации, подвергавшийся впоследствии процессам эрозии.

Тектонический фактор оказал существенное влияние на формирование речной сети, начиная с эоплейстоценового времени, когда потоки воды в результате многократных поднятий меняли свои русла, порой кардинальным образом. Существующая речная сеть сформировалась в позднеоплейстоценовое время и в последующем не подвергалась серьезным изменениям, долины претерпевали эволюционное развитие, заключающееся в формировании надпойменных террас, достигая своей зрелости.

Современные представления о новейшем этапе развития Центрального Кавказа, Предкавказья и района КМВ в частности достаточно подробно изложены в ряде работ [48, 149, 163]. Начало формирования новейшей структуры района относится к позднему сармату–мэотису, когда Центральное Предкавказье, Северо-Кавказский краевой массив оказываются вовлеченными в поднятие Большого Кавказа, происходит внедрение кавминводских гипабиссальных интрузий, прорывающих породы верхнего мела, палеогена и нижнего миоцена. Некоторое ослабление воздымания устанавливается в акчагыле. В это время трансгрессирующий Каспий достигает восточной части бассейна Подкумка. Если считать уровень акчагыльского бассейна близким уровню мирового океана, то последующее воздымание восточных районов Центрального Предкавказья может быть оценено в 600 м [119], что свидетельствует о новой активизации восходящих движений. Западная граница апшеронской трансгрессии Каспия на юге территории практически совпадает с акчагыльской, но на севере отстоит от нее на многие километры, что говорит об активном воздымании Ставропольского свода на рубеже акчагыла и апшерона. В то же время в эоплейстоцене–раннем неоплейстоцене водораздельные пространства Кумы, Подкумка и других рек еще не имели отчетливого орографического выражения. Разобшение долин этих рек, сопровождающееся появлением отчетливых водоразделов и глубоких врезов на рубеже ранний–средний неоплейстоцен, свидетельствует об энергичном воздымании территории, продолжающемся вплоть до современности. Величина углубления долин Кумы и Подкумка за средний и поздний неоплейстоцен позволяет оценить воздымание территории у г. Эссентуки в 600–630 м, у г. Минеральные Воды – в 100–150 м [119].

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На изученной площади полезные ископаемые представлены проявлениями нефти и горючего газа, месторождениями и проявлениями урана, боросиликатов, керамических глин, строительных материалов, песков стекольных, глин красочных и отбеливающих, подземных минеральных лечебных, термальных и пресных вод. Наиболее значимыми из них являются последние, особенно минеральные лечебные, на базе которых длительное время функционируют лечебницы района Кавказских Минеральных Вод.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

В пределах рассматриваемой территории известны проявления нефти и горючего газа.

НЕФТЬ

Кунаковское проявление (II-1-1) приурочено к овалообразному куполовидному поднятию близширотной ориентировки, располагающемуся на восток-юго-восточном продолжении Нагутской флексуры, с размерами 2,5×1,5 км (изогипса –3 850 м) и амплитудой более 100 м. Ловушка сложена милонитизированными углисто-глинистыми сланцами ниже-среднекарбонového возраста, из которых при бурении скв. Iкнк [153] в интервале 4 756–4 769 м наблюдалось нефтепроявление в виде пленок и тонких струек. Из вышележащих отложений осадочного чехла в интервале 3 447–3 500 м, сложенном песчано-карбонатными валанжин-барремскими образованиями, отмечено газопроявление в виде разгазированной пластовой воды и свободного газа в затрубном пространстве.

ГАЗ ГОРЮЧИЙ

В пределах планшета установлен в двух проявлениях по долине р. Кумы.

Отказненское проявление (III-4-1) приурочено к куполовидному поднятию, имеющему по кровле чокракских отложений размеры 2,5×1,5 км, асимметричного строения с пологим северным и более крутым южным крыльями. На более глубоких горизонтах, соответствующих верхнемеловым карбонатным осадкам, по сейсмоизогипсе –3 360 м овалообразное поднятие имеет размеры 9,3×4,1 км и близмеридиональную ориентировку. При бурении скв. P-6 [173] из интервала 1 341–1 346 м, сложенного песчано-алевритовыми осадками чокракского горизонта, получен приток «сухого» газа дебитом 150 м³/сут, который впоследствии сменился разгазированной водой. При дальнейшем разбуривании купольной структуры с этого же уровня (скв. P-2, инт. 1 342–1 357 м) газопроявления отмечались в виде разгазированной пластовой воды. Севернее описанного газопроявления при бурении гидрогеологической скв. I-Пзл [153] в пределах овалообразного поднятия с размерами по кровле майкопских отложений (изогипса –1 200 м) 3,6×2,2 км при забое 1 326 м, сложенном верхнемайкопскими глинисто-алевритовыми отложениями, был получен аварийный выброс газа горючего. Другие сведения о проявлении отсутствуют.

Георгиевское проявление (IV-3-1) установлено при бурении одноименной опорной скважины на нескольких уровнях в виде самоизлива пластовой воды с растворенным газом. Наиболее обильные водо- и газопритоки получены из нижнечокракских песчано-алевритовых отложений (1 566–1 575 м), дебит воды – 2 334,5 м³/сут, газа – 3 697 м³/сут и из песчаной пачки верхней части среднего майкопа (2 080–2 102 м), соответственно, 1 574 и 3 592 м³/сут. Из более низких

горизонтов водо- и газопритоки слабые: из карбонатных отложений верхнего мела (2 859–2 869 м) дебит воды при самоизливе составлял 12 м³/сут, а газа – 30 м³/сут; из мергелей эоценовой кумской свиты получен самоизлив воды дебитом 12 м³/сут, газа – 21,6 м³/сут; из остракодового пласта олигоценовой хадумской свиты (2 547–2 552 м) самоизлив воды составил 8,75 м³/сут, газа – 58,0 м³/сут. Давление на устье варьировало в пределах 21,6–110 атм. Содержание метана в отобранных пробах газа высокое – от 84 до 95 %. При бурении разведочных скважин на Георгиевской площади промышленные залежи газа не установлены, хотя в скв. Р-6 при испытании майкопской песчаной пачки (1 245–1 256 м) получена пластовая вода с растворенным газом, а в скв. Р-1, из которой при бурении произошел выброс газа, в ходе испытаний среднемайкопских отложений в интервалах 1 643–1 649; 1 653–1 661 и 1 706–1 734 м получены притоки пластовой воды с растворенным газом дебитом до 1 800 м³/сут. В составе газа содержание метана составляло 95,6 % [76, 102].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Металлические ископаемые на рассматриваемой территории представлены месторождениями и проявлениями радиоактивных элементов и геохимическими и шлиховыми аномалиями черных и цветных металлов.

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ТИТАН

Северо-западная часть листа, где развиты песчаные миоценовые осадки, также как и сопредельные с запада, северо-запада и севера планшеты, входит в состав Ставропольского россыпного района, характерной особенностью которого является широкое развитие титан-циркониевых россыпей, локализованных в отложениях чокракской калаусской, караган-конкской большешанкульской, среднесарматских деминской, михайловской, калиновской и средне-верхнесарматской бешпагирской свит. В составе Ставропольского россыпного района выделено шесть россыпных полей, включающих месторождения и россыпные участки [16, 17]. В строении продуктивных уровней участвуют один–два, реже – три пласта рудных песков, содержащих естественный шлик титан-циркониевых минералов. Пески, как правило, серые, желто-серые тонко-мелкозернистые горизонтально- и волнисто-косослоистые, иногда с характерной мульдобразной слоистостью, мощности рудных песков и содержания полезных компонентов варьируют в широких пределах: 1,5–8,0 м и 13,5–127,8 кг/м³ соответственно.

На описываемом планшете фиксируется юго-восточный фланг Ставропольского россыпного района, сложенный чокракскими, караган-конкскими и средне-верхнесарматскими песчаными осадками. Пески желтые, иногда буровато-желтые, тонкозернистые слюдястые и глинистые неяснослоистые и очень редко горизонтальнослоистые. Естественный шлик титан-циркониевых минералов в них не установлен. Шлиховым и литохимическим опробованием донных осадков выявлены *шлиховые потоки* с содержанием суммы титан-циркониевых минералов 15–26 г/т и литохимические потоки титана и циркония с содержанием соответственно 0,6–1,0 и 0,02–0,05 вес. % (2–3 краевых фона).

ЦВЕТНЫЕ И БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Поисковыми работами на территории планшета в донных осадках выявлены комплексные *вторичные литохимические потоки* меди, свинца, цинка, молибдена, серебра протяженностью от 1,5 до 6 км с содержанием элементов, превышающим краевой фон в 2–10 раз и более. Потоки развиты в области выходов ниже-среднемайкопских отложений. Опробованием коренных пород по геолого-геохимическим профилям выявлены три первичных ореола молибден-полиметаллической специализации в ниже-среднемайкопских отложениях.

Ореол (II-1-6), являющийся продолжением первичного комплексного ореола с сопредельного западного листа площадью около 13,6 км², характеризуется содержанием молибдена 0,002–0,01 вес. %; цинка – до 0,04 вес. % и свинца – до 0,01 вес. %.

Ореол (III-1-18), охватывающий своим юго-восточным флангом экзоконтакты интрузий гор Железная и Развалка, имеет площадь около 10 км², а содержания молибдена – 0,0015–0,01 вес. %; свинца – 0,008–0,05 вес. %; цинка – 0,01–0,06 вес. %.

Ореол (IV-1-24) менее контрастный, чем предыдущие, площадью 16,2 км² с содержанием

молибдена 0,0006–0,005 вес. % и цинка – 0,01–0,05 вес. %.

Аномальные содержания элементов в ореолах приурочены к глинам хадумской, баталпашинской, алкунской и зеленчукской свит, богатых костными остатками рыб и углефицированным растительным детритом.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

На площади листа известны малое месторождение и три проявления урана, локализованные в интрузивных образованиях района Кавказских Минеральных Вод. Генезис оруденения гидротермальный, формация – урановая в гранитах.

Бештаугорское месторождение (IV-1-32), расположенное в пределах одноименного горного массива, локализовано в рудной системе Скала, состоящей из серии сближенных тектонических нарушений северо-восточного простирания с крутым северо-западным падением под углами 70–90°, в умереннощелочных лейкогранит-порфирах верхнемиоценового возраста. Разрывные зоны, выполненные интенсивно пиритизированным и гидрослюдизированным материалом, общей протяженностью до 2 000 м имеют мощность 0,5–2,5 м. В местах пересечения нарушений северо-восточного, меридионального и северо-западного простираний мощность зон значительно увеличивается. Рудные минералы в пределах рудоносных структур распределены неравномерно и образуют рудные тела в виде столбов, линз и жил, наиболее крупные из них приурочены к раздувам мощности рудоносных структур в местах их сочленения. По минеральному составу руды делятся на сульфидно-урановые, уран-сульфидные и собственно урановые. Основными гипогенными урановыми минералами являются черни, изредка встречаются смолки и коффинит, гипергенные урановые минералы представлены, преимущественно, отенитом, уранотилом и уранофаном, редко встречаются фосфатные и арсенатные слюдки. Наиболее распространенными минералами сульфидов являются пирит и марказит, реже встречаются галенит, сфалерит, пирротин и халькопирит, обнаружены также молибденит и арсеносульфиды таллия – лорандит и врбаит. Жильные минералы представлены лептохлоритом, нонтронитом на нижних горизонтах и каолинитом, галлуазитом, аллофаном – на верхних, реже встречаются флюорит и кальцит, кварц практически отсутствует. Интервал вертикального развития урановых черней до 650 м, содержание урана достигает 0,1 %. Промышленные руды зоны окисления на месторождении отработаны, разведка более глубоких горизонтов не производилась [130].

Проявление Кинжал (III-1-9) локализовано в светлоокрашенной зоне дробления, каолинизации и карбонатизации протяженностью около 30 м и мощностью до 3 м, в верхнемиоценовых щелочных сиенит-порфирах. Урановая минерализация, представленная урановыми слюдками, отенитом и вторичной чернью в ассоциации с мельниковитом, образует гнезда и линзы, содержания урана достигают 0,0194 %, тория – 0,0051 %. Проявление не разведывалось, вследствие малых размеров и низкого содержания урана промышленного значения не имеет [166].

Проявления Змегорское (III-1-15), расположенное на северо-восточном склоне горы Змейки, и *Развалка* (IV-1-5), находящееся север-северо-восточнее г. Железноводска на горе с одноименным названием, приурочены к зонам дробления и карбонатизации северо-восточного простирания в щелочных граносиенит-порфирах. Уранофан, урановые черни, карнотит, гиалит и урансодержащие карбонаты совместно с убогой сульфидной минерализацией и кальцитом в зонах дробления и осветления пород слагают гнезда и мелкие линзы [153]. Промышленного значения проявления не имеют.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические ископаемые на изученной территории представлены химическим сырьем, строительными материалами, керамическими, красочными, отбеливающими и абсорбционными глинами, стекольными песками, из которых наиболее распространенными и важными в экономическом отношении являются строительные материалы.

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

БОРОСИЛИКАТЫ

В пределах планшета известны три проявления боросиликатов: *Кинжал (Кокуртлы)* (III-1-

9), *Змейское* (Ш-1-15) и *Машукское* (IV-1-46), локализованные в экзоконтактах интрузивов щелочных сиенит-порфиров и щелочных граносиенит-порфиров. Полезным компонентом проявлений является датолит, входящий в состав гранат-датолитовых, гранат-датолит-карбонатных скарнов. На проявлении Кинжал минерализация выявлена в 15 рудных телах протяженностью 150–470 м и мощностью 1–11,4 м на глубинах 65–260 м. Содержания борного ангидрида, установленные в ходе поисковых работ, варьируют от 1,35 до 8,17 %, составляя в среднем 5,08 %, а запасы категорий C_1+C_2 составляют 85,2 тыс. т [136]. На Змейском проявлении в зоне скарнирования карбонатных пород, выходящих на поверхность, датолитовая минерализация установлена в 6 рудных телах протяженностью от 120 до 1 100 м и вариациями мощностей 1–14 м, содержания триоксида бора достигают 9,2 %, запасы в авторской оценке составляют по категориям А+В – 8,2 тыс. т; C_1 – 43,4 тыс. т [132, 135]. В боропроявлении на г. Машук минерализация в скарнированных карбонатных породах убогая, содержания полезного компонента не превышают 2,8 %. В ходе ГДП-200 литохимическим опробованием зон скарнирования в экзоконтактах интрузивов гор Кинжал и Змейка подтверждены высокие содержания борного ангидрида. В пробах, отобранных из гранат-датолитовых пород, содержания триоксида бора составляют 0,56–5,8 %, что позволяет отнести бороносные скарны в разряд перспективных.

КЕРМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Глины керамические на изученной площади известны в крупном *Бурундукском месторождении* (Ш-1-20) [172]. Полезная толща, залегающая на глинистых осадках верхнемайкопской ольгинской свиты, представлена линзообразной залежью глин и суглинков прикумского лёсса мощностью 2–24 м (в среднем – 11,7 м), протяженность ее составляет 920 м при ширине 280–340 м, мощность вскрышных пород – от 0,3 до 0,6 м. Выдержанные по мощности и гранулометрическому составу глины характеризуются низкой степенью засоренности крупнозернистыми примесями (0,58 %), в составе которых не размокшая глина, обломки пород, гипс, реже – галька. Породы от светло- и желто-коричневых до серых и темно-серых, относятся к легкоплавкому, неспекающемуся, полукислому сырью с высоким содержанием красящих окислов, среднедисперсному, среднепластичному, средне- и высокочувствительному к сушке, обладают хорошей формуемостью, в естественном виде и с добавкой 10 % отошителя (песок, опилки) пригодны для производства керамического кирпича марок «150»–«200» и «Мрз-25». Полезная толща не обводнена и разрабатывается открытым способом, утвержденные запасы сырья составляют по категориям А+В+ C_1 – 3,1 млн м³ и по категории C_2 – 7,7 млн м³ (по одному блоку), еще в трех блоках запасы по категории C_2 составляют 37,98 млн м³.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

КИСЛЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Кислые интрузивные породы, известные в трех крупных месторождениях – *Змейское* (IV-1-1), *Кинжал (Кокуртлы)* (Ш-1-7) и *Развалка* (IV-1-2) – связаны с интрузиями гор одноименного названия. Полезным ископаемым являются выходящие на поверхность серые и светло-серые плотные мелкозернистые с крупными порфировыми выделениями полевого шпата, пироксена и биотита щелочные сиенит-порфиры и щелочные граносиенит-порфиры верхнемиоценового возраста. По физическим показателям (сопротивление удару, раздавливанию, сжатию, морозостойкости и др.) интрузивные образования пригодны для использования в качестве щебня марок «800»–«1 200» для дорожных покрытий, балластирования железнодорожных путей, в качестве бутового камня и заполнителя в бетоны и асфальтобетоны. Разведывалось лишь Змейское месторождение с запасами 26,8 млн м³, остальные карьеры работали на неразведанных запасах, в настоящее время месторождения законсервированы.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Известные на площади *месторождения* известняков локализованы в верхнемеловых и эо-

ценовых отложениях по обрамлению гор Машук и Лысой, где они выведены на поверхность. Светло-серые, белесые крепкие разности известняков г. Лысой использовались в качестве стенового и бутового камня при строительстве, породы г. Машук с содержанием карбоната кальция до 92,97 % пригодны для получения строительной извести, производства портландцемента и в качестве облицовочного камня. Запасы сырья на месторождениях не подсчитывались, но они довольно значительны [127], разрабатывавшиеся ранее карьеры в настоящий момент законсервированы.

МЕРГЕЛЬ

Мергель кумской свиты эоцена, прослеживающийся полосой вдоль склона г. Лысой с юга на север, являлся объектом отработки на *Лысогорском месторождении* (IV-1-33). Серые, светло-серые разности разрабатывались местным населением вручную. Месторождение не разведывалось, запасы сырья ограничены, вследствие крутого (до 20°) залегания пластов.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ И ЧЕРЕПИЧНЫЕ

Глины (суглинки) кирпичные и черепичные наиболее многочисленны и сосредоточены преимущественно в долинах рек Кумы (Минераловодская и Зеленокумско-Новогригорьевская группа месторождений), Подкумка (Георгиевская группа), Карамыка (Саблинская группа) и Золки (Урухское месторождение).

Минераловодская группа месторождений сложена четвертичными среднедисперсными умереннопластичными суглинками с содержанием крупных включений 0,1–3,81 %, слагающими пластообразные залежи мощностью от 2 до 13,3 м, мощность вскрышных пород – 0,23–0,8 м. Суглинки пригодны для производства обыкновенного полнотелого кирпича марок «100», «125» и более высоких с добавкой отошителя. Наиболее крупное из них – Минераловодское (III-1-24) – имеет запасы 4,6 млн м³, месторождения законсервированы.

Зеленокумско-Новогригорьевская группа месторождений приурочена к покровным лёссовидным суглинкам и делювиальным глинам. Умеренно- и среднепластичные, грубо- и среднедисперсные глины и суглинки, относящиеся к кислому сырью с высоким содержанием красящих окислов и малым (0,18–1,7 %) содержанием крупных включений, образуют пластообразные залежи мощностью от 2,5 до 37,7 м, залегающие под почвенно-растительным слоем мощностью 0,1–0,4 м. Полезное ископаемое пригодно для изготовления кирпича обыкновенного путем пластического формования марок «100», «125», «150» и «Мрз-25», а также обыкновенной черепицы 1-го сорта. Суммарные запасы сырья по группе месторождений составляют 9,67 млн м³. Разрабатываются Зеленокумское (II-4-7) и Солдато-Александровское (III-4-7), остальные месторождения законсервированы.

Георгиевская группа месторождений представлена желто-бурыми, буровато-серыми, коричневатыми, часто с включениями карбонатов и гипса (0,3–3,2 %), среднепластичными, легкоплавкими, не спекающимися суглинками, пригодными для производства полнотелого обыкновенного кирпича, а с добавкой отошителя – и керамического кирпича; из сырья месторождения Незлобненского II (IV-2-8) при условии добавки 2 % соляного масла возможно получение керамзита марки «300». Мощность полезной толщи – от 2 до 22 м, мощность почвенно-растительного слоя – 0,2–1,0 м. Разрабатываются крупное Шаумян-Георгиевское (IV-3-2) и среднее Незлобненское II (IV-2-8) месторождения, их запасы составляют 7 657 и 3 769 тыс. м³ соответственно.

Саблинская группа включает месторождения песчанистых глин среднесарматской томuzловской свиты (Саблинское I (I-1-5)), пластов глин в песчанистой пачке карамыкской толщи (Саблинское II (I-1-11)) и пластообразную залежь делювиальных суглинков (Саблинское III (I-1-12)). Глины и суглинки использовались для производства обыкновенного глиняного кирпича и черепицы, помимо этого глины Саблинского II месторождения пригодны для приготовления глинистого раствора, запасы сырья на месторождениях в авторской оценке варьируют в пределах 120–150 тыс. т.

Урухское месторождение (IV-3-3) сложено глинистыми образованиями террасы р. Золка. Пластообразная залежь площадью до 108 км² и средней мощностью полезной толщи 12,4 м залегает под почвенно-растительным слоем мощностью в среднем 0,27 м. Глины относятся к грубо- и низкодисперсному, средне- и умереннопластичному сырью с низким и средним содержанием крупных карбонатных включений, с высоким содержанием красящих окислов, не-

спекающимся, легкоплавким разностям монтмориллонит-нонтронитового состава, обладают хорошей формовочной способностью, являются мало- и среднечувствительными к сушке и пригодны для производства обыкновенного глиняного кирпича марок «100»–«150» как в чистом виде, так и при введении в шихту 2,6 % шамота, 2 % угля и 4 % опилок. Запасы сырья составляют 13 865 тыс. м³, месторождение законсервировано [50].

ГЛИНЫ ДЛЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Машукское месторождение (IV-1-78) сложено желтыми, буровато-желтыми и бурыми известковистыми делювиальными глинами общей мощностью 4–9 м, полезной – 2–6 м. Мощность вскрышных пород, представленных почвенно-растительным слоем и гумусированными суглинками, составляет 0,5–1,5 м. По химическому составу, глиноземистости и другим показателям глины пригодны в качестве добавки при производстве портландцемента. Запасы сырья в авторской оценке составляет 256 тыс. м³ [127]. Месторождение законсервировано.

ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Глины керамзитовые на площади изученного планшета известны в двух месторождениях.

Месторождение Грязнушка (IV-1-82) представляет собой пластообразную залежь элювиально-делювиальных глин с мелкими (1–3 мм) включениями аргиллитоподобной глины, содержание которых увеличивается сверху вниз от 20 до 70 %. Мощность полезной толщи – 10–47,5 м (в среднем – 15,8 м), вскрышных суглинков – 1,0 м. Сырье дисперсное, среднепластичное (число пластичности – 17,9) с низким и средним содержанием крупных включений гипса и известняка. Добавка 1–2 % солярного масла и обработка гранул полуфабриката 30 % раствором аммофоса позволяет получить из верхнего слоя залежи керамзитовый гравий марки «600» класса Б, а из нижнего – марки «550» класса А. Испытания керамзитового гравия в бетоне показали, что из него можно получить с применением портландцемента марки «400» конструкционный керамзитобетон марок «100»–«300», а с применением гравия марки «550» – теплоизоляционный керамзитобетон. Месторождение разрабатывается открытым способом, запасы глин по категориям А+В+С₁ составляют 3 844,23 тыс. м³ [50].

Подгорненское месторождение (III-2-5) делювиальных глин, слагающих пластообразную залежь мощностью 13,7 м, залегает под почвенно-растительным слоем и глинисто-галечниковыми отложениями средней мощностью 6,7 м. По химическому и гранулометрическому составу, засоренности крупнозернистыми включениями, пластичности и другим показателям глины, при добавке 2 % солярного масла, пригодны для производства керамзита. Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятны для разработки месторождения открытым способом, прогнозные запасы сырья составляют 2 700 тыс. м³ [50].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Песчано-гравийный материал, пригодный в качестве строительного материала для производства бетона, получения щебня и для дорожных покрытий, слагает месторождения, расположенные в бассейнах рек Кумы и Подкумка. Полезное ископаемое представлено валунами, галькой и гравием известняков, песчаников, изверженных пород, реже – мергелей и кварца, скрепленных песком различной зернистости и глинистости. Форма валунов и галек плоская, реже – игловатая.

В эксплуатации находится только крупное *Солдато-Александровское месторождение* (III-3-2), приуроченное к неоплейстоценовым аллювиальным отложениям третьей надпойменной террасы р. Кумы. Средняя мощность полезной толщи на площади 5,0×2,3 км составляет 12,1 м, мощность перекрывающих глин, суглинков и супесей – 4,7 м. В составе толщи преобладает гравий (56,1 %), встречаются линзовидные прослои глин средней мощностью 0,3 м. Получаемый при добыче гравий используется для производства щебня и помимо того пригоден в качестве крупного заполнителя тяжелых бетонов и для строительства дорог. Обогащенный песок может применяться как мелкий заполнитель бетонов и гидротехнических бетонов, для изготовления блоков из плотного силикатного бетона марки «250», а также для производства ряда силикатных изделий. Вскрышные суглинки пригодны для изготовления кирпича марки «125». Месторождение эксплуатируется открытым способом, запасы сырья по категориям А+В+С₁ составляют 75 728 тыс. м³.

Расположенное юго-западнее *Солдато-Александровское II месторождение* (Ш-3-4), локализованное в аллювиальных отложениях третьей надпойменной террасы на правобережье р. Кумы, имеет аналогичное строение. Запасы песчано-гравийной смеси на площади 144 га по категориям А+В+С₁ составляют 21 680 тыс. м³. Месторождение законсервировано [50].

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Известные на площади листа месторождения песка строительного локализованы в миоценовых (большаянкульская и томузловская свиты) и плиоцен-четвертичных образованиях.

Месторождение песков большаянкульской свиты *Конзаводское* (I-1-4) представлено пластом желто-серых мелкозернистых кварц-полевошпатовых слюдистых песков мощностью 1,8–2,0 м. По гранулометрическому составу песок пригоден для использования в качестве строительного, месторождение не разведывалось, запасы в авторской оценке составляют 18–20 тыс. м³ [183].

Месторождение балки Мокрой Сабли (I-1-1) сложено песками и песчаниками среднесарматской томузловской свиты. Полезная пачка мощностью до 5–6 м перекрывается пластом слабосцементированных гравийно-галечных отложений мощностью около 1,5 м, залегающих под маломощным почвенно-растительным слоем. Месторождение не разведывалось, длительное время разрабатывалось, сырье использовалось для производства бетона и в качестве дорожного покрытия, сведения о запасах отсутствуют.

Пески карамыкской толщи известны в крупном *Виноградненском месторождении* (Ш-2-4). Полезная толща сложена пластами светло- и желто-серых песков с прослоями песчаников, мергелей и глин мощностью 0,01–2,0 м. В пределах разведанной части выделены Западный и Восточный участки со средней мощностью продуктивной пачки 10,7 и 19,2 м соответственно, средняя мощность вскрышных пород, представленных глинами, суглинками и почвенно-растительным слоем, составляет 4,7 м. Пески кварц-полевошпатовые тонкозернистые, пригодны для изготовления силикатного кирпича марки «100». Месторождение эксплуатируется открытым способом, запасы сырья составляли (в тыс. м³): балансовые на Восточном участке по категориям А+В+С₁ – 13 563; на Западном фланге по категории С₁ – 1 867; запасы в предохранительных подушках по категориям В+С₁ – 981; забалансовые запасы на Западном участке по категории С₁ – 1 149 [50]. Другие сведения о состоянии запасов отсутствуют.

Месторождения строительных песков, локализованные в аллювиальных образованиях, известны в долине рек Кумы (*Новогригорьевское, участки Нины I* (II-4-2), *Нины II* (II-4-1) и *Отказное III* (III-4-4), *Ковганское* (II-4-9) и др.), Золки (*Михайловское* (III-3-5)). Полезная толща, состоящая из мелких разобренных залежей неправильной формы с изменчивой мощностью 3–9 м, сложена крупно-мелкозернистыми желтовато-серыми и темно-серыми полимиктовыми слабослюдистыми (до 3 %) песками с содержанием гравия и гальки от 5 до 20 %. Гравийный материал характеризуется хорошей окатанностью и имеет округлую, лещадную и удлиненную формы. По всем показателям пески пригодны для производства обычного бетона марки «200» и строительных растворов, гравий может быть использован как заполнитель в бетоны и для дорожного строительства. Песчаные залежи обычно обводнены, запасы песков (тыс. м³): Новогригорьевского месторождения на участке Нины II – 500, на участке Отказное III – 500, на участке Нины I – 2 500, Ковганского – 325,2, Михайловского – 2 993,6 [50]. Разрабатывалось Михайловское месторождение, остальные законсервированы.

ПЕСЧАНИК

Известные месторождения песчаников на рассматриваемой территории приурочены к образованиям палеоценовой карапагинской свиты и плиоценовой карамыкской толщи.

Серые и темно-серые карапагинские песчаники *месторождений Кокуртлы* (III-1-6) и *Лысогорское* (IV-1-29) плитчатые, часто трещиноватые, различной крепости, слагают пласты мощностью до 6–7 м, перекрытые почвенно-растительным слоем мощностью 0,1–0,5 м. Месторождения не разведывались, технологических испытаний сырья не проводилось, песчаники использовались в качестве стенового и бутового камня местным населением [50].

Месторождения песчаников карамыкской толщи более многочисленны и развиты преимущественно на возвышенных междуречьях, слагая бровки и карнизы в верхней части склонов речных долин [127, 183]. Песчаники серые и светло-серые кварцевые на известковистом цементе, различной крепости, слагают пласты мощностью 1–4 м, мощность вскрышных пород, представленных почвенно-растительным слоем и часто рыхлыми конгломератами до 1,5 м. Испытаний сырья не проводилось, запасы не оценивались. Песчаники использовались для кладки

стен, изгородей, в качестве бутового камня и при строительстве дорог.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕСОК СТЕКОЛЬНЫЙ

Бешпалтырское месторождение (II-1-4), локализованное в отложениях миоценовой калаусской свиты, состоит из трех линз протяженностью с запада на восток (линза I – 1 490 м, линза II – 3 100 м, линза III – 2 410 м) около 7 км, сложенных мелкозернистыми кварцевыми песками с прослоями (0,01–0,3 м) глин и ожелезненного песка. Мощность полезной толщи соответственно 4,2–13,8; 2,8–9,2 и 8,4 м, мощность перекрывающих глин, суглинков и почвенно-растительного слоя составляет 2–8 м. В составе песков кварц – 60–80 %, полевой шпат – 20 %, глауконит – 2–5 %, слюда – 10 %, хлорит – 3–10 %, встречаются зерна циркона, рутила, граната. По химическому и гранулометрическому составу и другим показателям пески пригодны для производства тарного стекла, а из песков западной части линзы I возможно изготовление оконного стекла, пески линзы II из-за загрязненности прослоями глин, повышенного содержания Fe_2O_3 промышленного значения не имеют. Утвержденные запасы песков линзы I по категориям В+С₁ – 356 тыс. т. Месторождение законсервировано [50].

Бурундукское месторождение (III-1-22), приуроченное к плиоценовой карамыкской толще, представлено залежью разнозернистых желтых глинистых песков с редкими прослоями глин, мелкого щебня и зерен кварца. Мощность песков в центральной части залежи составляет 7,8–16,0 м, в северной – 3,6–6,6 м. К востоку и западу пески резко выклиниваются, а на северном и южном склонах горы Бурундук они размыты. Глинистые прослои в центральной части залежи имеют мощность 0,4–1,0 м, в северной части – 1,6–2,3 м, мощность вскрышных суглинков, глин и супесей – 0,5–4,0 м. Полезная толща, залегающая в северной части месторождения, представлена мелкозернистыми «чистыми» песками, не содержащими включений. По минералогическому, химическому и гранулометрическому составу, модулю крупности пески пригодны для производства бутылочного стекла. Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятны для открытой разработки месторождения, запасы сырья в авторской оценке составляют по категории А – 1 931 тыс. м³, по категории В – 336 тыс. м³, по категории С₁ – 1 406 тыс. м³. Месторождение законсервировано [50].

ГЛИНЫ ОТБЕЛИВАЮЩИЕ, АБСОРБЦИОННЫЕ И ДР.

Месторождения глин, обладающих абсорбционной способностью, известны в районе КМВ: *Лермонтовское* (IV-1-45), *Горячеводское* (IV-1-73) и *Лысогорское* (IV-2-5). Их полезным ископаемым являются отложения нижнемайкопских хадумской и баталпашинской свит, представленные глинами тонкослоистыми пластичными, плотными серого, буровато- и синевато-серого цвета с налетами и прослоями ярозита, гипса и железистых корочек по плоскостям наложения и трещинам мощностью 20–25 м, мощность вскрыши (почвенный слой и делювиальные суглинки) – до 1,75 м. При испытаниях абсорбционной способности сырья было установлено, что процент обесцвечивания эталонного масла у не активированных воздушно-сухих глин составляет 48,7–53,7 %; у просушенных при 130 °С – 36,3–50,0 %, при 200 °С – 37,5–38,7 %, при 300 °С – 31,2–37,5 %, при 400 °С – 30,0–32,5 %; у активированных глин этот показатель составляет 81,2–87,7 %. По абсорбционным способностям глины близки к испытанным сортам флоридина и гумбрина, а с добавкой отошителя глины пригодны также для производства кирпича и черепицы. Запасы абсорбционных глин Лермонтовского месторождения составляют по категориям А₂ – 57,3 тыс. м³, В – 306,5 тыс. м³, кирпично-черепичных – по категориям В – 262 тыс. м³, С₁ – 551 тыс. м³; объем вскрыши – 43 тыс. м³ [127]. Другие месторождения не оценивались, добыча сырья не производилась, месторождения законсервированы.

ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ И ДРУГИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

В районе КМВ к делювиальным отложениям приурочено три месторождения красочных глин и минеральных красок.

Полезным ископаемым *Бештаугорского месторождения* (IV-1-77) является пласт охры мощностью 0,4–0,8 м на склоне одноименной горы, мощность перекрывающих отложений – 3 м. Охра характеризуется хорошей укрывистостью и малой маслоемкостью, запасы категории С₁ – 3 тыс. т. Месторождение законсервировано.

Горячеводское месторождение (IV-1-83) сложено пластом из охр и сурика мощностью око-

ло 1,4 м, залегающим под почвенно-растительным слоем (0,4 м) и темно-бурым суглинком (0,2 м).

Лысогорское месторождение (IV-2-13) представлено линзовидной залежью площадью 0,41 га и мощностью 0,11–2,95 м ярко окрашенных глин с линзами желто-красной охры, ярко-красной мумии и бурыми включениями других железосодержащих минералов. Сырье обладает низкой укрупненностью, суммарные запасы охры и мумии по категории А₂ – 8 316 т [127].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На площади листа известны месторождения минеральных лечебных, термальных и пресных подземных вод.

Подробные сведения о месторождениях минеральных лечебных, термальных и питьевых вод приведены в таблице 1, о водозаборах – в таблице 2.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

В зависимости от химического состава выделяются углекислые, углекисло-сероводородные, сероводородные, йодо-бромные, радоновые, соляно-щелочные и кремнистые воды.

УГЛЕКИСЛЫЕ

Углекислые воды наиболее широко распространены на площади листа и известны на *Змейскогорском* (IV-1-3), *Пятигорском* (IV-1-42, 43, 44, 48, 49, 50, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67), *Железноводском* (III-1-16; IV-1-8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) и *Бештаугорском* (IV-1-34, 39) месторождениях минеральных вод. Водовмещающими на месторождениях являются терригенно-карбонатные верхнеюрские, меловые и палеоцен-эоценовые осадки, залегающие на глубинах от 85 до 1 405 м. По составу различают сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые («Машук-1»), хлоридно-гидрокарбонатные натриевые углекислые («Ессентуки-4»), хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые (Славяновская, Смирновская), сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные слабоуглекислые («Машук-19»), хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые воды с содержанием CO₂ от 0,4 до 4,3 об. %. Минерализация вод изменяется от 1,9 до 7,6 г/дм³, воды холодные, теплые и термальные с температурой на изливе 18–74 °С. Дебиты эксплуатационных скважин варьируют в широких пределах от 3 до 840 м³/сут [171], воды используются в бальнеологических, лечебно-питьевых целях и для розлива.

УГЛЕКИСЛО-СЕРОВОДОРОДНЫЕ

Углекисло-сероводородные воды, известные на *Пятигорском месторождении* (IV-1-51, 52, 53, 54, 55, 56), приурочены к известнякам и мергелям эльбурганской, керестинской и кумской свит палеоцен-эоцена на глубинах от 7 до 384,04 м. Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые воды с содержанием CO₂ – 0,7–1,15 об. % и H₂S – 0,006–0,014 об. %, общей минерализацией – 4,6–5,4 г/дм³ и температурой – 36–49 °С, используются для розлива и в бальнеологических целях.

СЕРОВОДОРОДНЫЕ

К сероводородным (сульфидным) относится вода *Кумагорского месторождения* (III-1-4), на котором водоносный горизонт, приуроченный к терригенно-карбонатным отложениям палеоценовой карапагинской свиты и верхненеогеновым щелочным сиенит-порфирам, залегают на глубине 52–150 м. Вода слабоминерализованная (1,9 г/дм³), хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, высокотермальная, содержит сероводород в количестве 0,049 об. %. Балансовые запасы составляют 260 м³/сут, вода используется в бальнеологических целях.

Характеристика месторождений подземных вод листа L-38-XXXII

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
Минеральные лечебные													
III-1	4	Кумагорское, скв. 2-р	44°17'06"	43°02'05"	Щелочные сиенит-порфиры неогена, известняки и песчаники карапагинской свиты	52-150	Хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, сероводородная. H ₂ SO ₄ - 0,049 мг/дм ³	1,9	Высоко-термальная	260	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
III-1	13	Джемухское, скв. 1-Г	44°11'08"	43°07'40"	Карбонатные отложения мезмайской свиты верхней юры	2504-2640	Сильносоленоватая, сульфатно-хлоридная натриевая, кремнистая. H ₂ SiO ₃ - 156 мг/дм ³	-	Термальная	152,6	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
IV-1	3	Змейскогорское, скв. 72	44°09'20"	43°04'42"	Песчаники шагиртской, кубинской, дарьинской и абрекской свит нижнего мела	1246-1482	Гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-натриевая, углекислая. CO ₂ - 0,5 об. %	4,5	63	140	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	31	Баталинское, скв. 2-Э, 4-Э, «Баталинский источник»	44°06'02"	43°07'30"	Глинисто-щелочистогравийные отложения четвертичного возраста	0,5-14,0	Высокоминерализованная, сульфатная магниево-натриевая, «Баталинский тип»	14,9	Холодная	4	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	36	Центрально-бештаугорское, скв. 113	44°05'38"	43°01'41"	Умереннощелочные лейкогранит-порфиры неогенового возраста	181,6-339,20	Слабоминерализованная, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая, радоновая. Rn - 244-258 нКи/дм ³	-	22	334,7	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
IV-2	4	Георгиевское, скв. 1-РЭ	44°07'58"	43°29'15"	Песчаники владикавказской толщи миоцена	1133,2-1233,2	Высокоминерализованная, хлоридная натриевая, йодобромная, борная. I - 10-140 мг/дм ³ , Br - 50-610 мг/дм ³	16,1-17,1	47-48	400	-	В бальнеологии	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
Лысогорское месторождение													
IV-1	28	Северолысогорский участок, скв. 1-рэ	44°06'28"	43°12'26"	Терригенно-карбонатные отложения мезмайской свиты верхней юры	970-1258	Среднеминерализованная, гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекислая, бромная. CO ₂ - 0,87 об. %, Br - 87 мг/дм ³	8,8	51	400	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
IV-1	38	Юго-Западно-лысогорский участок, скв. 3-р	44°05'06"	43°11'15"	Песчаники шагиртской, кубинской, дарьинской и абрексской свит нижнего мела	517-1123	Слабоминерализованная, сульфатно-гидрокарбонатная натриевая, слабоуглекислая	1,1	43	-	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
					Терригенно-карбонатные отложения верхней юры-нижнего мела	1115-1358	Высокоминерализованная, хлоридная кальциево-натриевая, йодо-бромная, борная. I - 5,6 мг/дм ³ , Br - 38 мг/дм ³	31,5	38	671	-		
Железноводское месторождение													
III-1	16	Развалкогорский участок, скв. 74-В	44°10'15"	43°01'35"	Известняки мезмайской свиты верхней юры	783-1097	Сульфатно-гидрокарбонатная натриевая, углекислая, слабоминерализованная, тип «Железноводский». CO ₂ - 0,84 об. %; HVO ₂ - 3,3092 мг/дм ³	3,3	30	20	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
					Песчаники шагиртской и дарьинской свит нижнего мела	1194-1502	Слабоминерализованная, гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, углекислая. CO ₂ - 0,2 об. %	3,9	60	40	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	
IV-1	8	Железноводский участок,	44°07'35"	43°01'49"	Известняки, мергели верхнего мела	260,5-293,0	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная	3-4	Термальная	7	-	В бальнеологии, для роз-	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
		скв. 69					кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,6-2,0 об. %					лива, лечебно-питьевая	
IV-1	9	Южножелезноводский участок, скв. 59	44°07'58"	43°02'02"	Известняки, мергели верхнего мела	260,5-293,0	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,6-2,0 об. %	3-4	Термальная	7	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	10	Семашкоисточненский участок, ист. Семашко	44°08'14"	43°02'10"	Известняки, мергели верхнего мела	260,5-293,0	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,6-2,0 об. %	3-4	Термальная	7	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	11	Славяновскоисточненский участок, ист. Славяновский	44°08'09"	43°02'07"	Известняки, мергели верхнего мела	260,5-293,0	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,6-2,0 об. %	3-4	Термальная	7	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	12	Смирновскоисточненский участок, ист. Смирновский-2	44°08'13"	43°02'09"	Известняки, мергели верхнего мела	260,5-293,0	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,6-2,0 об. %	3-4	Термальная	7	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	13	Горяченелюбинскоисточненский участок, ист. Нелюбинский-горячий	44°08'07"	43°02'12"	Известняки, мергели верхнего мела	260,5-293,0	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,6-2,0 об. %	3-4	Термальная	7	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
IV-1	14	Незлобинско-сточненский участок, ист. Незлобинский	44°08'14"	43°02'16"	Известняки, мергели верхнего мела	230-280	Хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,4-1,2 об. %	3,0	Холодная	14	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	15	Гаазовско-сточненский участок, ист. Гааза	44°08'12"	43°02'16"	Терригенно-карбонатные отложения верхнего мела	230-280	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,4-1,2 об. %	3,0	Холодная	14	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	16	Заводовско-сточненский участок, ист. Заводский	44°08'14"	43°02'21"	Терригенно-карбонатные отложения верхнего мела	230-280	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,4-1,2 об. %	3,0	Холодная	14	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	17	Холоднонелюбинско-сточненский участок, ист. Нелюбинский-холодный	44°08'07"	43°02'18"	Терригенно-карбонатные отложения верхнего мела	230-280	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 0,4-1,2 об. %	3,0	Холодная	55	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	18	Северо-Востокожелезноводский участок, скв. 70	44°08'27"	43°02'16"	Песчаники, алевролиты шагиртской-дарьинской свиты нижнего мела	660-1128	Хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-натриевая, тип «Железноводский» (углекислая). CO ₂ - 4,3 об. %	4,9	74	840	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	19	Западножелезноводский участок, скв. 63	44°08'23"	43°01'24"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	149,2-250,2	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая (соляно-щелочная), тип «Железновод-	3-6	18-22	1	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется

Продолжение табл. 1

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
							ский»						
IV-1	20	Восточножелезноводский участок, скв. 56	44°08'10"	43°02'31"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	149,2-250,2	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая (соляно-щелочная), тип «Железноводский»	3-6	18-22	3	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	21	Юго-Западножелезноводский участок, скв. 61	44°07'59"	43°01'29"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	149,2-250,2	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая (соляно-щелочная), тип «Железноводский»	3-6	18-22	6	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
Бештаугорское месторождение													
IV-1	34	Западноиноземцевский участок, скв. 1-Б	44°05'43"	43°03'52"	Песчаники абрекской свиты нижнего мела	1230-1280	Слабоминерализованная сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, углекислая. CO ₂ - 0,59-0,73 об. %	4,3-4,6	54	295	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Законсервирован
IV-1	37	Западнобештаугорский участок, скв. 79	44°05'33"	43°00'40"	Умереннощелочные лейкогранит-порфиры неогенового возраста	1250-1295	Слабоминерализованная сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая, радоновая. Rn - 250 нКи/дм ³	1,03	22	933	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
IV-1	39	Южноиноземцевский участок, скв. 2-Б	44°04'51"	43°05'43"	Песчаники абрекской свиты нижнего мела	1209-1326	Слабоминерализованная сульфатно-гидрокарбонатная натриевая, углекислая. CO ₂ - 0,4 об. %	3,5	62,5	65	-	В бальнеологии, для розлива, лечебно-питьевая	Эксплуатируется
Пятигорское месторождение													
IV-1	42	Северомашукскогорский участок, скв. 26	44°03'50"	43°05'48"	Песчаники шагиртской, кубинской, дарьинской и абрекской свит нижнего мела	85,15-460	Слабоминерализованная сульфатно-гидрокарбонатная натриевая, слабоуглекислая. CO ₂ - 0,6 об. %	3,4	32-35	290	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
IV-1	43	Северомашукскольскогорский участок, скв. 42	44°04'00"	42°06'37"	Известняки заюковской и эльбурганской свит	239-248	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, углекислая. CO ₂ - 0,58 об. %	6,7	22	104	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	44	Северомашукскогорский-«Машук-19» участок, скв. 33	44°03'42"	43°05'54"	Песчаники, известняки, доломиты мезмайской свиты верхней юры	1137-1168,45	Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная, слабоуглекислая. CO ₂ - 0,58 об. %	7,6	58	740	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	48	Восточномашукскольскогорский участок, скв. 41	44°03'08"	43°07'14"	Песчаники шагиртской, кубинской, дарьинской и абрекской свит нижнего мела	1180-1405	Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, углекислая	2,0	52	803	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	49	Пятигорско-«Теплонарзаноисточненский» участок, скв. 19	44°02'44"	43°04'58"	Песчаники шагиртской и кубинской свит нижнего мела	284-334,81	Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые, углекислые, кремнистые. CO ₂ - 0,62 об. %, H ₂ SiO ₃ - 0,079 мг/дм ³	6,8	60	310	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	50	Провальско-озерский участок, скв. 24	44°02'42"	43°06'07"	Известняки и мергели заюковской свиты и эльбурганской свиты	82,32-201	Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, углекислая. CO ₂ - 1,33 об. %	5,3	Холодная	26	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	51	Пироговско-Сабанеевский участок, ист. Народный	44°02'28"	43°05'38"	Травертины	0,45-4,67	«Машук-1», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекисло-сероводородная, кремнистая. CO ₂ - 1,149 об. %, H ₂ S - 0,01 об. %, H ₂ SiO ₃ - 0,085 мг/дм ³	4,6	43	313	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	52	Народно-Пяти-	44°02'25"	43°05'37"	Отложения кумской	19,6-21,5	«Машук-1», сульфат-	5,0	42	95	-	В бальнеоло-	Эксплуатиру-

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
		горский участок, скв. Народная			свиты эоцена		но-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекисло-сероводородная. CO ₂ - 1,2 об. %, H ₂ S - 0,0095 об. %					гии и для розлива	ется
IV-1	53	Лермонтовскоисточненский участок, ист. Лермонтовский 1 и 2	44°02'10"	43°04'59"	Отложения керестинской и кумской свит эоцена	0,55-9,0; 7,0-10,0	«Машук-1», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекисло-сероводородная. CO ₂ - 0,7-1,01 об. %, H ₂ S - 0,01-0,012 об. %	5,4	Холодная	704	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	54	Пушкинский участок, скв. «Наклонная-2»	44°02'17"	43°05'15"	Отложения керестинской и кумской свит эоцена	29,5-32,5	«Машук-1», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекисло-сероводородная. CO ₂ - 0,71 об. %, H ₂ S - 0,014 об. %	5,5	46,6	428	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	55	Академический участок, скв. Академическая буровая	44°02'23"	43°05'18"	Отложения керестинской и кумской свит эоцена	16,3-27,0	«Машук-1», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекисло-сероводородная. CO ₂ - 1,5 об. %, H ₂ S - 0,006 об. %	4,8	34	100	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	56	Наклонноакадемическогогалереевский участок, скв. «Наклонная-16»	44°02'22"	43°05'18"	Известняки и мергели заюковской свиты нижнего мела и эльбурганской свиты палеоцена	138,2-384,04	«Машук-1», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекисло-сероводородная, кремнистая. CO ₂ - 0,7 об. %, H ₂ S - 0,012 об. %, H ₂ SiO ₃ - 0,08 мг/дм ³	5,4	49	100	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
IV-1	57	Новокрасноармейскоисточненский участок, ист. Новый Красноармейский	44°02'22"	43°05'10"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	92,6-119,9	Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, углекислая. CO ₂ - 1,17 об. %, H ₂ SiO ₃ - 0,077 мг/дм ³	5,2	До 36	10,4	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	58	Красноармейскоисточненский участок, ист. Красноармейский 1, 2 и 3	44°02'23"	43°05'13"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	59,9-93; 43,8-79,49; 68-76,81	Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, углекислые. CO ₂ - 1,5-1,8 об. %	5,1; 5,0; 5,3	21,5; 20; 20	2,0	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	59	Эоловогорский участок, скв. 1, 10, 11	44°02'28"	43°05'15"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	64-65,7	Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекислая. CO ₂ - 1,62-2,0 г/дм ³	5,1; 4,2; 5,0	До 17	13,2	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	60	Павловский участок, скв. 4, 7	44°03'13"	43°06'44"	Песчаники эльбурганской и карапагинской свит палеоцена	33,7-155; 45,19-79,79	Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная, углекислая, кремнистая (скв. 4). CO ₂ - 1,2-1,5 об. %, H ₂ SiO ₃ - 0,37 мг/дм ³	5,2	25; 35	5,4	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	61	Восточнонаблюдательно-машукскогорский участок, скв. Восточная наблюдательная	44°03'13"	43°06'44"	-	-	Углекислая соляно-щелочная минеральная вода	-	-	133,4	-	В бальнеологии и для розлива	Эксплуатируется
IV-1	62	Северогорячегорский участок, скв. 30	44°02'15"	43°05'06"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	239,37-273,5	«Ессентуки-17», хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, соляно-	11,5	23	0,7	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется

Продолжение табл. 1

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
							щелочная, слабоуглекислая. CO ₂ - 0,72 об. %						
IV-1	63	Цветниковский участок, скв. 17	44°02'17"	43°04'58"	Глины карапагинской свиты палеоцена	119-149,34	«Ессентуки-4», хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, углекислая. CO ₂ - 1,31 об. %	10,4	23,4	2,0	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	64	Верхнепушкинский участок, скв. 14	44°02'19"	43°05'16"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	213-224,37	«Ессентуки-4», гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, углекислая. CO ₂ - 1,16 об. %	10,7	20	0,7	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	65	Церковненский участок, скв. 35	44°02'19"	43°05'16"	Песчаники карапагинской свиты палеоцена	202-250,1	«Ессентуки-4», хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, углекислая. CO ₂ - 1,0 об. %	10,0	15	0,8	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	66	Тарханский участок, скв. 20	44°02'26"	43°04'44"		-	Соляно-щелочные минеральные воды	-	-	1,7	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	67	Народненский участок, скв. 31	44°02'17"	43°05'25"	Известняки заюковской свиты верхнего мела	475-495	«Ессентуки-17», гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, углекислые. CO ₂ - 0,61 об. %	10	30	0,7	-	Лечебно-питьевая	Эксплуатируется
IV-1	68	Радоновотеплосерноисточненский участок, ист. Теплосерные 1, 2, 3	44°02'05"	43°04'39"	Травертины, развитые по терригенно-карбонатным отложениям верхнего мела	-	Тип «Радоновый», гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекислая, радоновая. CO ₂ - 0,28-0,29 об. %, Rn - 18,8-22,4 нКи/дм ³	2,7	До 19	261	-	В бальнеологии	Эксплуатируется

Окончание табл. 1

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения	Координаты		Состав и возраст отложений	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Химический состав воды	Общая минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды на изливе, °С	Запасы, м ³ /сут		Использование	Состояние эксплуатации
			Широта	Долгота						Балансовые	Забалансовые		
IV-1	69	Радоноворадиошольненский участок, Радиошольня №2	44°02'01"	43°04'45"	Травертины, развитые по терригенно-карбонатным отложениям палеоцена	5-10	Тип «Радоновый», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, углекислая, радоновая. CO ₂ - 0,35 об. %, Rn - 1,36-55,0 нКи/дм ³	2,9	22	114	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
IV-1	70	Пушкинско-академический участок, скв. Академические 2, 4, 6, 8, 10	44°02'22"	43°05'16"	Травертины, развитые по терригенно-карбонатным отложениям палеоцена	0-42,15	Тип «Радоновый», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, радоновая, углекислая. CO ₂ - до 0,6 об. %, Rn - 13,9-30,8 нКи/дм ³	3,9-4,7	12-25	25	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
IV-1	71	Пушкинского-рячеисточниковый участок	44°02'17"	43°05'14"	Травертины, развитые по терригенно-карбонатным отложениям палеоцена	-	Тип «Радоновый», сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, радоновая, углекислая	-	-	100	-	В бальнеологии	Эксплуатируется
Термальные (теплоэнергетические)													
IV-2	3	Георгиевское	48°08'00"	43°28'00"	Песчаники, тарханский и чокракский ярусы неогена	970-1160	Хлоридная натриевая	12,3	55	2900		Тепловодоснабжение г. Георгиевска	Эксплуатируется
Питьевые пресные													
II-4	11	Зеленокумское	44°21'00"	41°18'00"	Пески карамыкской толщи плиоцена	70-250	Гидрокарбонатно-сульфатная магниевокальциевая	0,6-1,1	16	56400		Хозяйственно-питьевое водоснабжение	Эксплуатируется
IV-4	3	Курское, Горнозаводской участок	44°02'00"	43°58'00"	Пески урухской толщи плиоцено-нижнего звена эполейстоцена	84-94	Гидрокарбонатно-сульфатная кальциевонатриевомгниевая	0,34-0,94	16	11800		Хозяйственно-питьевое водоснабжение	Эксплуатируется

Характеристика водозаборов листа L-38-XXXII

Индекс клетки	№ на карте	Название водозабора местоположение (координаты)	Координаты		Состав и возраст отложений (индекс)	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Дебит, л/с	Формула химического состава	Минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды, °С	Санитарно-техническое состояние, область применения
			Широта Долгота	Абс. отм., м							
Действующие водозаборы с подсчитанными запасами											
IV-1	80	Пятигорский	44°02'00" 43°01'00"	510	Гравийно-галечные отложения α ² III ₁	3,9-8,2	60	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, содержание нитрата - 140 мг/дм ³ , жесткость - 6,6-25,3 мг-экв/дм ³	0,4-2,7	16	Удовлетворительное, промышленно-техническое водоснабжение
IV-4	1	Балтийское, Балтийский 14-й участок	44°08'27" 43°50'40"	220	Песок Ll ²	36,0-38,0	38,2	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая	Менее 1,0	15	Удовлетворительное, промышленно-техническое водоснабжение
IV-3	6	Балтийское, Балтийский 13-й участок	44°00'30" 43°38'00"	320	Песок м/з Lllzr	12,5-21,0	76,4	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая	Менее 1,0	15	Удовлетворительное, промышленно-техническое водоснабжение
IV-4	4	Балтийское, Балтийский 16-й участок	44°00'30" 43°46'30"	270	Песок м/з Lllzr	14-22	38,2	Сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая	Менее 1,0	15	Удовлетворительное, промышленно-техническое водоснабжение
I-1	3	Репьевский X=8358952,7 Y=4943979,9	44°37'00" 43°13'00"	300,0	Пески с прослоями глины N ₁ S ₂	275,0	0,5	$\frac{HCO_3}{220} \frac{Cl}{386} \frac{SO_4}{250}$ Na297 Ca36 Mg44	1,2	18	Удовлетворительное, для водоснабжения
I-2	1	Всадник X=8365144,3 Y=4947542,9	44°39'00" 43°18'00"	249,5	Песок серый N ₁ S ₂	296,6	2,0	$\frac{HCO_3}{232} \frac{Cl}{319} \frac{SO_4}{263} \frac{NO_3}{1,8}$ Na297 Ca36 Mg44	1,1	19	Удовлетворительное, для водоснабжения
I-4	1	Нины X=8407266,7 Y=4933834,2	44°32'00" 43°50'00"	194,0	Песок мелкозернистый mv _n Elgr	170,0	2,8	$\frac{HCO_3}{354} \frac{Cl}{26,5} \frac{SO_4}{280}$ Na240 Ca7,8 Mg58	1,1	16	Удовлетворительное, для водоснабжения
II-1	7	Селивановский X=8344914,2 Y=4931318,0	44°30'00" 44°03'00"	135,0	Песок мелкозернистый α ³ III ₁	18,2	2,5	$\frac{HCO_3}{189} \frac{Cl}{142} \frac{SO_4}{105}$ Na22 Ca50 Mg36	0,3	18	Удовлетворительное, для водоснабжения
II-4	8	Зеленокумский X=8411013,5 Y=4917110,1	44°23'00" 43°53'00"	145,0	Песок с прослоями глины L _e Elbr	90,0	3,4	$\frac{HCO_3}{183,1} \frac{Cl}{112,5} \frac{SO_4}{171,2} \frac{NO_3}{3,1}$ Na52,4 Ca58,3 Mg31,9	0,5	15	Удовлетворительное, для водоснабжения
III-4	3	Отказненский X=8408259,2 Y=4909738,8	44°19'00" 43°51'00"	161,0	Супеси, суглинки αH	2,0	0,4	$\frac{HCO_3}{292,9} \frac{Cl}{228,0} \frac{SO_4}{1385,9} \frac{NO_3}{21,0}$ Na356,7 Ca242,7 Mg155,5 NH ₄ 40,2	2,7	14	Удовлетворительное, для водоснабжения

Окончание табл. 2

Индекс клетки	№ на карте	Название водозабора местоположение (координаты)	Координаты		Состав и возраст отложений (индекс)	Глубина залегания водоносного горизонта, м	Дебит, л/с	Формула химического состава	Минерализация, г/дм ³	Тем-ра воды, °С	Санитарно-техническое состояние, область применения
			Широта Долгота	Абс. отм., м							
III-4	5	Солдато-Александровский I X=8401549,2 Y=4906131,4	44°17'00" 43°46'00"	184,0	Песок мелкозернистый $\alpha_1 III_1$	14,0	2,0	$\frac{HCO_3}{292,9} \frac{Cl}{152,5} \frac{SO_4}{488,9}$ Na162,6 Ca148,9 Mg62,4	1,3	15	Удовлетворительное, для водоснабжения
III-4	6	Солдато-Александровский II X=8401521,3 Y=4904279,4	44°16'00" 43°46'00"	182,5	Переслаивание песка и глины $mN_2 - Elur$	216,0	2,2	$\frac{HCO_3}{213,6} \frac{Cl}{149,6} \frac{SO_4}{194,2}$ Na62,6 Ca75,9 Mg29,5	0,6	18	Удовлетворительное, для водоснабжения
III-4	8	Горько-Балковский I X=8419865,7 Y=4903965,8	44°16'00" 43°59'00"	168,0	Песок мелкозернистый $mN_2 - Elur$	175,0	2,4	$\frac{HCO_3}{70,9} \frac{Cl}{113,9} \frac{SO_4}{162,1} \frac{NO_3}{4,0}$ Na37,6 Ca69,4 Mg21,7	0,5	16	Удовлетворительное, для водоснабжения
III-4	9	Горько-Балковский II X=8413637,8 Y=4902563,9	44°15'00" 43°58'00"	182,0	Песок мелкозернистый $mvEl^3$	95,0	0,8	$\frac{HCO_3}{183,1} \frac{Cl}{113,0} \frac{SO_4}{149} \frac{NO_3}{10,0}$ Na30,8 Ca71,4 Mg21,1	0,5	15	Удовлетворительное, для водоснабжения
IV-4	2	Горнозаводской X=8414517,0 Y=4880017,4	44°03'00" 43°56'00"	235	Песок крупнозернистый $mN_2 - Elur$	200	4,0	$\frac{HCO_3}{213} \frac{Cl}{141} \frac{SO_4}{240}$ Na105 Ca94 Mg5	0,6	18	Удовлетворительное, для водоснабжения

ЙОДО-БРОМНЫЕ

Йодо-бромные воды *Георгиевского месторождения* (IV-2-4) и двух участков *Лысогорского месторождения* (IV-1-28, 38) локализованы в песчаниках миоценовой владикавказской толщи, а также верхней юры–нижнего мела на глубинах 1 133,2–1 233,2 и 970–1 258 м соответственно. Воды по составу хлоридные натриевые и гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые с содержанием йода – 10–140 мг/дм³, брома – 50–610 мг/дм³, общей минерализацией – 1,1–17,1 г/дм³ и температурой на устье скважин – 43–51 °С. Запасы *Георгиевского месторождения* – 400 м³/сут [126], *Северолысогорского участка Лысогорского месторождения* – 400 м³/сут [140], воды используются в бальнеологических целях.

РАДОНОВЫЕ

Радоновые воды эксплуатируются на *Пятигорском* (IV-1-68, 69, 70, 71) и *Бештаугорском* (*Центральнобештаугорский и Западнобештаугорский участки*) (IV-1-36, 37) месторождениях. Воды первого из них, вытекающие из травертинов по карбонатным породам верхнего мела и палеоцена, сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые углекислые, радоновые с содержанием СО₂ – 0,28–0,6 об. %, Rn – 1,36–55,0 нКи/дм³, общей минерализацией – 2,7–4,7 г/дм³, холодные и теплые (12–25 °С). Воды *Центральнобештаугорского и Западнобештаугорского участков*, локализованные в умереннощелочных лейкогранит-порфирах на глубинах 181,6–339,2 и 1 250–1 295 м соответственно, слабоминерализованные сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые радоновые с содержанием Rn – 244–258 нКи/дм³, с минерализацией 1,03 г/дм³ и температурой 22 °С. Воды месторождений используются в бальнеологических целях.

СОЛЯНО-ЩЕЛОЧНЫЕ

Соляно-щелочные воды, известные на *Железноводском месторождении* (IV-1-19, 20, 21), приурочены к песчаникам карапагинской свиты палеоцена на глубине 149,2–250,2 м. Гидрокарбонатно-хлоридные натриевые холодные и слаботермальные (до 22 °С) воды с минерализацией 3–6 г/дм³, используются для лечебно-питьевых целей.

КРЕМНИСТЫЕ

Кремнистые воды *Джемухского месторождения* (III-1-13) локализованы в карбонатных отложениях верхней юры на глубине 2 504–2 640 м. Вода сильносоленоватая сульфатно-хлоридная натриевая термальная, содержит кремниевую кислоту в количестве 156 мг/дм³, используется для бальнеологических целей.

БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ ПО СОСТАВУ

Воды без разделения по составу (без «специфических» компонентов), используемые как лечебно-питьевые, эксплуатируются на *Баталинском месторождении* (IV-1-31). Водоносный горизонт, залегающий на глубине 0,5–14,0 м и приуроченный к глинисто-щебнисто-гравийным отложениям четвертичного возраста, содержит высокоминерализованную (14,9 г/дм³) сульфатную магниево-натриевую холодную воду («Баталинский тип»). Балансовые запасы месторождения составляют 4 м³/сут.

ТЕРМАЛЬНЫЕ (ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ) ВОДЫ

Теплоэнергетические воды на рассматриваемой площади известны в *Георгиевском месторождении* (IV-2-3). Продуктивный горизонт залегает на глубине 970–1 160 м и приурочен к песчаникам владикавказской толщи миоцена, эффективная водоносная мощность – 96 м. Вода сильноминерализованная (12,3 г/дм³) хлоридная натриевая с температурой на устье 55 °С, вредные примеси отсутствуют. Балансовые запасы, составляющие 700 м³/сут, используются для теплоснабжения и горячего водоснабжения.

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Пресные воды, используемые для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, эксплуатируются водозаборами с подсчитанными запасами. Водовмещающими отложениями являются супесчаные, песчаные и гравийно-галечные четвертичные отложения и песчаные образования среднего сармата. Вода хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная, хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная, гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридная кальций-магний натриевая, магний-кальций натриевая пресная и слабо солоноватая холодная. Дебиты варьируют в пределах от 0,4 до 4 л/с [142].

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Месторождения подземных минеральных вод на рассматриваемой территории, несомненно, являются главенствующими. Наряду с ними важное экономическое значение имеют углеводородное сырье, металлические ископаемые и строительные материалы.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ НЕФТЬ И ГАЗ ГОРЮЧИЙ

На изученном планшете выявлены лишь проявления нефти и горючего газа, хотя на смежных с запада, севера и востока площадях известны и эксплуатируются объекты углеводородного сырья. Продуктивными в этой части Ставропольской нефтегазовой области являются триасовые, нижне-среднеюрские, меловые, эоцен-олигоценные и миоценовые образования.

Газовые залежи известных месторождений, как правило, пластовые, сводовые, литологически экранированные, коллекторами являются песчаники, алевролиты, пески и алевриты. Площадное распространение месторождений углеводородов неравномерное, но подавляющая роль в локализации залежей принадлежит локальным положительным структурам – поднятиям, антиклиналям, куполам.

Разведанные месторождения нефти в пределах смежных планшетов отчетливо подразделяются на два типа. К первому из них на прилегающих с востока и северо-востока площадях относятся Прасковейское, Ачикулакское и другие месторождения, локализованные в пределах пологих малоамплитудных антиклинальных поднятий на нескольких продуктивных уровнях. Залежи сводовые и массивные, литологически, реже, тектонически экранированные, приурочены к терригенным и карбонатным отложениям юры, мела и палеогена. В структурно-тектоническом плане месторождения сконцентрированы в пределах Ачикулакского вала и Прикумской зоны поднятий Терско-Каспийского прогиба. Второй тип на смежном с севера планшете включает крупные Воробьевское и Журавское месторождения, локализованные в нетрадиционном типе коллекторов – разуплотненных листоватых глинах хадумской и баталпашинской свит, наряду с которыми продуктивными являются доломиты и битуминозные глины с прослойками алевролитов. Они слагают полого наклоненные пласты в области северного склона Журавского поднятия и южного склона Мирненского выступа. Границы месторождений на сегодняшний день проводятся по так называемой линии разведанности и с юго-востока не оконтурированы.

На основании обобщения материалов по изученной части Ставропольской нефтегазовой области размещение залежей углеводородов подчиняется следующим закономерностям:

- большинство залежей связано с литологически экранированными гранулярно-трещиноватыми коллекторами и приурочены к литолого-стратиграфическим ловушкам;
- литолого-стратиграфические ловушки расположены преимущественно в пределах овалобразных локальных антиклинальных поднятий, часто асимметричного строения;
- локальные поднятия, как правило, входят в состав положительных структур более крупного ранга.

Выявленные на рассматриваемой территории нефте- и газопроявления в целом подчиняются перечисленным закономерностям. Кунаковское проявление локализовано в куполовидной литологической ловушке, расположенной на восток-юго-восточном продолжении Верхнекалаусской террасы, осложняющей восточный фланг Водораздельной складчатой зоны в зоне Предкавказских краевых прогибов и поднятий. Нефтепроявлениями являются нижне-среднекарбонные милонитизированные углисто-глинисто-сланцевые сланцы, перекрытые малопроницаемыми терригенными образованиями верхнетриасовой ногайской свиты [153]. Отказненское

газопроявление приурочено к куполовидной антиклинальной складке асимметричного строения, расположенной на западном фланге крупного Зеленокумского поднятия, проецирующегося на уровне палеозойского фундамента на Отказненский уступ. Газопроявление отмечено из песчано-алевритовых отложений тархан-чокракской акташской толщи.

Переходя к оценке перспектив территории на обнаружение залежей углеводородного сырья, следует отметить, что структурно-поисковым и картировочным бурением охвачена миоценовая часть разреза изученного листа. Выявленные сейсморазведочными работами локальные поднятия в основном разбурены и в дополнительной оценке не нуждаются. Исключение составляет положительная структура севернее Отказненского проявления, откартированная на двух уровнях: по кровле сарматских образований поднятие имеет размеры $2,3 \times 1,5$ км, на верхнемайкопском уровне при сохранении ориентировки его размеры составляют $3,5 \times 2,2$ км. По аналогии с близрасположенной скв. 1от Отказненской площади и на основе электрокаротажной диаграммы скв. I-Пзк Зеленокумской площади в пределах поднятия в разрезе караган-чокракских и верхнемайкопских осадков с глубины 950–1 000 м прогнозируются газоносные песчано-алевритовые пачки. Для прикровельной песчаной пачки чокрака в инт. 1 170–1 200 м площадь газоносности, исходя из структурной карты по кровле майкопских отложений, составляет около 8 км^2 , мощность пласта около 22 м. При условии полного заполнения ловушки и высоте залежи 30 м газонасыщенная мощность может составить 18 м, коэффициенты пористости и газонасыщенности для залежи приняты (по аналогии с Журавским месторождением на сопредельном северном планшете) равными 0,3 и 0,29 соответственно. Прогнозные ресурсы газа предполагаемой чокракской залежи при указанных параметрах составят 1,8 млрд м^3 [153].

Малоизученными в плане обнаружения новых месторождений углеводородов на рассматриваемой территории являются юрские и нижнетриасовые отложения, являющиеся нефтегазонасными на сопредельной с северо-востока площади, и образования нижнего–среднего карбона. Прямым доказательством продуктивности последних является нефтепроявление Кунаковское. Наблюдавшееся при бурении выделение нефти указывает на возможное нефтенасыщение куполовидной ловушки в ниже-среднекарбонных отложениях. В ее пределах прогнозные ресурсы нефти подсчитаны, исходя из параметров залежей в битуминозных разуплотненных глинах олигоценовой баталпашинской свиты Воробьевского месторождения. Подсчетные параметры пористость, нефтенасыщенность и коэффициент извлечения нефти, также приняты по аналогии с таковыми этого месторождения. Считая, что ловушка заполнена до уровня нефтепроявляющего интервала, высота залежи составит 100 м, площадь нефтеносности – $3,5 \text{ км}^2$, эффективная нефтенасыщенная мощность – 50 м, перспективные извлекаемые ресурсы нефти при ее плотности $0,87 \text{ г/см}^3$ составят 600 тыс. т [153].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТИТАН-ЦИРКОНИЕВЫЕ РОССЫПИ

В Ставропольском россыпном районе (4.1 Ti, Zr), принадлежащем **Предкавказской титан-циркониевой россыпной провинции** (4 Ti, Zr), основная часть которого находится к северу и к западу от исследованной площади, титан-циркониевые россыпи установлены на чокракском, караган-конкском, среднесарматском и средне-верхнесарматском уровнях. В полях развития продуктивных на титан-циркониевые россыпи отложений промышленно значимые концентрации сосредоточены в осадках, сформированных в условиях пляжей и отмелей, меньшие концентрации фиксируются в области слабых придонных течений и волнений и, наконец, в осадках, образовавшихся в обстановке спокойной седиментации, россыпи практически отсутствуют.

На рассматриваемом планшете широким площадным распространением в пределах юго-восточного замыкания Ставропольского россыпного района пользуются чокракские, караган-конкские и средне-верхнесарматские отложения. Исходя из того, что формирование потенциально продуктивных на титан-циркониевые россыпи осадков указанных уровней происходило в условиях спокойной седиментации, перспективы этой части россыпного района оцениваются отрицательно.

МОЛИБДЕН

Выявленные первичные литохимические ореолы молибдена, свинца и цинка с содержанием 0,001–0,01; 0,003–0,04 и 0,006–0,06 вес. %, превышающим кларковые в 10, 2,5 и 3 раза соответ-

ственно, имеют отчетливо выраженную литологическую и структурно-тектоническую приуроченность. Ореолы локализованы в ниже-среднемайкопских глинистых осадках хадумской, баталпашинской, алкунской, и зеленчукской свит, слагающих **Предкавказскую молибден-урановую минерагеническую зону** ($5 U, Mo/P_3-N_1$). Концентраторами элементов, как и на сопредельных с запада площадях, выступают костные остатки и чешуи рыб, а также сами глинистые частицы, о чем свидетельствуют пробы монофракций [103]. Ореол № 1 в районе пос. Кумагорск, находящийся в зоне влияния глубинного Нагутского разлома, охватывает площадь севернее интрузии г. Кинжал, ореол № 2 севернее г. Железноводска находится в непосредственной близости от меридионально ориентированной системы интрузивов Бештау-Развалка, а ореол № 3 северо-западнее ст. Лысогорской локализован в поле развития ниже-среднемайкопских пород в зоне влияния интрузива г. Лысой. В общем виде скопления рудоносного костного детрита на Северном Кавказе являются типоморфными для Предкавказской минерагенической зоны. В ходе диагенетического преобразования вмещающих детрит осадков и привноса рудных элементов, обусловленного внедрением интрузий Кавминводского комплекса, создавались условия для накопления данного вида минерализации. В целом область развития ореолов, проецирующаяся на Кавминводский террасированный уступ Складчато-глыбового сооружения Большого Кавказа, характеризуется развитием вторичных литохимических потоков молибденового и молибден-полиметаллического состава. Суммарная площадь выявленных первичных ореолов около 50 км^2 , что составляет примерно 15 % от площади, сложенной ниже-среднемайкопскими осадками. Исходя из этого, вероятность обнаружения промышленного объекта осадочной молибден-полиметаллической формации на исследованном планшете минимальная.

УРАН

Известные на изученной территории урановые Бештаугорское месторождение и проявления Кинжал, Змеегорское и Развалка входят в состав *Кавминводского рудного узла* ($6.0.1 U, Mo$) и размещаются на северном фланге **Центрально-Кавказской минерагенической области** ($6 U, Mo/N_2$). Становление последней сопряжено с альпийской позднеколлизией тектономагматической активизацией. Урановые объекты имеют отчетливо выраженный магматический и структурно-тектонический контроль. Они локализируются исключительно в интрузивных ядрах одноименных гор-лакколитов Кавминводского интрузивно-купольного поднятия, сложенных умереннощелочными лейкогранит-порфирами, щелочными граносиенит-порфирами и щелочными сиенит-порфирами.

Перечисленные выше месторождение и проявления, вместе с таковыми на сопредельной с запада площади и вмещающими их гранитоидами, подчиняются отчетливому структурно-тектоническому контролю, размещаясь в ядре и во внутренней зоне Кавминводской радиально-концентрической кольцевой структуры [59] и одновременно в пределах субмеридиональной зоны растяжения, реализованной в Кинжал-Юцкой линейно-координированной тектономагматической зоне Кавминводской трехлучевой системы [23]. Оруденение в подзоне окисления (на глубину до 650 м) представлено силикатами ванадия, отенитом, уранотилом и уранофаном, а в подзоне цементации – урановой чернью, реже – урановыми смолками и коффинитом. К настоящему времени Бештаугорское месторождение отработано, а проявления Кинжал, Змеегорское и Развалка, вследствие малых размеров, промышленного интереса не представляют. При существующем уровне насыщенности Кавминводского интрузивно-купольного поднятия субинтрузивными телами вероятность открытия новых месторождений ничтожно мала, перспективы могут представлять лишь первичные руды глубоких горизонтов г. Бештау [130].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БОРОСИЛИКАТЫ

Проявления бора эндогенного типа Кинжал, Змейское и Машукское локализованы в контактоизмененных карбонатных породах в экзоконтактах интрузий гор с одноименным названием. Бороносные известковые скарны гранат-датолитового, датолит-карбонат-гранатового состава с содержанием борного ангидрида от 1,35 до 9,2 % опоясывают интрузивные массивы, иногда (проявление Змейское) сплошным кольцом, мощностью от 6–15 до 50–220 м. Образование датолита связано с процессами термального метаморфизма в период внедрения и становления интрузий в результате действия богатых бором гидротерм. Основным процессом являлся пневматолитовый, а благоприятной средой для осаждения мигрирующего бора являлись тре-

циноватые и легко проницаемые карбонатные породы [132].

Несмотря на ограниченное развитие скарнированных пород в районе Кавминводского интрузивно-купольного поднятия, эта территория является перспективной на эндогенное борное оруденение. Поисковыми работами в шестидесятые годы прошлого столетия на рассматриваемой и сопредельной с запада и юга площади оценка боропроявлений производилась преимущественно с поверхности. В ходе ГДП-200 литохимическим опробованием экзоконтактов интрузий гор Змейка, Бештау, Кинжал подтверждена бороносность гранат-датолитовых известковых скарнов и, тем самым, подтверждена необходимость постановки детальных поисковых работ.

По аналогии с проявлением Кинжал, где датолитовые скарны установлены на глубинах от 65 до 260 м, перекрытые мергелисто-глинистыми эоцен-олигоценовыми образованиями, перспективными могут являться и экзоконтакты интрузий гор Железная, Развалка, Острая, Тупая и Медовая. Образовавшиеся здесь на контакте с карбонатными осадками верхнего мела и палеоцен-эоцена скарны также перекрыты более молодыми глинистыми эоцен-олигоценовыми отложениями.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Из всего многообразия месторождений строительных материалов изученного листа востребованными являются месторождения глин и суглинков кирпичных, песчано-гравийного материала и песков строительных. Остальные месторождения законсервированы и, к тому же, большая часть из них не разведана. Действующие карьеры, эксплуатируемых месторождений работают на разведанных запасах, добываемое сырье удовлетворяет требованиям промышленности, для большинства месторождений возможен прирост запасов при проведении разведочных работ на флангах.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды, представленные минеральными лечебными, термальными и питьевыми пресными, на изученной площади распространены неравномерно. Месторождения минеральных лечебных вод сконцентрированы в юго-западной четверти планшета, образуя знаменитые Кавказские Минеральные Воды, термальные воды известны южнее г. Георгиевска, а питьевые пресные воды эксплуатируются в западной и юго-восточной частях листа.

Минеральные воды локализованы в отложениях широкого возрастного диапазона от верхней юры до эоцена, лечебные йодо-бромные приурочены к отложениям тархан-чокракской владикавказской толщи. Наиболее разнообразны по химическому составу воды верхнеюрско-нижнемелового водоносного комплекса, сложенного карбонатными и терригенными осадками. Воды по составу сульфатно-хлоридные, сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные натриевые и кальциево-натриевые углекислые, иногда кремнистые с минерализацией от 2 до 6,8 г/дм³, горячие и высокотермальные, их температура на изливе – 38–74 °С. Воды верхнемелового водоносного комплекса хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые углекислые (тип «Железноводский») с минерализацией 3,0–4,6 г/дм³, холодные и теплые. Палеоцен-эоценовые карбонатные и терригенно-карбонатные образования содержат воды хлоридно-углекислые, углекисло-хлоридные, сульфатно-хлоридно-углекислые натриевые слабосероводородные (тип «Машук-1») и соляно-щелочные (тип «Ессентуки-4»), минерализация их составляет 1,9–5,5 г/дм³, а температура на изливе – от 18 до 46,6 °С. Особо следует отметить воды, локализованные в травертинах, развитых по карбонатным породам. Воды сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые углекислые радоновые маломинерализованные (2,7–4,7 г/дм³) с температурой на изливе – 12–25 °С. В структурном плане месторождения минеральных вод проецируются на Гражданскую террасу Минераловодского выступа и Кавминводский террасированный уступ Северо-Кавказского краевого массива, осложненные наложенным Кавминводским интрузивно-купольным поднятием.

Переходя к оценке перспектив изученной площади на открытие новых месторождений минеральных вод, следует отметить, что известные месторождения интенсивно эксплуатируются и прирост запасов за счет бурения новых скважин или разведки более глубоких горизонтов невозможен, так как существует опасность «подсадить» эксплуатирующиеся водоносные горизонты. В связи с этим наращивание ресурсного потенциала минеральных вод возможно только на периферийных северных площадях района большого КМВ. К таким территориям, выделенным в результате анализа материалов наших и предшествующих исследований на уровне па-

леозойско-мезозойского водоносного этажа в пределах планшета, относится Суркульский участок, большая часть которого находится на сопредельном западном планшете. На восточном фланге участка пробуренные ранее скважины вскрыли минерализованные воды в апт-альбском водоносном горизонте на глубине 1 100–1 300 м. Воды высоконапорные (420–455 м над поверхностью земли), термальные (пластовая температура 60–65 °С, а на изливе – до 51 °С), хлоридно-гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 2,5–2,9 г/дм³. Водообильность участка повышенная, дебиты скважин при свободном самоизливе составляют 2,5–10 л/с, максимально у с. Канглы – 34,3 л/с. Ресурсный потенциал участка (с учетом сопредельной западной территории), оцененный по аналогии с Нагутским месторождением, составляет 1 310 м³/сут [180].

Термальные воды на площади листа известны в южной части у г. Георгиевска. Локализованные в песчаниках тархан-чокракской владикавказской толщи хлоридные натриевые воды с минерализацией 12,3 г/дм³ и рабочей температурой 55 °С поступают с глубины 970–1 160 м. В структурном плане термальные воды Георгиевского месторождения приурочены к Новокавказско-Георгиевской моноклинали Чернолесско-Кабардинского прогиба. Учитывая объем проведенного структурно-картировочного и поискового бурения изученной площади, в миоценовой части разреза следует признать минимальную возможность открытия новых объектов теплоэнергетических вод. А, исходя из отрывочных данных глубокого разведочного бурения, более глубокие горизонты разреза рассматриваемой территории характеризуются малой водообильностью, вследствие чего также являются малоперспективными.

Разведанные месторождения пресных вод, локализованные в песчаных и гравийно-галечных отложениях неоплейстоцена, пригодны для промышленно-технического водоснабжения. Питьевое водоснабжение населения описываемого планшета осуществляется из водозаборов с не подсчитанными запасами, приуроченных к сарматским, акчагылским и четвертичным песчаным образованиям. Воды сарматского горизонта, сосредоточенные в северо-западной части листа, по составу гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные кальций-натриевые с минерализацией 1,1–1,2 г/дм³, воды акчагыл-четвертичных отложений, эксплуатирующиеся в восточной и юго-восточной части планшета, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные натрий-кальциевые, кальций-магний-натриевые с минерализацией от 0,5 до 1,3 г/дм³, дебиты вод варьируют в пределах от 40 до 350 м³/сут. Помимо подземных, для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения используются поверхностные воды мелких водохранилищ. По обеспеченности населения ресурсами подземных вод изученная территория делится на надежно обеспеченную (11 %), не достаточно обеспеченную (62 %) и не обеспеченную (27 %) [85, 86]. Как видно из приведенных цифр, проблема обеспеченности населения питьевой водой является особенно острой. Исходя из анализа материалов предыдущих исследователей, перспективными в плане открытия новых месторождений пресных вод являются долины рек Кумы, Золки и Горькой Балки в восточной половине листа [180].

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологическом отношении площадь листа характеризуется большим разнообразием подземных вод, приуроченных к различным гидрогеологическим структурам. Рассматриваемая территория, согласно гидрогеологическому районированию (Тимохин В. Г., 2001), находится на границе двух различных, крупных гидрогеологических областей: Большекавказского бассейна пластово-блоковых и блоковых напорных вод и Восточно-Предкавказского бассейна пластовых и блоково-пластовых напорных вод. Что касается более мелких гидрогеологических подразделений, то наибольший интерес представляет центральная и северо-восточная часть Кавминводского артезианского бассейна подземных вод сложного состава, которую захватывает территория листа.

В соответствии с геологической стратификацией на данной территории выделяются следующие гидрогеологические подразделения.

Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт (αQ_n). Воды этого горизонта приурочены к гравийно-галечным, песчано-галечным и гравийным русловым и пойменным отложениям равнинных и горных рек (Кума, Подкумок, Карамык и др.) и крупных балок. Мощность водовмещающих отложений колеблется от 0,5 до 6 м. Воды грунтовые, безнапорные. Глубина их залегания достигает 5,0 м. На юге и юго-западе листа развиты преимущественно пресные воды гидрокарбонатного кальциевого и сульфатно-гидрокарбонатного кальциевого состава с минерализацией до 2,7 г/дм³. Дебиты родников в среднем составляют 0,1–1,2 дм³/с. На севере и северо-западе листа, где водовмещающие аллювиальные отложения залегают на морских четвертичных отложениях и глинах карамыкского горизонта, воды этого горизонта вскрываются колодцами и мелкими скважинами. Дебиты снижаются и изменяются в пределах 0,04–0,05 дм³/с и в редких случаях достигают 0,7 дм³/с. Минерализация вод возрастает (до 17,0 г/дм³), химический состав меняется на хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый и натриевый [111, 129, 164]. Питание вод этого горизонта осуществляется в основном за счет инфильтрации поверхностных вод, атмосферные осадки – дополнительное питание. В связи с достаточно высокой минерализацией и незащищенностью вод этого горизонта от загрязнения, они используются в основном как технические и для водопоя скота.

Водоносный коллювиальный голоценовый горизонт (αQ_n). Отложения этого горизонта развиты в юго-западной части листа и приурочены к склоновым отложениям гор-лакколитов (Машук, Бештау, Железная, Змейка и др.). Водовмещающими породами здесь являются суглинки с большим количеством дресвы и щебня мощностью от 0,5 до 10 м. Воды распространены ограниченно. Воды грунтовые безнапорные, основная часть дебитов родников варьирует в пределах 0,1–0,5 дм³/с, но некоторые достигают 5 дм³/с. Горизонт отличается большой пестротой химического состава вод. Это объясняется тем, что наряду с родниками, дренирующими воды, имеющие исключительно атмосферное происхождение, существуют воды, питание которых осуществляется за счет перетока более минерализованных, иногда обогащенных газами различного состава, вод из нижележащих водоносных комплексов, а также вод смешанного происхождения [78, 100, 111, 159]. Воды, имеющие преимущественно атмосферное питание, мало минерализованные (с минерализацией до 3,0 г/дм³) с закономерным увеличением минерализации вниз по склону. Воды гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные преимущественно кальциевые. Родники со сравнительно высокими дебитами каптированы и служат дополнительными источниками водоснабжения города Железноводска, пос. Иноземцево (с г. Бештау), ж.-д. станции Минеральные Воды (с г. Змейка) [78]. Родники, изливающие воды, которые являются производными от смешанных вод нижележащих комплексов, расположены в основном в районе г. Машук (этот район является областью разгрузки практически для всех имеющихся водоносных комплексов, где невозможно точно выделить определенный стратиграфический водоносный комплекс), а также на западном склоне г. Бештау. Здесь воды имеют повышенную минерализацию (до 15 г/дм³), химический состав их сульфатный, хлоридно- и

гидрокарбонатно-сульфатный, иногда содержат сероводород, радон (район г. Машук) [138, 151].

Водоносный хемогенный нижненеоплейстоцен-голоценовый горизонт приурочен к хемогенным отложениям (травертинам), которые встречаются на склонах гор-лакколитов: Машук, Железная, Лысая. Ввиду загруженности схемы, данный горизонт на ней не указан. Травертиновые массивы склонов приурочены к участкам, на которых длительное время разгружались воды нижележащих дочетвертичных горизонтов, которые поступали по разрывным нарушениям. Этот процесс идет и в настоящее время (район г. Горячая). Наиболее изученными и представляющими наибольший интерес в гидрогеологическом отношении являются травертины г. Машук, которые опоясывают ее полукольцом с севера, востока и юга (IV-1-51, 68, 69, 70, 71). Водовмещающими отложениями этого горизонта являются травертины, а также сцементированные карбонатным цементом брекчии и конгломераты. Мощность отложений варьирует от 1 до 67 м. По характеру режима описываемый горизонт в районе г. Машук напорно-безнапорный. В большинстве случаев отложения этого горизонта выходят на дневную поверхность, но в некоторых местах они перекрываются толщей склоновых (коллювиальных) отложений, где подземные воды приобретают напор (до +14,4 м над поверхностью). Дебиты по родникам, скважинам и штольням изменяются от 0,001 до 13,0 дм³/с, по химическому составу воды примерно однородные – сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией 2,4–5,5 г/дм³. Содержание растворенной углекислоты достигает 1,12 г/дм³, сероводорода – 0,012 г/дм³. Содержание радона колеблется от 7 до 295 нКи/дм³ [137, 139]. Химический состав этих вод очень близок по составу к водам, поступающим по разрывным нарушениям из нижележащих комплексов, но в процессе движения по травертинам воды претерпевают некоторые изменения: снижается температура, газонасыщенность падает, также, в результате смешивания с атмосферными осадками, уменьшается минерализация вод, но химсостав практически не меняется. По температуре воды горизонта варьируют от холодных до высокотермальных. Разгрузка описываемого горизонта происходит в виде родников (особенно их много в районе г. Горячей), а также, вероятно, имеется разгрузка в аллювий р. Подкумок. Воды имеют исключительную бальнеологическую ценность и широко используются Пятигорским курортом.

Водоносный средне-верхненеоплейстоценовый аллювиальный горизонт (аQ_{II-III}) приурочен к отложениям первой, второй и третьей надпойменных террас рек Кума, Подкумок, Горькая, Мокрый Карамык, Золка. Наибольшее развитие описываемый горизонт получил в долине р. Подкумок. Отложения также развиты по долинам рек Кума и Горькая, а в остальных случаях отмечаются лишь небольшие их останцы. Водовмещающими здесь являются гравийно-галечниковые отложения, пески, суглинки с гравием и галькой. Суммарная мощность их составляет около 45 м. Воды в основном безнапорные, только на небольших участках воды приобретают напор (правый берег р. Подкумок, межгорье Машук–Лысая). За исключением юго-западного угла отложения обводнены весьма слабо. Небольшие участки описываемых отложений по правому берегу р. Кумы и левому – р. Подкумок сдренированы полностью. Глубина залегания зеркала вод колеблется от 0,0 до 17,0 м. Дебиты родников в долине р. Кумы не превышают 1,0 дм³/с. По долине р. Подкумок дебиты несколько выше – 0,1–3,0 дм³/с. На остальных участках дебиты не превышают 0,2 дм³/с. Химический состав и минерализация подземных вод этого горизонта весьма разнообразны. На равнинной части листа воды имеют повышенную и высокую минерализацию (свыше 5,0 г/дм³). Химический состав вод хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный магниево-натриевый, кальциево-натриевый и магниево-кальциево-натриевый. Минерализация вод горизонта в долине р. Подкумок несколько ниже, там преобладают воды с минерализацией 1,1–1,2 г/дм³. Состав вод изменяется от сульфатно-гидрокарбонатного магниево-кальциевого до хлоридно-сульфатного и сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридного натриевого и магниево-натриевого. Наибольшая минерализация отмечается южнее ст. Константиновская – 5,0–13,2 г/дм³ [159, 189]. На базе вод данного горизонта функционирует Курское месторождение питьевых подземных вод (IV-4-3*). Питание этого водоносного горизонта происходит в основном за счет атмосферных осадков, только в редких случаях имеет место инфильтрация поверхностных вод из пойменных отложений. Движение вод обычно направлено вниз по долине и к руслу реки. Разгрузка осуществляется за счет многочисленных родников или в современные аллювиальные отложения.

Относительно водоносный нижне-верхненеоплейстоценовый элювиально-делювиальный горизонт (LQ_{I-III}). Отложения этого горизонта включают в себя покровные образования, перекрывающие породы эоплейстоцена и акчагыла. Они широко развиты в северной, центральной и восточной частях листа и включают в себя лёссы, лёссовидные суглинки и супеси. Мощность

* Здесь и далее см. карту полезных ископаемых.

этих отложений варьирует в пределах от 0,5 м до нескольких десятков метров. На большей площади распространения эти отложения сдренированы. Водообильность их невысокая – до $0,15 \text{ дм}^3/\text{с}$ [186]. Глубина залегания в среднем 3,8 м. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные, сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные с пестрым катионным составом. Минерализация – от 0,5 до $10,0 \text{ г/дм}^3$. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка идет в основном за счет перетока в нижележащие горизонты и комплексы, в редких случаях – в виде родников [105, 121, 129]. Практического значения этот горизонт не имеет.

Водоносный эоплейстоценовый морской горизонт (mQ_E). Воды этих отложений развиты в основном в центральной и восточной частях площади, принадлежащих Восточно-Ставропольскому и Кура-Ногайскому гидрогеологическим блокам Терско-Кумского гидрогеологического бассейна и Терско-Сулакскому блоку Терско-Каспийского гидрогеологического бассейна, где мощность осадков постепенно возрастает в восточном направлении от 20 до 180 м и выше. Водовмещающими являются пески, песчаники с прослоями глин и рассеянной галькой и гравием. Водоносность этих отложений неоднородна, в левобережной западной части р. Кумы воды безнапорные, слабоводообильные с дебитами до $0,1 \text{ дм}^3/\text{с}$ и повышенной минерализацией (15 г/дм^3). В восточной части р. Кумы отложения являются водоносными, воды приобретают напор. Глубина залегания подземных вод в этой части листа колеблется от 30 до 120 м. Дебиты скважин составляют в среднем 2–3 $\text{дм}^3/\text{с}$. Минерализация – $0,5\text{--}7,0 \text{ г/дм}^3$. Питание вод исследуемого горизонта по территории различается. В западной части, на левобережье р. Кумы, питание происходит в основном за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на поверхность этих отложений, а также за счет вод делювиальных образований, инфильтрующихся на глубину. Область питания водоносного горизонта в восточной части листа находится за пределами исследуемой территории – в предгорной части Северного Кавказа, где основное питание происходит за счет поверхностных вод многочисленных притоков р. Терек. Второстепенное значение имеет питание за счет вод аллювиальных отложений и атмосферных осадков. Воды этих отложений (особенно восточной части) широко используются местным населением для водоснабжения и водопоя скота [159, 164].

Относительно водоносный карамыкский терригенный комплекс (N_2km) распространен в Терско-Кумском и Терско-Каспийском гидрогеологических районах. Отложения этого горизонта занимают большую часть исследуемой территории за исключением небольшого участка на западе и юго-западе листа, где на поверхность выходят более древние отложения. Мощность пород этого горизонта не превышает 20 м. Его воды приурочены к прослоям песков, реже – песчаников, залегающих среди глин, причем в направлении на юго-восток количество песчаных прослоев увеличивается, что способствует повышению водообмена и улучшению качества подземных вод. Так на западе территории, где эти отложения залегают близко от поверхности, в песчаных прослойках залегают безнапорные воды с повышенной минерализацией (около 3 г/дм^3), дебиты не превышают 5–10 $\text{м}^3/\text{сут}$. По химическому составу воды на этом участке относятся к сульфатно-хлоридным натриевым. В отдельных случаях, за отсутствием лучшей воды, эти воды используются местным населением для хозяйственно-питьевых нужд (П-4-11). В восточном и юго-восточном районах исследуемой площади на глубинах 120–200 м вскрываются уже напорные воды с пьезометрическими уровнями от –51 до –5 м от поверхности. Воды становятся менее минерализованными (сухой остаток – 1 г/дм^3), по химическому составу они сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. В долине р. Кумы (от с. Обильного и далее вниз по течению), в данных отложениях вскрываются самоизливающиеся воды на глубинах от 120 до 160 м с дебитами от $0,5$ до $3,0 \text{ дм}^3/\text{с}$, высота напоров над дневной поверхностью – от +2 до +5 м. Воды пресные, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые с минерализацией до $0,7 \text{ г/дм}^3$. Условия питания вод карамыкского горизонта также различны. В западной части листа – за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на отложения, и грунтовых вод четвертичных отложений, залегающих выше, поэтому и минерализация и химсостав вод не отличаются от характеристик вод вышележащих четвертичных отложений. Область питания вод горизонта восточной и юго-восточной части площади лежит за пределами описываемой территории – в предгорной части Северного Кавказа. Высокая водообильность горизонта и удаленностью областей питания обеспечивают ему относительно стабильный режим и довольно высокую степень защищенности вод в данном районе; эти воды представляют интерес для водоснабжения [105, 129, 159, 164].

Водоносная зона трещиноватости кавминводского гипабиссального комплекса ($\gamma\xi\pi N_k$) распространена в Минераловодском гидрогеологическом блоке. На территории листа находится большая часть интрузивных образований района Большого КМВ, с которыми связаны месторождения подземных минеральных вод. Основными из них являются Машук, Бештау, Же-

лезная, Змейка, Лысая. Водовмещающими породами комплекса являются слагающие их интрузивные породы – гранит-порфиры, граносиенит-порфиры, сиенит-порфиры. В них циркулируют трещинные и трещинно-жильные воды различного химического и газового состава. Водообильность данного комплекса крайне неоднородна, встречаются блоки практически безводных пород. Водообильность здесь связана с трещинами выветривания в верхней зоне, а на глубине – преимущественно с приконтактовыми системами трещин и приразломными зонами. Формирование вод происходит за счет поступления атмосферных осадков из области открытого залегания с одной стороны и восходящей разгрузки из нижележащих отложений – с другой. Режим и химический состав вод данной зоны напрямую зависит от климатических факторов. Из этих отложений, в районе г. Бештау, скв. 25 [113] были выведены углекислые радоновые сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые воды с минерализацией около 1,0 г/дм³ и по ним были подсчитаны запасы в количестве 334 м³/сут (IV-1-36, 37). В районе г. Машук, которая из-за особенностей гидродинамического режима является зоной разгрузки практически для всех нижележащих водоносных горизонтов и комплексов, воды, приуроченные к различным системам трещин данных отложений, имеют различный химический (от гидрокарбонатно-кальциевого до хлоридно-сульфатного натриевого) и газовый (сероводородный, углекислый, метаново-углекислый) состав [78, 84, 137, 138, 139, 152].

Относительно водоносный грозненский терригенный горизонт (N₁gr). Отложения данного горизонта имеют небольшую площадь распространения в восточной части листа в пределах Восточно-Ставропольского гидрогеологического блока. Общая мощность пород колеблется от 0 до 109 м. Водовмещающими породами являются прослой песков и песчаников, залегающих среди глин, мергелей и алевролитов. На территории листа породы данного горизонта не выходят на поверхность. В нескольких скважинах в этих отложениях были получены слабые (не более 0,5 дм³/с) притоки сульфатно-гидрокарбонатных и хлоридно-гидрокарбонатных вод с минерализацией 1,0–1,6 г/дм³ [121, 126].

Водоносный томузловско-бешпагирский терригенный комплекс (N₁tm+bš) выходит на поверхность в северо-западной части листа, постепенно погружаясь под более молодые отложения в северном, северо-восточном и юго-восточном направлении в пределах Восточно-Ставропольского гидрогеологического блока. Он представлен песками с прослоями песчаников, глин и известняков-ракушечников мощностью до 529 м. Водовмещающие прослой песков и песчаников имеют различную мощность (от 1,0 и до 10 м), которая с погружением увеличивается. В области их выходов на поверхность воды комплекса грунтовые, залегают на глубинах от 10 м и ниже. Напорные воды вскрываются скважинами на глубинах от 20 до 350 м и более. На пониженных участках скважины самоизливаются [159] с дебитами до 3 дм³/с. В северо-западной части исследованной территории при более низкой водообильности воды имеют повышенную (до 3 г/дм³) минерализацию и сульфатно-хлоридный натриевый состав. По направлению на восток, где водообильность комплекса повышается за счет увеличения мощности песчаных прослоев, минерализация вод снижается (до 1,5 г/дм³), и химический состав меняется на гидрокарбонатно-сульфатный и хлоридно-сульфатный натриевый. Область питания этого комплекса расположена на территории Ставропольской возвышенности за пределами листа, движение вод происходит в направлении с запада на восток и северо-восток.

Относительно водоносный сергиевско-старомарьевский карбонатно-терригенный комплекс (N₁sr+sm) представлен толщей переслаивания мергелей, глин, песков и известняков общей мощностью до 212 м, распространен в Восточно-Ставропольском гидрогеологическом блоке. Подземные воды данного комплекса приурочены к маломощным прослоям песка. В западной части территории комплекс практически безводен, только в области выхода на поверхность есть несколько малодобитных источников с пестрым гидрохимическим составом [111, 129]. В восточной части территории, в связи с увеличением количества и мощности песчаных прослоев, отложения данного комплекса содержат напорные воды, т. к. питание они получают не со стороны Ставропольской возвышенности, а с области предгорий. Практического значения воды комплекса не имеют.

Водоносный калаусско-большеянкульский карбонатно-терригенный комплекс (N₁kl+bja) развит в северной части исследованной территории, в Восточно-Ставропольском гидрогеологическом блоке. Он представлен глинами, песками, песчаниками, мергелями, алевролитами и известняками. Общая мощность комплекса 250–424 м. Грунтовые воды комплекса вскрываются несколькими неглубокими колодцами, а также выходят на поверхность в виде малодобитных родников. По химическому составу и минерализации грунтовые воды пестрые, дебиты родников не превышают 0,5 дм³/с. На погружении вскрываются напорные воды. Так, в районе с. Саблинское, на глубине 229–256 м встречены воды хлоридно-сульфатного состава с минерализацией 4,5–6,2 г/дм³ и температурой 55–75 °С. Уровень вод здесь устанавливается на глуби-

нах 92–106 м [84, 126, 159]. В западной части листа эти воды используются местным населением для питьевых и хозяйственных целей, а в районе г. Георгиевска – для теплоснабжения (IV-2-3).

Водоносный владикавказско-черногорский терригенный горизонт ($N_1vl+\check{c}g$) развит в западной части Терско-Сулакского блока Терско-Каспийского гидрогеологического района и в юго-западной части Восточно-Ставропольского блока Терско-Кумского гидрогеологического района. Он представлен глинами с прослоями песков, песчаников, известняков и мергелей мощностью до 307 м. На глубинах 7–10 м колодцами вскрываются грунтовые воды пестрого химического состава с минерализацией до 1,5 г/дм³. Дебиты их составляют 0,1–0,3 дм³/с. На погружении вообильность пород ощутимо снижается. Например, в долине р. Золка отложения горизонта представлены плотными глинами, не содержащими песчаных прослоев. В районе г. Георгиевска с глубины 1 133,2–1 233,2 м поступают термальные высокоминерализованные йодо-бромные и борные воды Георгиевского месторождения (IV-2-4). В других районах воды данного горизонта практически не используются.

Водоупорный баталпаинско-рицевский терригенный комплекс (P_3-N_1bt+rc) распространен на всей площади листа за исключением узкой полосы у юго-западной рамки планшета, сложен пачкой плотных некарбонатных глин майкопской серии мощностью более 1 600 м. На территории листа отложения комплекса выходят на поверхность в западной и юго-западной части, погружаясь на восток под вышележащие породы. Отложения комплекса являются региональным водоупором. Они в основном безводны. Практически на всей территории открытого залегания пород данного комплекса испытывается дефицит пресной воды [151, 159, 164].

Относительно водоупорный хадумский терригенный горизонт (P_3hd) залегает в подошве майкопской серии, имеет тоже распространение, что и вышеописанный водоупорный комплекс и представлен мергелями и глинами с прослоями известняков, алевролитов и водосодержащих песков. Мощность горизонта составляет 99–190 м. На глубинах 700–800 м в этих отложениях вскрываются напорные воды с небольшими дебитами (до 0,9 дм³/с) и высокой (до 20 г/дм³) минерализацией. Исключение составляет Георгиевская площадь, где на глубинах 1 706–1 730 м скв. 1 вскрываются самоизливающиеся (с дебитом до 19,3 дм³/с) хлоридные натриевые термальные воды с минерализацией 18,32 г/дм³ [126, 165].

Относительно водоупорный черкесско-белоглинский карбонатно-терригенный комплекс ($P_2\check{c}s+bg$) имеет повсеместное распространение, выходит на поверхность только в юго-западной части листа в районе гор-лакколитов и представлен, в основном, мергелями с редкими прослоями глин и известняков. Общая мощность отложений комплекса достигает 400 м, закономерно увеличиваясь в северо-восточном направлении. В зоне выхода отложений на поверхность, в области экзогенной трещиноватости, развиты грунтовые воды различной минерализации и пестрого химического состава. Водообильность данного комплекса напрямую зависит от трещиноватости пород. Так в районах гор-лакколитов (Машук, Бештау, Железная, Лысая и др.) дебиты скважин, вскрывающих комплекс, при самоизливе достигают 0,5 дм³/с. На остальной части территории дебиты скважин не превышают сотых долей дм³ в секунду, а некоторые не дают притока вообще. В районе Кумагорского месторождения вскрыты самоизливающиеся воды на глубинах 150–200 м с дебитом при самоизливе 2,2 дм³/с и напором 16,2 м выше устья. По химическому составу воды комплекса хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридные натриевые. Минерализация колеблется в пределах от 2,0 до 20,5 г/дм³. Воды часто содержат газ метаново-азотного состава. Температура вод комплекса повышается от 15–20 °С и далее увеличивается с погружением на северо-запад [100, 126, 159]. Получение притока подземных вод с более высокой, чем обычно, температурой, свидетельствует о поступлении в данные отложения вод более глубоких горизонтов и комплексов. Воды комплекса используются Пятигорским месторождением минеральных вод (IV-1-52, 53, 54, 55).

Относительно водоупорный эльбурганско-абазинский терригенный комплекс (P_1el+ab) выходит на поверхность на небольшой площади в юго-западном углу листа, а также в области гор-лакколитов и представлен глинами и мергелями с прослоями песчаников мощностью до 434 м. Водовмещающими являются трещиноватые песчаники и мергели. Движение вод происходит с юго-запада на северо-восток – в сторону погружения пород, с постепенным увеличением минерализации. Химический состав закономерно изменяется с гидрокарбонатного кальциевого и натриевого до гидрокарбонатно-хлоридного и хлоридного натриевого. Так, например, на Кумагорской площади с глубин 417–747 м были выведены гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды с минерализацией 2,29 г/дм³, содержанием углекислого газа – 9,15 мг/дм³, метана – 18,4 мг/дм³ и азота – 22,45 мг/дм³. В районах курортов Пятигорск, Железноводск из отложений комплекса выведены углекислые, углекислые сероводородные и сероводородные термальные минеральные воды [151, 152, 180]. Воды комплекса эксплуатируются месторожде-

ниями: Кумагорским (III-1-4), Железноводским (IV-1-19, 20, 21), Пятигорским (IV-1-43, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66). На остальной части исследованной территории отложения данного комплекса слабодообильны.

Водоносный джинальско-заюковский терригенно-карбонатный комплекс ($K_2d\check{z}+zk$) выходит на поверхность только в областях некоторых гор-лаколлитов и криптолаколлитов (Бештау, Лысая, Машук), под чехлом молодых отложений распространены на всей площади листа. Мощность комплекса варьирует от 165 до 586 м. Водовмещающими породами являются известняки, песчаники и трещиноватые мергели. За исключением зон тектонических нарушений, на остальной территории воды комплекса имеют высокую (свыше 80 г/дм³) минерализацию и хлоридный натриевый состав. Дебиты скважин здесь составляют от 0,0001 до 1,5 дм³/с. Газовый состав преимущественно метановый. Основные ресурсы минеральных подземных вод этого водоносного комплекса связаны с зонами дробления Кавминводского интрузивно-купольного поднятия, по которым в них перетекают подземные воды и газы из нижележащих комплексов. Поле напоров комплекса здесь характеризуется наличием множества куполов (абс. отм. 750–800 м – район г. Бештау) и депрессий (абс. отм. 500 м – район г. Машук и 450 м – район г. Кокуртлы) аномалий, имеющих разнообразную форму. К данному комплексу приурочена большая часть разведанных и используемых эксплуатационных запасов минеральных вод различного типа. В районе г. Кокуртлы на глубинах 226–330 м вскрыты напорные гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды с минерализацией 1,9–2,5 г/дм³. Такие же характеристики имеет и Кумагорский минеральный источник, выведенный скважиной из вышележащих отложений (эльбурганская свита) [151, 152]. В районе гг. Машук и Железная из отложений описываемого комплекса получены воды различной минерализации, газового и химического состава. Общим для вод комплекса можно назвать высокую (до 56 °С) температуру, повышенную (10–14 г/дм³ и выше) минерализацию и преобладание хлоридов в химическом составе. Остальные типы вод синтезируются за счет поступающих из нижележащих отложений маломинерализованных углекислых вод. Углекислые воды в данных отложениях вскрываются в районах гор Бештау, Железная, Змейка, Машук, Развалка – Железноводское (IV-1-8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) и Пятигорское (IV-1-50, 67) месторождения. На остальной территории газовый состав вод азотный, азотно-метановый и метановый. Особое место в газогеохимии данного комплекса в районе Бештаугорского инъекционного мегакупола занимает сероводород. Воды с содержанием сероводорода до 30 мг/дм³ встречаются на склонах г. Машук в виде родников, а также выводятся несколькими скважинами. Указанные участки располагаются на контакте метановых и азотных вод с углекислыми. Большинство исследователей связывают образование сероводорода в этом районе с процессами сульфатредукции в зоне гидрогеохимического барьера на контакте с восстановительной и окислительной средой.

Водоносный шагиртско-абрекский терригенный комплекс ($K_1\check{g}+ab$) выходит на поверхность лишь в районе г. Бештау. Он представлен мощной (до 937 м) толщей песчаников, алевролитов и глины. Комплекс обладает хорошими коллекторскими свойствами и является основным поставщиком подземных вод в районе КМВ. Сравнительно хорошая порово-пластовая проницаемость пород этого комплекса обеспечивает латеральное движение подземных вод низкой минерализации из области Кавминводского интрузивно-купольного поднятия на север, северо-восток и восток, оттесняя седиментационные воды смежного Восточно-Предкавказского артезианского бассейна. А наличие «сквозных» структур обеспечивает поступление вод данного комплекса в выше- и нижележащие комплексы в зависимости от соотношения напоров. Эти воды сильно отличаются по химическому составу и минерализации от вод вышележащих комплексов. В целом, воды, приуроченные к песчаникам комплекса, в районе КМВ имеют небольшую минерализацию и гидрокарбонатно-сульфатный натриевый состав, небольшую (по сравнению с вышележащими отложениями) температуру и содержат углекислый газ [75, 81, 126, 137, 138, 139, 151, 152, 159, 165]. В районе г. Машук в песчаниках комплекса вскрыты углекислые бессероводородные хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые воды с температурой 60 °С, минерализацией – 5,7 г/дм³ и содержанием свободной углекислоты – до 0,8 г/дм³. Воды этого комплекса эксплуатируются многими месторождениями, такими как Змейскогорское (IV-1-3), Железноводское (III-1-16; IV-1-18), Бештаугорское (IV-1-34, 39) и Пятигорское (IV-1-42, 48, 49).

Относительно водоносный жанхотекско-кичмалкинский карбонатно-терригенный комплекс ($K_1\check{p}+k\check{c}$) выходит на поверхность на юге за пределами листа. Комплекс представлен аргиллитами, алевролитами, песчаниками с прослоями известняков мощностью до 470 м. На погружении водообильность комплекса низкая. В зонах тектонического дробления из этих отложений получен приток минерализованной гидрокарбонатно-хлоридной и хлоридной натриевой воды с минерализацией 0,05–0,8 г/дм³. С удалением от области тектонических нарушений де-

биты скважин снижаются и минерализация этих вод возрастает до 25,8 г/дм³ [126, 164].

Водоносный баксанский карбонатный горизонт (K₁b_k) вскрывается на глубинах 1 145 м и более. Он представлен известняками, доломитизированными известняками с прослоями мергелей и горизонтами брекчированных известняков мощностью до 221 м. Подземные воды горизонта целенаправленно практически не изучались. В основном, опробование велось совместно с нижележащим мезмайским горизонтом. Так, например, на Бештаугорской площади, на глубинах 1 504–1 850 м были вскрыты сульфатно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные горячие (62 °С) воды с метаново-углекислым газовым составом [140, 159, 165]. На Лысогорском месторождении минеральных вод (IV-1-38) используются высокоминерализованные хлоридные натриевые йодо-бромные воды.

Водоносный мезмайский терригенно-карбонатный горизонт (J₃mt) распространен в Минераловодском блоке Центрально-Кавказского района Большекавказской гидрогеологической области и в северной части Восточно-Ставропольского блока Терско-Кумского района Восточно-Предкавказской гидрогеологической области. Он представлен пестроцветными глинами, алевролитами, песчаниками, доломитами, известняками и ангидритами. Мощность горизонта составляет 83–503 м. На описываемой территории эти отложения вскрыты на различных глубинах. Водообильность отложений различна в зависимости от степени дислоцированности водовмещающих пород. Например, скважина на г. Машук, заложенная вне зоны нарушений в слабо трещиноватых породах на глубине 1 225 м, вскрыла воды с весьма слабым (0,001 дм³/с) притоком с хлоридной натривой с минерализацией 11,5 г/дм³. В районе с. Канглы на глубине 1 940 м скважинами с дебитом 0,2 дм³/с были вскрыты углекислые хлоридные натриевые воды с высоким (до 42,0 мг/дм³) содержанием кремнекислоты. На северо-восточном склоне г. Змейка с глубины 2 278 м самоизливаются воды с дебитом 5,7 дм³/с, сульфатно-хлоридные натриевые с азотно-углекислым газовым составом. На базе вод этого горизонта действуют Джемухское (III-1-13), Лысогорское (IV-1-28), Железноводское (IV-1-8) и Пятигорское (IV-1-44) месторождения.

Водоносный гандалбосско-матламский терригенно-карбонатный комплекс (J₃gn+mt) не выходит на поверхность на территории листа. Распространен в южной части Восточно-Ставропольского блока и в Кура-Ногайском блоке Терско-Кумского района, а также в Терско-Сулакском блоке Терско-Каспийского района Восточно-Предкавказской гидрогеологической области. Комплекс представлен известняками, алевролитами, глинами, ангидритами и гипсами мощностью до 980 м. Он опробован несколькими скважинами, которые вскрывают высокоминерализованные (минерализация – до 200 г/дм³ и выше) хлоридные натриевые воды [159, 161, 164, 165]. Дебиты скважин невелики – 0,002–0,01 дм³/с.

Относительно водоносный хумаринско-джиугатский терригенный комплекс (J₁₋₂hm+dž) распространен в южной части Восточно-Ставропольского блока и в Кура-Ногайском блоке Терско-Кумского района, а также в Терско-Сулакском блоке Терско-Каспийского района Восточно-Предкавказской гидрогеологической области. На юге территории воды комплекса имеют низкую минерализацию и практически все содержат растворенный углекислый газ. Далее на восток, с ухудшением условий водообмена, минерализация возрастает, воды становятся рассольными хлоридными натриевыми с повышенным содержанием йода, брома и метаборной кислоты [151].

Относительно водоносный углисто-глинисто-сланцевый комплекс (C₁₋₂gs) распространен на всей площади листа, представлен сланцами, песчаниками и алевролитами, в которых циркулируют трещинные и трещинно-жильные воды, приуроченные, в основном, к зонам дробления разрывных нарушений и приконтактным зонам магматических образований. Водоносность трещинно-жильных систем довольно низкая (не выше 0,1 дм³/с) и носит спорадический характер. В них формируются, главным образом, углекислые воды различной минерализации.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Уникальный по своим ландшафтно-климатическим, горно-геологическим и бальнеологическим свойствам «Особо Охраняемый Эколого-Курортный Регион Кавказских Минеральных Вод» (ООЭКР КМВ), расположенный в юго-западной части листа, имеет особое значение при характеристике экологического состояния окружающей среды. Площадь листа относится к территории интенсивного хозяйственного освоения, сложившаяся здесь геоэкологическая ситуация является результатом взаимодействия природных и антропогенных факторов [19].

По характерным особенностям на территории планшета выделяются следующие природные и антропогенные ландшафты [28, 195].

Ландшафт 1, распространенный в юго-западном углу площади, не занимает больших площадей и имеет вкрапленный характер распространения. Он представлен отдельно стоящими горами-лакколитами, сложенными породами кислого и щелочного состава, большей частью перекрытых элювиальными, делювиально-элювиальными и коллювиальными суглинками, щебнем, дресвой, глыбами. Для данного ландшафта характерны прочные (скальные) породы, довольно крутые ($15-60^\circ$) углы склонов, низкая сорбционная способность горных пород, полное отсутствие их растворимости, малый ($<0,5\%$) процент площадей, пораженных ЭГП. Все выше перечисленное позволяет отнести этот ландшафт к «устойчивому».

Наименее широкое развитие получил *ландшафт 2*, распространенный в юго-западной части площади (см. схему эколого-геологических условий (СЭГУ) и схему геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтов (СГГУЛ)). Представлен средне- и низкогорным умеренно расчлененным наклонным плато, бронированным верхнемеловыми карбонатными отложениями и палеогеновыми карбонатно-глинистыми осадками. Для данного ландшафта характерны эрозионно-денудационный тип миграции загрязняющих веществ, определяющий довольно высокую способность к самоочищению всех компонентов геологической среды (ГС), средняя сорбционная способность пород, являющихся геологическим субстратом ландшафта, невысокие значения годовых атмосферных осадков (600–700 мм), большой (для лесов) и средний (для лугов) объем биомассы, низкие (2–3 %) содержания гумуса в горно-луговых и горнолесных почвах [44]. Указанные и прочие параметры ландшафта, обозначенные в таблице 4, определяют среднюю его геохимическую устойчивость. Геодинамическая устойчивость подавляющей части площади ландшафта 2 определяется сочетанием высокой механической прочности почвоподстилающих пород и закрепленностью поверхности лесной и луговой растительностью и низкой растворимостью коренных пород, колеблющейся от нулевой до средней (табл. 3). В полях развития палеогеновых карбонатно-глинистых отложений геодинамическая устойчивость становится более низкой, что в целом снижает высокую оценку устойчивости описываемого ландшафта и позволяет оценить ее как среднюю.

Ландшафт 3 на описываемой территории пространственно распространен на северо-западной окраине листа и приурочен к четко выделяющимся возвышенностям. Геоморфологически данный ландшафт представлен высокими эрозионно-аккумулятивными наклонными умеренно расчлененными равнинами, сформированными на неогеновых песчано-глинистых отложениях, перекрытых маломощными элювиально-делювиальными и коллювиальными отложениями. На геодинамическую устойчивость здесь значительное влияние оказывает наличие в почвоподстилающих отложениях прослоев несвязанных песков и глин, что приводит к развитию опасных экзогенных процессов (оврагообразование, оползни) на внешних контурах ландшафта. Наряду с этим, небольшая крутизна склонов ($3-10^\circ$) большей части площади ландшафта, низкая растворимость пород и средняя закрепленность поверхности растительностью позволяют дать среднюю оценку геодинамической устойчивости.

Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов

№ ландшафтов	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям								Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям	Индекс на карте
	Наиболее значимые		Значимые			Менее значимые				
	Вероятность катастрофических ЭГП и их виды	Пораженность ЭГП (%)	Сейсмичность (баллы по MSK-64)	Инженерно-геологическая группа пород	Средняя крутизна склонов (градус)	Растворимость пород	Средняя годовая температура грунтов (°С)	Закрепленность поверхности растительностью		
1	Весьма низкая	<0,5	7-8	прочные (скальные)	15-60	отсутствует	выше 0	средняя	высокая	1
2	Средняя; 1 раз в 50 лет, локальные проявления оврагообразования, боковой и глубинной речной эрозии в северо-восточной части ландшафта	1-2	7-8	средняя (связные породы)	4-10	средняя	выше 0	от средней (луга) до высокой (леса и лесопосадки)	средняя	2
3	Средняя; чаще 1 раза в 50 лет, овраги и оползни на внешних границах ландшафта	около 5	6-8	средняя (связные породы)	3-10	низкая	выше 0	средняя и низкая	средняя	2
4	Высокая; более 1 раза в 50 лет, оползни и овраги	>25	6-8	непрочные (рыхлые) и связные породы	3-8	низкая	выше 0	низкая	низкая	3
5	Средняя и низкая; типичные просадки	>25	7-8	непрочные (рыхлые породы)	3-10	от средней до высокой	выше 0	средняя	низкая	3
6	Низкая; возможны просадки, плоскостной смыв, единичные овраги	>25	6-7	средняя (связные породы)	3-10	низкая	выше 0	средняя	низкая	3
7	Средняя; возможно формирование оползней, плоскостной смыв	около 5	6-7	средняя (связные породы)	3-10	низкая	выше 0	средняя	низкая	3
8	Высокая; боковая и глубинная эрозия - постоянно	<5	6-8	непрочные (рыхлые породы)	3-10	отсутствует	выше 0	от низкой до средней	низкая	3

Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов

№ ландшафтов	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению							Оценка устойчивости	Индекс ландшафта
	Тип ландшафта по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбционная способность горных пород	Тип водообмена (коэффициент увлажнения)	Потенциал загрязнения атмосферы (штилы, %)	Годовой слой атмосферных осадков (мм)	Объем биомассы	Содержание гумуса в почве (%)		
1	Эрозионно-аккумулятивный	низкая	испарительно-инфильтрационный 0,7-1	<30	600-500	средний	5-11	высокая	а
2	Эрозионно-денудационный (элювиальный и трансэлювиальный)	средняя	инфильтрационный 1	около 10	600-700	средний	2-3	средняя	б
3	Эрозионно-аккумулятивный (трансэлювиальный)	средняя	инфильтрационно-испарительный <1	до 20	600-500	средний	4-6	средняя	б
4	Эрозионно-аккумулятивный (трансэлювиально-трансаккумулятивный)	высокая	инфильтрационно-испарительный 0,4-0,5	<30	400-500	малый	1-2	низкая	в
5	Денудационно-аккумулятивный (трансэлювиальный)	высокая	инфильтрационно-испарительный <1	до 20	400-600	средний	3-5	низкая	в
6	Эрозионно-аккумулятивный (трансэлювиально-трансаккумулятивный)	средняя	инфильтрационно-испарительный 0,4-0,5	<30	350-500	средний	3,5-5	низкая	в
7	Эрозионно-аккумулятивный (трансэлювиально-трансаккумулятивный)	средняя	инфильтрационно-испарительный 0,4-0,5	<30	350-500	малый	3,5-4	низкая	в
8	Эрозионно-аккумулятивный (трансупераккумулятивный)	от высокой до средней	от инфильтрационного до инфильтрационно-испарительного	20-10	800-500	средний	1-2	низкая	в

Эрозионно-аккумулятивный тип ландшафта по условиям миграции поллютантов, средней сорбционной способности слагающих его пород (за счет наличия глинистых и карбонатных прослоев и горизонтов в песках) и незначительному коэффициенту увлажнения ($K_u < 1$) при среднем годовом количестве атмосферных осадков (600–500 мм) и прочих критериях приведенных в таблице 4, позволяют оценить геохимическую устойчивость как среднюю.

Ландшафт 4, обрамляя с востока ландшафт 3, распространен на эрозионно-денудационной холмисто-увалистой слабо расчлененной равнине, развитой на глинах майкопской серии, перекрытых делювиальными суглинками и частично лёссовидными суглинками. Высокая вероятность проявлений катастрофических экзогенных геологических процессов (чаще 1 раза в 50 лет), значительная площадь развития оврагов и оползней и другие критерии (см. табл. 3, 4) позволяют оценить описываемый ландшафт с точки зрения геохимической и геодинамической устойчивости в среднем как «малоустойчивый».

По сравнению с выше охарактеризованными ландшафтами горной зоны и зоны предгорных равнин, собственно равнинный *ландшафт 5* имеет ряд существенных отличий. Тип ландшафта по условиям миграции поллютантов денудационно-аккумулятивный, коэффициент увлажнения меньше 1, заметно (до 400–600 мм) снижается годовое количество атмосферных осадков, объем биомассы средний, содержание гумуса в мощных повсеместно развитых почвах составляет 3–5 %. Вероятность катастрофических ЭГП (просадки, боковая эрозия водотоков), как правило, умеренная. Пораженность ими площади ландшафта, где преобладают рыхлые лёссовидные суглинки, слагающие пологие склоны превышает 25 %, закрепленность поверхности растительностью средняя. Кроме охарактеризованных важнейших природных свойств ландшафта 5, следует особо подчеркнуть значительное снижение его способности к самоочищению, вытекающее из падения продольных уклонов водотоков [13]. Из геодинамических особенностей, определяющих снижение устойчивости, следует выделить склонность лёссовидных суглинков к просадкам. В связи с этим их геохимическая и геодинамическая устойчивость оцениваются преимущественно, как низкие.

Ландшафты 6 и 7, занимающие подавляющую часть рассматриваемой территории, представлены пологоувалистой равниной в междуречьях левобережья р. Кума и слабо выражеными в рельефе склонами долин постоянных и временных водотоков. Сформированы на плиоценовых и эоплейстоценовых песках, глинах и перекрытых неоплейстоценовыми и голоценовыми эолово-делювиальными и делювиальными суглинками, лёссовидными суглинками и лёссами, пролювиально-делювиальными отложениями. При рассмотрении всего комплекса геохимических и геодинамических показателей, определяющих устойчивость рассматриваемых ландшафтов к негативным процессам (см. табл. 3, 4) как природным, так и антропогенным, становится очевидным, что они в целом близки друг другу по подавляющему количеству сравниваемых показателей. Существенными отличиями рассматриваемых ландшафтов являются склонность к просадкам у четвертичных лёссов и лёссовидных суглинков, характерных для ландшафта 6 и различные типы миграции загрязняющих веществ (денудационный у ландшафта 6 и эрозионно-аккумулятивный – у ландшафта 7), что и отражено на СЭГУ и СГГУЛ, а также указано в таблицах 3, 4.

Ландшафт 8 (современные русла и поймы) является интразональным, т. к. он, рассекая все выше охарактеризованные ландшафты, отображает особенности каждого из них, при этом его природные геохимические и геодинамические параметры иногда существенно меняются в пределах листа. Так тип миграции загрязняющих веществ переходит от преимущественно эрозионного (в пределах ландшафта 2) к эрозионно-аккумулятивному (на равнинных ландшафтах), сорбционная способность аллювия колеблется от низкой (валуны, галька) до средней (гравийно-песчаные осадки) и высокой (илисто-глинистые осадки). Увлажнение меняется от инфильтрационного до инфильтрационно-испарительного, количество годовых осадков колеблется от 400 до 800 мм и т. д. В целом геохимические и геодинамические параметры свидетельствуют в пользу малой устойчивости ландшафта (см. табл. 3, 4).

Для городов и населенных пунктов городского типа, расположенных на площади, присущ техногенный *ландшафт 9*. Его главной отличительной особенностью является коренное и необратимое нарушение природных ландшафтов, чрезмерная антропогенная нагрузка и полная невозможность самовосстановления окружающей среды до первоначального состояния [33, 157].

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 [9], на территории листа возможны катастрофические землетрясения силой от 6 до 8 баллов по шкале MSK-64. В случае их проявления, не говоря уже о тяжелых социально-экономических последст-

виях подобного природного катаклизма, следует ожидать активизацию уже существующих и возникновение новых оползневых и обвальных процессов на описываемой территории [14].

Важным фактором, негативно сказывающимся на устойчивости ландшафтов, является хозяйственная деятельность человека. Для района типичны следующие функциональные направления этой деятельности: сельскохозяйственное, водохозяйственное, горнодобывающее, транспортное (включая нефте- и газопроводы), селитебное. Наиболее характерные негативные последствия перечисленных направлений хозяйствования указаны в таблице 5. К редким случаям позитивного антропогенного воздействия относятся ветрозащитные лесопосадки и искусственно засаженные массивы леса как в зонах рекреации, так и около отдельных населенных пунктов.

Таблица 5

Основные типы хозяйственного освоения территории

Тип	Подтип	Установленное и потенциальное негативное воздействие на геологическую среду (ГС)	Районы воздействия
Сельскохозяйственный	Земледельческий	Нарушение природной структуры почв, потеря гумуса; возникновение природно-антропогенных и антропогенных комплексных аномалий во всех компонентах геологической среды, уничтожение природной растительности, рост интенсивности оврагообразования, оползневых процессов	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Птице-животноводческий	Переуплотнение почв, их эрозия, вытаптывание растительности с последующим ростом интенсивности ЭПП, загрязнение геологической среды комплексом поллютантов, бактериальное загрязнение	2, 3, 4, 5, 6, 7
Водохозяйственный	Каналы, водохранилища	Колебание уровня подземных (прежде всего, грунтовых) вод, увеличение их минерализации, засоление почв, заболачивание, просадки в зоне влияния гидротехнических сооружений	3, 4, 5, 6, 7
Горнодобывающий		Уничтожение почв и растительности, деформация природного рельефа и создание техногенного, видеоэкологически непривлекательного, загрязнение всех компонентов геологической среды комплексом поллютантов, понижение уровня грунтовых вод, активизация ЭПП	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Транспортный	Авто- и железные дороги	Сокращение площадей природных почв, в том числе высокопродуктивных, уничтожение растительности, загрязнение комплексом поллютантов, выбрасываемых двигателями и возникающих при износе транспортных средств, а также развевании сыпучих грузов; деформация природного рельефа, провоцирование ЭПП	Участок рокадного транспортного коридора Ростов–Баку; автодорог местного значения
	Магистральные трубопроводы	Сокращение площадей высокопродуктивных почв, загрязнение ГС нефте- и газопродуктами при авариях, деформация природного рельефа, провоцирование ЭПП	Транзитный трубопровод Баку–Ростов, местные магистральные газопроводы
Селитебный (включая промзоны, находящиеся в черте населенных пунктов)		Загрязнение ГС комплексом поллютантов; угнетение и уничтожение исходной растительности, деформация природного рельефа, активизация ЭПП, нарушение режима подземных вод, возрастание поверхностного стока, загрязненного поллютантами, развитие антропогенных грунтов и сокращение природных почв, в том числе вследствие их отчуждения под полигоны ТБО и несанкционированные свалки. Комплекс указанных направлений антропогенного воздействия приводит к формированию техногенного ландшафта	Районы гг. Железноводск, Пятигорск, Минеральных Вод, Георгиевска, Зеленокумска, в меньшей мере – всех населенных пунктов

Как показывает таблица 5, все компоненты ландшафтов в той или иной мере антропогенно изменены. В максимальной мере это коснулось поверхностных вод, причем, прежде всего, речь идет об их химическом загрязнении. Антропогенное загрязнение вод присуще всем функциональным типам [157], но в большей степени – сельскохозяйственному и селитебному, что вкупе с наличием природных источников загрязнения (глины майкопской серии, геохимические особенности отдельных свит, интрузии гор-лаколлитов и пр.) дает высокую степень загрязне-

ния [125]. В распределении комплекса химических элементов-загрязнителей поверхностных вод р. Кума и ее притоков значительное влияние имеет ландшафтная характеристика и антропогенная нагрузка. Так наиболее высокие уровни загрязнения (от 8 до 16 ПДК) отмечаются в среднем течении р. Кума, ниже города Минеральные Воды и до с. Солдато-Александровского, в ее правом притоке – р. Джемухе, в приустьевом участке р. Суркуль, т. е. в районах интенсивной антропогенной нагрузки (большое количество населенных пунктов, наличие промышленных предприятий, активная сельскохозяйственная деятельность и т. п.) и развития отложений майкопской серии. Наиболее активными элементами-загрязнителями здесь являются Ва (8 ПДК, в отдельных случаях до 29 ПДК), Mn (4–5 ПДК), Be (7–15 ПДК), Cr (1–3 ПДК). Как было установлено в ходе выполнения предыдущих исследований, Ва и Mn здесь имеют природное происхождение, а источниками поступления в поверхностные воды Be и Cr являются удобрения, активно применяемые в сельском хозяйстве, стоки очистных сооружений и т. п. [10]. Менее интенсивно загрязнены отдельные притоки Кумы (до 8 ПДК). Здесь в роли поллютантов выступают, помимо вышеуказанных элементов, природные – Fe (1–7 ПДК) и Li (1–2 ПДК) [125, 157].

Подземные воды, являясь одним из наиболее уязвимых к загрязнению компонентов геологической среды, при длительном и интенсивном антропогенном воздействии (в первую очередь применение удобрений и гербицидов в сельском хозяйстве) на описываемой территории почти повсеместно загрязнены нитратами в концентрациях до 8 ПДК. В районах с интенсивной антропогенной нагрузкой (территории городов и крупных населенных пунктов, площади с повышенной сельскохозяйственной деятельностью, активные горнодобывающие производства) и наличием мощных природных источников загрязнения (интрузивы КМВ и связанные с ними эндогенные процессы, отложения майкопской серии) происходит появление таких загрязнителей, как барий (до 5 ПДК), литий (до 5 ПДК), стронций (до 2 ПДК), цинк (1 ПДК), марганец (1 ПДК), железо (до 2 ПДК), бериллий (до 8 ПДК) и локальные, не выражаемые в масштабе схемы, аномалии свинца, молибдена, бора, серебра (до 8 ПДК).

Донные отложения загрязнены в различной степени и, будучи более консервативным элементом геологической среды по сравнению с поверхностными водами, определеннее указывают своим элементным составом на происхождение загрязнителей. На участках с интенсивной антропогенной нагрузкой в донных осадках значительную роль играют мышьяк, хром, свинец, цинк, серебро. Тогда как в пределах ландшафтов, где антропогенное воздействие минимально, наиболее активными природными загрязнителями являются стронций, молибден, кобальт, марганец, наряду с преимущественно антропогенными мышьяком, цинком, серебром. Суммарное загрязнение донных отложений колеблется от 8–16 до 16–32 фоновых значений.

Почвы являются той компонентой геологической среды, от загрязненности которой зависит экологическое благополучие биоты в целом и человека в частности [65]. Существенное влияние на загрязнение почв оказывают как природные источники загрязнения (почвоподстилающие породы), так и различная по интенсивности антропогенная деятельность (смотри табл. 5) [32, 44, 52]. На изучаемой территории подавляющее распространение получил сельскохозяйственный тип, что наряду с широким распространением пород с высокой сорбционной способностью (глины, суглинки, лёссовидные суглинки), привело к загрязнению 70 % площади листа. Концентрации элементов-загрязнителей колеблются от 8 до 16 ПДК, повышаясь на отдельных участках до 32 ПДК и выше. В черте г. Пятигорска и поселка Иноземцево были выявлены участки с суммарным показателем концентрации (по ПДК) 138–156 ПДК [125]. К типичным природным поллютантам здесь следует отнести марганец ($K_c=3$), появление которого приурочено к карбонатным и терригенным породам. Остальные элементы имеют явно антропогенное происхождение и связаны с различными типами воздействия. Так большое количество цинка ($K_c=1,5-2$), мышьяка ($K_c=2,5$), меди ($K_c=4-5$) очевидно накопилось в результате интенсивного внесения удобрений в прошлые годы, а свинец ($K_c=1,4-1,5$), хром ($K_c=3$), кобальт ($K_c=1,4$), ванадий ($K_c=1,3$) связаны, вероятно, с деятельностью транспорта.

Из компонентов геологической среды, подвергающихся физическому антропогенному воздействию, следует выделить рельеф и почвы [56, 57]. Рельеф деформирован в пределах каждого населенного пункта, но в максимальной степени это относится к гг. Пятигорску, Минеральным Водам, Георгиевску, Зеленокумску и крупным населенным пунктам. Кроме того, антропогенная деформация природного рельефа, вплоть до его полного уничтожения, происходит в зонах авто- и железных дорог, нефте- и газопроводов, каналов. Локальные участки техногенного рельефа, не выражающиеся на мелкомасштабной схеме, формируются на участках карьерных горнодобывающих работ на стройматериалы, широко распространенных в пределах ландшафтов 2, 3, 4, 8 (см. СЭГУ). При этом степень деформации рельефа доходит до полного уничтожения отдельных морфоскульптурных элементов. Ярчайшим примером тому может служить

судьба гор Кинжал и в какой-то мере Змейки. Вследствие антропогенного пресса, происходит катализация экзогенных процессов (прежде всего оползней и оврагов), особенно в периоды переувлажнения грунтов [56, 57, 167]. Физическая деградация почв, связанная с их переуплотнением, вытаптыванием почвозакрепляющего покрова растительности, наблюдается на отдельных участках практически всех ландшафтов, где широко развит птице-животноводческий подтип хозяйственной деятельности человека.

Юго-западную часть площади занимает территория «Особо Охраняемого Эколого-Курортного Региона Кавказских Минеральных Вод». Данный факт имеет особое значение при характеристике экологического состояния окружающей среды. Для оценки ситуации были использованы понятия и критерии, изложенные в «Инструкции-95», но несколько ужесточенные, что позволяет обратить особое внимание на экологические проблемы КМВ. Исходя из всего вышесказанного, 25 % территории приходится на «кризисное» состояние ГС. Это обусловлено весьма плотной селитебной нагрузкой, большим количеством промышленных и сельскохозяйственных объектов. Свой «вклад» вносят природные источники поллютантов (интрузии гор-лакколитов, выходы на дневную поверхность коренных пород с изначально высокими содержаниями токсичных элементов). Дальнейшее хозяйственное развитие этой территории без ограничений, приведет к значительному ухудшению ситуации и возникновению экологической катастрофы. На остальной части листа геологическая среда находится в «напряженной» экологической ситуации, что подтверждается многочисленными контурами геохимических и геодинамических аномалий 2 или 3 уровней. На этих участках проявились все направления антропогенеза, причем эти процессы приходятся не только на среднеустойчивые (2, 3), но и на малоустойчивые (4, 5, 6, 7, 8) ландшафты. В случае интенсивной эксплуатации почв с аномально высокими содержаниями тяжелых металлов (в пределах ландшафтов 2 и 4) при высокой концентрации антропогенных объектов, таких как населенные пункты, участки поливного земледелия и т. д., нельзя исключить негативные для здоровья населения последствия. Широкое распространение лёссовых отложений на большей части площади ландшафтов 5 и 6 обуславливает особый режим их хозяйственного освоения. Все это определяет неустойчивое состояние окружающей среды, что отобразено соответствующим знаком на схеме эколого-геологической опасности.

При оценке эколого-геологической ситуации на территории листа L-38-XXXII в значительной степени были использованы материалы исследований, проведенных 10–15 лет назад [100, 105, 109, 121, 123, 125, 157, 167, 180, 194, 195]. С тех пор эколого-экономическая ситуация на изучаемой площади коренным образом изменилась. Закрыты старые и организованы новые полигоны твердых бытовых отходов. Из-за спада в экономике многие предприятия либо закрылись, либо перепрофилировали свое производство. Дороговизна стройматериалов привела к активному образованию новых, стихийных карьеров по добыче строительных материалов, изменилась интенсивность эксплуатации уже существующих. Произошло нарушение агрохимических приемов земледелия. Исчезают старые и появляются новые участки земледелия с орошением. Изменение климата вызывает многочисленные природные катастрофы (затопления 2002 года, многочисленные ливни и грады, наносящие огромный вред народному хозяйству и природной среде). Все это не могло не сказаться на современном эколого-геологическом состоянии окружающей среды и требует проведения новых эколого-геохимических исследований на данной территории. При этом следует учитывать функциональную направленность отдельных участков и применять индивидуальный подход к их изучению (уменьшение шага опробования и наблюдения, применение индивидуальных методов исследований в зависимости от их специфики).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накопленный с момента предшествующего издания геологической карты планшета L-38-XXXII материал в сочетании с полученными при геологическом доизучении данными позволили составить новый комплект Госгеолкарты-200 и внести существенные коррективы в существующие представления о геологическом строении рассматриваемой территории. К ним, прежде всего, следует отнести следующие:

– Нижне-среднекаменноугольные образования, слагающие палеозойский складчатый фундамент, отнесены к углисто-глинисто-сланцевой толще.

– Слагающие переходный комплекс образования нижнего и верхнего триаса, заполняющих зону прогибов рифтогенного типа, на основании сопоставления с палинологически охарактеризованными разрезами сопредельных с севера площадей отнесены к пестроцветно-терригенной толще и нефтекумской свите нижнего триаса и ногайской свите верхнего триаса.

– Осадочный чехол Скифской эпигерцинской плиты, включающий юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые отложения, на основании различий литологического состава и с учетом палеонтологических и палинологических данных, в соответствии с современными требованиями, подразделен на картируемые литостратиграфические подразделения, сопоставленные со стратотипическими разрезами.

– Полученные в процессе геологического доизучения данные по квартеру позволили выделить разновысотные террасовые уровни в западной половине территории, расчленить образования лёссово-почвенной формации – в восточной и впервые выделить лимнические и морские образования лиманного типа. Расчленение изученных разрезов основано на комплексе климатостратиграфических, термолюминесцентных и палеомагнитных данных.

– Интрузивные образования представлены прорывающими осадочный чехол производными кавминводского гранит-сиенитового гипабиссального комплекса. Они располагаются в контуре Бештаугорского массива щелочных гранитоидов, вскрытого в палеозойском фундаменте скважинами и оконтуренного по геофизическим данным. Также по геофизическим данным выделен крупный массив гранодиоритов верхнепалеозойского малкинского комплекса, интрузирующий карбоновые отложения фундамента и частично выходящего на его поверхность на глубинах 4–5 км.

– По результатам геофизических исследований, частично подтвержденных бурением, охарактеризованы морфологические особенности палеозойского фундамента Скифской эпигерцинской плиты. Структура осадочного чехла Скифской эпигерцинской плиты Предкавказья, зоны Предкавказских предгорных прогибов и поднятий и складчато-глыбового сооружения Большого Кавказа рассмотрена по разным возрастным срезам. В результате установлена миграция структур чехла по латерали, обусловленная подвижками по ограничивающим блоки фундамента тектоническим нарушениям. Выделено Кавминводское интрузивно-купольное поднятие, наложенное на зону Предгорных прогибов и горное сооружение.

– Охарактеризованы морфологические особенности выработанного и аккумулятивного типов рельефа. Последний в западной половине площади представлен останцами занимающих различное гипсометрическое положение террас, а в восточной – преимущественно образованиями лёссово-почвенной формации.

– Обобщение накопленной информации по выявленным к настоящему времени месторождениям и проявлениям нефти и газа изученной и смежных территорий позволило установить закономерности их размещения на различных стратиграфических уровнях. С учетом выявленных закономерностей и степени изученности территории наибольшими перспективами на обнаружение залежей УВ сырья обладают песчано-глинистые отложения миоценовой акташской толщи в пределах западного фланга Зеленокумского поднятия. Новым для этой территории является прогноз нефтяной залежи в углисто-глинистых сланцах нижнего–среднего карбона.

– По результатам анализа фациальных условий накопления миоценовых осадков, перспек-

тивных на титан-циркониевые россыпи, оконтурена юго-восточная часть Ставропольского россыпного района.

– По результатам поисковых работ в пределах экзоконтактов интрузий кавминводского гипабиссального гранит-сиенитового комплекса расширены площади развития скарнов с высокими содержаниями борного ангидрида.

– В гидрогеологическом отношении исследованная территория находится на границе двух различных крупных гидрогеологических областей: Большекавказского бассейна пластово-блоковых и блоковых напорных вод и Восточно-Предкавказского бассейна пластовых и блоково-пластовых напорных вод. На основе обобщения имеющейся информации рассмотрены площадное распространение, химический состав и водообильность водоносных горизонтов и комплексов.

– По результатам проведенного в рамках ГДП-200 опробования и данным предшествующих исследований оценено эколого-геологическое состояние территории. В соответствии с «Инструкцией-95» здесь выделены площади с «напряженным» (75 %) и «кризисным» (25 %) состоянием геологической среды. «Кризисная» ситуация сложилась в районе Кавказских Минеральных Вод на площади сочетания уникальных природных объектов, являющихся сорбентами и поставщиками поллютантов с одной стороны и повышенной антропогенной нагрузки – с другой.

Накопленная к настоящему времени, в том числе и полученная при ГДП-200, информация не позволяет снять ряд проблем, к числу первоочередных из которых относятся следующие:

– Требуется уточнения возраст углисто-глинисто-сланцевой толщи, отнесение которой к нижнему–среднему карбону базируется на редких палинологических находках.

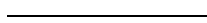
– Обоснование возраста отложений пестроцветно-терригенной толщи, нефтекумской и ногайской свит, отнесение которых к раннему и позднему триасу основано на сопоставлении с флористически датированными осадками смежных с севера площадей.

– Изучение гидродинамических и термобарических условий осадочного чехла зоны Предкавказских предгорных прогибов и поднятий с целью конкретизации закономерностей локализации залежей углеводородного сырья.

– В плане расширения минерально-сырьевой базы Кавказских Минеральных Вод необходима оценка ресурсного потенциала подземных минеральных вод всего района Большого КМВ.

– Актуальна разработка методики распознавания природных и антропогенных аномалий в различных компонентах геологической среды, а также определения геохимической устойчивости ландшафтов, сформированных на различном субстрате.

– В пределах участков геологической среды, находящихся в «кризисном» состоянии, необходимо проведение более детальных геоэкологических исследований.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Баранов Г. И., Омельченко В. Л., Пруцкий Н. И. Последовательность тектонических событий и их выражение в современной структуре Северного Кавказа. Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа // Мат-лы VIII Юбилейной конф. по геологии и полезным ископаемым. – Ессентуки, 1995. С. 63–77.
2. Баранов Г. И., Пруцкий Н. И. Металлогения Большого Кавказа // Научная мысль Кавказа. № 2–3, 1995. С. 42–47.
3. Баранов Г. И. Геолого-тектоническое районирование // 27-й Международный геологический конгресс. Кавказ и Восточный Донбасс. Сводный путеводитель экскурсий 004, 005, 009, 016, 097. – М.: Наука, 1984. С. 7–20.
4. Безносов Н. В., Буритара М. С. Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа. – М.: Недра, 1973. 184 с.
5. Белов А. А. Тектоническое развитие альпийской складчатой области в палеозое. – М.: Наука, 1981. 212 с.
6. Болиховская Н. С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. – М.: МГУ, 1995. С. 193–237.
7. Бондаренко Н. И. Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения бассейна среднего течения р. Кумы // Тр. по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Вып. XII. – Ставрополь: Ставропольское книжное изд-во, 1967. С. 102–128.
8. Волков Г. А. Некоторые вопросы гидрогеохимии процессов гипергенеза урановых месторождений Бештау и Бык (Дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н.). – М.: Экспедиция № 1 ИГЕМ АН СССР, 1964. 270 с.
9. Временная схема сейсмического районирования Северного Кавказа. – М.: ИФЗ, 1993. 2 с.
10. Временные методические рекомендации по геохимическим работам на Северном Кавказе. Кн. 1. Региональные экогеохимические работы масштаба 1 : 500 000. – Ессентуки: ПГО «Севкавгеология», 1990. 66 с.
11. Гаврилова В. А. Корреляция морских триасовых отложений Центрального, Восточного Предкавказья и Мангышлака // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Кн. 2. Мезозой. – М.: Недра, 1994.
12. Геолого-геофизическая модель Эльбрусской вулканической области (Центральный Кавказ) / Греков И. И., Компаниец М. А., Трофименко Е. А. и др. // Эволюция тектонических процессов в истории Земли. Т. 1. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2004. С. 124–127.
13. Геохимия окружающей среды / Сагит Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. и др. – М.: Недра, 1990. 332 с.
14. Глубинное строение сейсмоопасной зоны Минеральных Вод / Коновалов Ю. Ф., Попова О. Г., Кухмазов С. У. и др. // Разведка и охрана недр. № 2, 2001. С. 26–29.
15. Горячев Ю. П., Дмитриев Е. В. Карта модуля полного горизонтального градиента гравиметрического поля масштаба 1 : 2 500 000. Листы L-38 (Пятигорск), L-39 (Астрахань) // Пояснительная записка к комплексу карт геофизической основы Геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 по листам L-38,39 (Пятигорск, Астрахань). – СПб: ВИРГ, 2002. 1 с.
16. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-38-XXV (Шпаковское). Объяснительная записка / Рудянов И. Ф., Печенюк В. Ф., Срабонян М. Х. и др. – М., 1999. 126 с.
17. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-38-XXVI (Благодарный). Объяснительная записка / Рудянов И. Ф., Печенюк В. Ф., Калюга С. Е. и др. – СПб: Изд-во Картфабрики ВСЕГЕИ, 2000. 118 с.
18. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист L-(37),(38) – Ростов-на-Дону. Объяснительная записка. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 295 с.
19. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Ставропольского края в 1996 г.». – Ставрополь, 1997. 87 с.
20. Греков И. И., Баранов Г. И. Тектоническая карта. Геологический атлас Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка. – Ессентуки: ФГУПП «Кавказгеолсъемка», 1999. С. 16–37.
21. Греков И. И., Пруцкий Н. И. Проблемы тектоники и металлогении Северного Кавказа // Геология и минерально-сырьевая база Северного Кавказа. – Ессентуки, 2000. С. 208–226.
22. Греков И. И., Пруцкий Н. И. Проблемы геодинамики и металлогении Центрального Кавказа в позднегерцинский–триасовый этап развития Северного Кавказа // В сб. науч. тр.: Проблемы геологии и геоэкологии Южнороссийского региона. – Новочеркасск: Набл, 2001. С. 4–16.

23. Греков И. И., Пруцкий Н. И. Трехлучевые системы Северного Кавказа и их металлогеническое значение // Проблемы геологии, полезных ископаемых и экологии юга России и Кавказа. Т. 1. – Новочеркасск: НПИ, 2002. С. 53–59.
24. Греков И. И., Пруцкий Н. И., Энна Н. Л. Очаговые зоны фанерозоя Северного Кавказа // Вулканизм и геодинамика. Мат-лы II Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии. – Екатеринбург, 2003. С. 249–254.
25. Дубинский А. Я. Каменноугольные отложения складчатого фундамента Предкавказья // Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Геологическое описание. – М.: Недра, 1968. С. 130–135.
26. Дубинский А. Я. Девон складчатого фундамента Предкавказья // Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. – М.: Недра, 1968. С. 111–113.
27. Ершов А. В., Никишин А. М. Новейшая геодинамика Кавказско-Аравийско-Восточно-Африканского региона // Геотектоника. № 2, 2004. С. 55–72.
28. Иванов Н. Н. Ландшафтно-климатические зоны Земного шара. Зап. ВГО. Новая серия. Т. 1. – М.–Л., 1948.
29. Иванова И. К. Материалы к стратиграфии травертинов г. Машук в окрестностях Пятигорска // Бюллетень МОИП. Отдел геологии. Т. XXI(5). – М., 1946. С. 21–44.
30. Изучение глубинного строения Северо-Кавказской сейсмоопасной зоны с помощью сейсмических и гравиметрических методов (Кавказские Минеральные Воды и Приэльбрусье) / Гаретовская И. В., Краснопецева Г. В., Сизов А. В. и др. // Основные проблемы сейсмотектоники. – М.: Наука, 1984. С. 105–119.
31. Короновский Н. В., Демина Л. И. Коллизионный этап развития Кавказского сектора Альпийского складчатого пояса: геодинамика и магматизм // Геотектоника. № 2, 1999. С. 17–35.
32. Кочуров Б. Н. Оценка устойчивости почв к загрязнению // География и природные ресурсы. № 4, 1983. С. 25–30.
33. Критерии оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. – М., 1992. 58 с.
34. Лебедько Г. И., Богданов К. И., Снежко В. А. Новые данные о фундаменте Центрального Предкавказья // Известия Северо-Кавказского научного центра высшей школы. № 3, 1980. С. 57–60.
35. Лебедько Г. И., Усик В. И. Геохронология Северного Кавказа. – РГУ, 1985. 147 с.
36. Летавин А. И. Тафрогенный комплекс молодой платформы юга России. – М.: Наука, 1978. 148 с.
37. Летавин А. И. Фундамент молодой платформы Юга СССР. – М.: Наука, 1980. 152 с.
38. Лунев А. Л., Серженко В. А., Гуков Н. С. Схема тектонического районирования Северного Кавказа // Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. 1. – М.: Недра, 1968. 759 с.
39. Лупарев Н. И., Прохоренко Н. М. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кавказская. Лист L-38-XXXII. Объяснительная записка. – М.: Государственное научно-техническое изд-во литературы по геологии и охране недр, 1959. 71 с.
40. Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. – М.: Изд-во МГУ, 1973. 357 с.
41. Милановский Е. Е., Никишин А. М., Ершов А. В. Связь Транскавказского поперечного поднятия и новейшего вулканизма Кавказа с развитием Афро-Аравийского рифтового пояса в сфере новейших данных сейсмической топографии // Науч. конф. «Ломоносовские чтения-2001». Тез. докл. (19–27 апреля 2001). – М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 2–3.
42. Минерагеническое районирование Северного Кавказа / Греков И. И., Башкиров А. Н., Лаврищев В. А., Энна Н. Л. // Проблемы геологии, полезных ископаемых и экологии Юга России и Кавказа. Т. 2. – Новочеркасск: ООО НПО «ТЕМП», 2004. С. 7–30.
43. Михеев Г. И., Потапенко Ю. Я., Снежко В. А. О возрасте гранитоидов уллукамского и малкинского интрузивных комплексов // Известия ВУЗов. Геология и разведка. № 2, 1975. С. 40–44.
44. Мониторинг плодородия земельных ресурсов Ставропольского края / Куприченков М. Т., Симбирев Н. Ф., Цыганков А. С. и др. – Ставрополь: Ставропольское книжное изд-во, 2002. 248 с.
45. Мордвилко Т. А. Нижнемеловые отложения Северного Кавказа и Предкавказья. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 231 с.
46. Неогеновые интрузивы и домезозойский фундамент района Кавказских Минеральных Вод / Соболев Н. Д., Лебедев-Зиновьев А. А., Назарова А. С. и др. – М.: Государственное научно-техническое изд-во по геологии и охране недр, 1959. 211 с.
47. Никишин А. М., Болотов С. Н. Мезозойско-кайнозойская история и геодинамика Кавказско-Черноморского региона // Вестник МГУ. Сер. 4. Геология. № 3, 1997. С. 6–15.
48. Новейшая геодинамика Эльбруско-Минераловодской области Северного Кавказа / Милановский Е. Е., Расцветаев Л. М., Кухмазов С. У. и др. // Геодинамика Кавказа. – М.: Наука, 1989. С. 99–105.
49. Носовский М. Ф., Богданович А. К. Кавказский региоарус нижнего миоцена Восточного Паратетиса // В кн.: Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. – Днепропетровск, 1980. С. 3–7.
50. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Ставропольского края масштаба 1 : 600 000 / Мартыненко А. А., Абдряшитов А. А., Мирошников А. М. и др. – М., 1985. 432 с.
51. О надвиговом строении фундамента Предкавказья в северном обрамлении Минераловодского выступа / Обьсков О. К., Марков А. Н., Грабкин О. В. и др. // Советская геология. № 3, 1992. С. 68–72.
52. Отнесение химических веществ, попадающих в почву из выбросов, сбросов, отходов, к классам опасности. ГОСТ 17.4.1.02–83 «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения». – М.: Госстандарт, 1983. 9 с.
53. Позднеколлизионные субвулканические интрузивы Кавказских Минеральных Вод: характер дифференциации и условия становления латитовых гранитоидов / Носова А. А., Сазонова Л. В., Докучаев А. Я., Гурба-

- нов А. Г. // Вулканизм и геодинамика. Мат-лы II Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии. – Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2003. С. 685–690.
54. Позднепалеозойско-раннемезозойское развитие Средиземноморско-Центрально-Азиатской ветви Тетиса (палинастические реконструкции) / Белов А. А., Моссаковский А. А., Соколов С. Д. и др. // Проблемы геодинамики Большого Кавказа. – М.: Наука, 1982. С. 21–30.
55. Происхождение и петрогенезис миоценовых трахириолитов (А-тип) из северной части Большого Кавказа / Поль И., Хесс Ю., Гурбанов А. Г. и др. – М.: Наука, 1993. С. 108–125.
56. Прокуронов П. В. Экологическая ситуация в геологической среде Северного Кавказа как результат взаимодействия природных и антропогенных факторов // Тез. докл. Междунар. конф. по проблемам геологии и геоэкологии юга России и Кавказа. – Новочеркасск, 1997. С. 5–8.
57. Прокуронов П. В., Мельникова Г. М., Диковский А. Л. Экология геологической среды Северного Кавказа // Основные проблемы геоэкологического изучения и использования недр Северного Кавказа. Мат-лы VIII Юбилейной конф. по геологии и полезным ископаемым. – Ессентуки, 1995. С. 132–151.
58. Расцветаев Л. М. Тектонические условия формирования альпийской структуры Большого Кавказа // Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. – М.: Наука, 1987. С. 69–96.
59. Резников В. И. Кольцевая структура на Северном Кавказе // Проблемы геологии и геоэкологии Юга России и Кавказа. Мат-лы Междунар. науч. конф. – Новочеркасск: Набл, 1997. С. 62–65.
60. Результаты сравнительного изучения докембрийских метаморфических пород фундамента Предкавказья, Северного Кавказа и Русской платформы / Дубинский А. Я., Маценко Н. А., Тихомиров С. Н. и др. // Тез. IV Конф. по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. – Ессентуки, 1974. С. 10–11.
61. Рейснер Г. И., Богачкин Б. М. Стратиграфия и тектоника антропогена Центрального Предкавказья. – М.: Изд-во АН СССР, 1989. 194 с.
62. Ростовцев К. О., Агаев В. Б. Юра Кавказа // Тр. РАН (Комитет по геологии и использованию недр, Межвед. стратиграфический комитет). Т. 22. – СПб: Наука, 1992. 184 с.
63. Сафронов И. Н. Геологические условия захоронения скелета южного склона в районе Георгиевска // В сб.: Тр. по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Вып. XI, 1964. С. 82–86.
64. Смирнова М. Н. Минераловодская тектоно-магматическая кольцевая структура. Тектоника, геодинамика и процессы магматизма и метаморфизм. Т. 2. – М.: ГЕОС, 1999. С. 153–155.
65. Снакин В. В., Алябина И. О., Кречетов П. П. Экологическая оценка устойчивости почв к антропогенному воздействию // Изв. АН РФ. Серия географическая. № 5, 1995. С. 47–68.
66. Тесаков А. С. Биостратиграфия среднего плиоцена–эоплейстоцена Восточной Европы (по мелким млекопитающим) // Тр. Геол. ин-та. Т. 554. – М.: Наука, 2004. 277 с.
67. Тихомиров П. Л., Шало-Пра Ф., Назаревич Б. П. Триасовый вулканизм Восточного Предкавказья. Эволюция и геодинамическая интерпретация // 7-я Междунар. конф. по тектонике плит им. Л. П. Зоненшайна. – М.: Научный Мир, 2001. С. 279–280.
68. Ткачук Г. И., Ткачук А. Е. Новые данные о пермских и триасовых отложениях Восточного Предкавказья // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1975, № 4.
69. Файнер Ю. Б., Лизогубова Р. Н. Расчленение отложений лёссовой формации степного Ставрополя и ее корреляция с образованиями перигляциальной зоны Евразии // В кн.: Инженерно-геологические особенности цикличности лёссов. – М.: Наука, 1987. С. 103–109.
70. Хаин В. Е. Региональная геотектоника. Внеальпийская Европа и Западная Азия. – М.: Недра, 1977. 360 с.
71. Шевченко В. И., Гусева Т. В., Лукк А. А. и др. Современная геодинамика Кавказа (по результатам GPS измерений и сейсмотектоническим данным) // Физика земли. № 9, 1999. С. 3–18.
72. Шелкопляс В. Н., Куликова Л. С., Галай Б. Ф. Геохронология лёссовых толщ Центрального Предкавказья по термоллюминесцентным и палеомагнитным данным // В кн.: Инженерно-геологические особенности цикличности лёссов. – М.: Наука, 1987. С. 109–113.
73. Шемпелев А. Г. Неудавшиеся вулканы Пятигорья // Вулканизм и геодинамика. Мат-лы II Всеросс. симпозиума по вулканологии и палеовулканологии. – Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2003. С. 331–334.
74. Ярмолюк В. В., Богатиков О. А., Коваленко В. В. Позднекайнозойские трансконтинентальные структуры и магматизм Евро-Африканского сегмента Земли и геодинамика их формирования // Доклады РАН. Т. 395, № 1, 2004. С. 91–95.

Фондовая

75. Августинский В. Л., Берри И. Л., Пантелеев И. Я. Отчет о разведочных, гидрогеологических и каптажных работах на Пятигорском месторождении минеральных вод с подсчетом запасов минеральных вод (по состоянию на 01.12.1967 г.). Т. 1–5. – СК РФ, 1968.
76. Агурусов В. С. Геологический отчет о результатах структурно-поискового и разведочного бурения, проведенного в 1957–1967 гг. на Карамыкской, Наримановской и Георгиевской площадях. Т. 1, 2. – СК РФ, 1967.
77. Алексеенко В. А. Пояснительная записка к ландшафтно-геохимической карте Ставропольского края масштаба 1 : 500 000. Т. 1, 2. – СК РФ, 1991.
78. Арутюнянц Р. Р., Дислер В. Н. и др. Отчет о детальной разведке минеральных вод меловых отложений на участке Развалка-Змейка в Ставропольском крае с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 28.02.1992 г. Т. 1, 2. – СК РФ, 1992.
79. Бабенко В. Н. Геологическое строение и подземные воды района Кавказских минеральных вод. Т. 1–9. – СК РФ, 1956.

80. Батурин А. Д., Щербаков А. В. и др. Анализ геоэкологического состояния ресурсов минеральных вод региона Кавказских Минеральных Вод за 1995–2000 гг. Т. 1. – СК РФ, 2000.
81. Бевзик В. И. Отчет о поисково-разведочных работах на минеральные воды в районе КМВ за 1963 г. Т. 1, 2. – СК РФ, 1964.
82. Близниченко С. И., Белокопытова Л. Г. и др. Отчет по теме № 124/84-Г: Комплексные аналитические и промысловые исследования горных пород и пластовых флюидов на газ на территории Ставропольского края (заключительный). Т. 1, 2. – СК РФ, 1985.
83. Борейко В. Отчет о бурении разведочной скважины № 71 в районе с. Канглы. Т. 1, 2. – СК РФ, 1979.
84. Вацук Т. Я. Отчет о бурении глубокой разведочной скважины 2-РЭ на горе Лысой в 1973–1975 гг. Т. 1, 2. – СК РФ, 1976.
85. Вдовыдченко В. И., Магомадов Б. Х. и др. Отчет о работах по ведению комплексного геоэкологического мониторинга Ставропольского края за 1991–1992 гг. Раздел III. Охрана подземных вод от истощения и загрязнения. Т. 1, 2. – СК РФ, 1992.
86. Вдовыдченко В. И., Магомадов Б. Х. и др. Отчет о работах по ведению комплексного геоэкологического мониторинга Ставропольского края за 1992–1993 гг. Раздел III. Охрана подземных вод от истощения и загрязнения. Т. 1, 2. – СК РФ, 1993.
87. Виноградов П. А. Отчет о площадной гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 на территории Северного Кавказа (листы К-37, 38; L-38) за 1974–1975 гг. (Партия № 15/75-75). Т. 1, 2. – СК РФ, 1975.
88. Власова И. И., Александров И. Н. Отчет партии № 18/53 по работам на Усть-Урте и Северном Кавказе. Т. 1, 2. – СК РФ, 1953.
89. Воробьев Я. Г., Блюм Э. А. и др. Отчет о результатах аэромагнитной съемки Восточно-Кавказской партии за 1973 г. Т. 1, 2. – СК РФ, 1973.
90. Ворфоломеева Н. А. Отчет о работах сейсморазведочной партии № 5/75 МОГТ на территории Александровского, Новоселицкого и Георгиевского районов Ставропольского края в 1975 г. Т. 1, 2. – СК РФ, 1975.
91. Ворфоломеева Н. А. Отчет о работах опытно-производственных сейсморазведочных партий № 8/75, 8/76 МОГТ в пределах северо-восточного склона Минераловодского выступа и Терско-Каспийского прогиба на территории Кировского, Георгиевского, Минераловодского, Предгорного районов Ставропольского края и Прохладненского района КБ АССР. Т. 1–3. – СК РФ, 1976.
92. Ворфоломеева Н. А. Отчет по теме № 12/89-90: Обобщение результатов сейсморазведочных работ и сопоставление их с данными поисково-разведочного бурения с целью определения эффективности и совершенствования их методики в условиях Ставропольского края и сопредельных территорий за 1989–1990 гг. Т. 1, 2. – СК РФ, 1990.
93. Ворфоломеева Н. А. Отчет по теме № 12/93-94: Обобщение и комплексный анализ материалов сейсмических исследований в пределах Ногайской ступени Терско-Каспийского Передового прогиба на землях деятельности ПО «Ставропольнефтегаз», АО «Ставропольнефтегеофизика» ассоциации «Нефтегеофизика». Т. 1–3. – СК РФ, 1994.
94. Ганьев В. А., Васельцова С. Л. и др. Отчет Советской сейсморазведочной партии № 10/82 о работах МОВ ОГТ на Советской и Уваровской площадях Ставропольского края в 1982 г. Т. 1, 2. – СК РФ, 1982.
95. 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 (Атлас-1000) за 1993–1999 гг. Т. 1–8. – СК РФ, 1999.
96. Гершкович В. Л., Гутштейн С. И. Отчет о работе аэромагнитной партии Кольцовской экспедиции. Т. 1, 2. – СК РФ, 1957.
97. Говоров С. С. Отчет о поисковых сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной партии № 5/92 в пределах Томуловской ступени Восточно-Ставропольской впадины на территории Советского района Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РФ, 1992.
98. Говоров С. С., Лосева М. В. Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной сейсморазведочной партии № 5/91 в пределах Александровско-Георгиевской и Баксанской моноклиналей в зоне их сочленения с Минераловодским выступом и в пределах восточного окончания Советско-Курской структурной зоны Терско-Каспийского Передового прогиба на территории Курского, Кировского, Георгиевского и Предгорного районов Ставропольского края за 1991–1992 гг. Т. 1–3. – СК РФ, 1992.
99. Говоров С. С., Лосева М. В. Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной опытно-производственной партии № 5/92 в зоне сочленения Березкинского прогиба с Ортатюбинским поднятием Ногайской ступени и на Минераловодском выступе на территории Курского и Минераловодского районов Ставропольского края за 1992–1993 гг. Т. 1–3. – СК РФ, 1993.
100. Гонсировский Д. Г., Царев П. В. Отчет по теме В.1.1/(1)-108-4/201: Составление инженерно-геологической карты Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 (+монография). Т. 1. – СК РФ, 1975.
101. Гордеева Г. В., Зимаков С. В. Отчет о работах по ведению водного кадастра глубоких скважин по разделу «Подземные воды». Т. 1–5. – СК РФ, 1991.
102. Гришина И. В. Послойное описание разреза Георгиевской опорной скважины (Отчет по теме № 44/53 за 1953–1955 гг.). Т. 1. – СК РФ, 1956.
103. Гусев А. И., Кузубов П. П. Оценка перспектив Северного Кавказа на выявление нетрадиционных типов металлических ископаемых за 1989–1991 гг. Т. 1, 2. – СК РФ, 1991.
104. Демидов В. В., Ланцов В. И. и др. Отчет о работах в 1973 г. Журавской сейсморазведочной партии № 27/73 на территории Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РФ, 1973.
105. Динабург В. Н., Самотей М. А. и др. Отчет по теме Н.1/700(18)416: Изучение условий защищенности подземных вод от загрязнения на территории округа санитарной охраны района КМВ за 1989–1991 гг. Т. 1, 2. – СК РФ, 1991.

106. *Дубинский А. Я., Маценко Н. А.* Отчет по теме № 68/82-Д(49/II): Определение литологического состава и возраста пород складчатого фундамента по керну глубоких скважин Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1962.
107. *Еремин Е. А., Королева Л. А.* Отчет о проведении инженерно-гидрогеологических исследований в радиусе 50 км вокруг г. Ставрополя с целью составления инженерно-гидрогеологической карты условий подземного строительства (на глубину до 200 м) масштаба 1 : 200 000 в 1988–1990 гг. Т. 1–3. – СК РГФ, 1991.
108. *Ермаков В. А., Попова Е. И. и др.* Отчет по составлению геологической карты Северного Кавказа и прилегающих территорий масштаба 1 : 500 000. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1992.
109. *Ермаков В. А., Снежко В. А., Прокуронов П. В.* Отчет по составлению и подготовке к изданию комплекта карт масштаба 1 : 1 000 000. Лист L-(37),(38). Т. 1, 2. – СК РГФ, 1993.
110. *Железняков В. С.* Отчет Ставропольской гравиметровой партии № 36/56 за 1956 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1956.
111. *Зайцев Н. М.* Отчет о проведении поисков подземных вод для водоснабжения мелких сельских водопотребителей Агропрома в Ставропольском крае за 1988–1991 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1991.
112. *Зайцева Н. Г.* Информационный отчет по итогам работы за 2001 г. по мониторингу геологической среды по Северо-Кавказскому региону (Составление классификаторов названий месторождений и участков местных подземных вод Северо-Кавказского региона). Т. 1. – СК РГФ, 2001.
113. *Зайцева Н. Г.* Сводный отчет по результатам второго этапа работ по оценке обеспеченности населения Северо-Кавказского региона ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Т. 1, 2. – СК РГФ, 2001.
114. *Игнатъев О. Г.* Отчет о результатах структурно-поискового бурения на Марьинской площади Ставропольского края за 1964–1966 гг. Т. 1. – СК РГФ, 1967.
115. *Качурин А., Алейников В.* Отчет по теме № 13/65: Анализ результатов геологоразведочных работ на Янкульской, Северо-Нагутской, Мирненской, Расшеватской, Курган-Амурской и Советской площадях треста СНГР. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1966.
116. *Клиненко А. А., Тернова Ю. В. и др.* Отчет по теме № 50/68-Г: Обоснование направленных поисков газовых и газоконденсатных залежей на основе изучения процессов миграции и аккумуляции углеводородов и по теме № 43/68-Г: Исследование литологических особенностей и изучение стратиграфии мезозойских и докембрийских отложений Центрального Предкавказья в связи с поисками залежей газа. Т. 1–3. – СК РГФ, 1970.
117. *Ковтун Б. Я., Навасартян М. А., Агурусов В. С.* Анализ геологического и геофизического материалов южного борта Чернолесского прогиба и прилегающих районов с обработкой и описанием результатов бурения на Южно-Георгиевской и Березкинской площадях с целью определения направления дальнейших геологоразведочных работ. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1970.
118. *Ковтун Б. Я., Навасартян М. А., Агурусов В. С.* Оперативный анализ буровых работ юго-востока и востока Ставропольского края с описанием результатов бурения на Канаевской, Можорской, Поливной, Высокой, Майской, Васюковской, Сухоовражной, Харитоновской, Таврической и Саблинской площадях с целью определения направления работ. Т. 1–3. – СК РГФ, 1971.
119. *Кожевников А. В., Расцветаев Л. М. и др.* Изучение новейшей тектоники и тектодинамический анализ разрывно-трещинных структур КМВ. Т. 1–3. – СК РГФ, 1985.
120. *Коновалов Ю. Ф., Кухмазов С. У. и др.* Отчет по изучению глубинного строения Приэльбрусско-Минераловодского сейсмоактивного района комплексом геологических, сейсмических и электроразведочных методов с целью создания наблюдательных сетей геомониторинга и глубинной геологической основы для детального сейсмического районирования в 1995–2000 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 2000.
121. *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. – СК РГФ, 1989.
122. *Копылов Н. Г., Петренко П. А. и др.* Разработка единой геолого-стратиграфической основы на базе унифицированной корреляции разрезов параметрических, поисковых и разведочных скважин, пробуренных на территории Предкавказья. Т. 1–4. – СК РГФ, 1990.
123. *Королева Л. А.* Отчет по изучению режима ЭГП на равнинной части Ставропольского края за 1986–1990 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1990.
124. *Лашевич М. Н.* Отчет партий №01 и 02 по работам за 1951–1952 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1952.
125. *Лизогубова Р. Н., Суханов А. В. и др.* Отчет по инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей промышленного и гражданского строительства восточной части района КМВ с изучением экологического состояния геологической среды за 1986–1996 гг. Листы L-38-134-Б-в, г, Г; L-38-135-В; К-38-2-Б; К-38-3-А. Т. 1–3. – СК РГФ, 1997.
126. *Лобач Н. И.* Отчет о детальной разведке йодо-бромных высокоминерализованных термальных вод чокракских отложений с оценкой эксплуатационных запасов по состоянию на 26.05.1991 г. (г. Георгиевск Ставропольского края). Т. 1, 2. – СК РГФ, 1991.
127. *Лупарев Н. И., Прохоренко Н. М.* Геологическая карта Кавказа масштаба 1 : 200 000. Лист L-38-XXXII (Пятигорск) (1953–1954 гг.). Т. 1–3. – СК РГФ, 1955.
128. *Маева Е. А.* Отчет Северо-Кавказской а/м партии. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1958.
129. *Манина Р. А., Строганова О. И. и др.* Сводный отчет по региональному изучению режима и баланса подземных вод в зоне действия СК РГУ за 1993 г. Т. 1–5. – СК РГФ, 1994.
130. *Меньков В. М.* Сводный отчет о состоянии поисковой изученности на уран территории деятельности Кольцовской ПСЭ на 01.01.1991 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1992.
131. *Минко А. А., Бевзик В. И. и др.* Отчет о поисково-разведочных работах на минеральные воды в районе КМВ за 1964–1965 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1966.

132. *Михайлов М. М., Мусатов Н. Я.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на бор на г. Змейке в 1954 году. Т. 1–3. – СК РФФ, 1955.
133. *Монина Н. В.* Отчет партии № 13-14/51 в Восточном Дагестане. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1952.
134. *Морозов В. В.* Прогнозная оценка перспектив ураноносности Кавказского региона методом гидролитохимического опробования стока малых рек в масштабе 1 : 1 000 000 в комплексе с дешифрированием космонимков (Отчет партии № 114 за 1981–1986 гг.). Т. 1, 2. – СК РФФ, 1986.
135. *Мусатов Н. Я.* Промежуточный отчет о результатах поисковых работ на бор, проведенных на горах Золотой Курган и Змейка в 1955 году. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1956.
136. *Мусатов Н. Я., Алексеев В. И. и др.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на бор, проведенных Минераловодской партией в районе Кавказских Минеральных Вод в 1958 году. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1959.
137. *Мякота З. А.* Отчет о бурении глубокой разведочно-эксплуатационной скважины № 66 на юго-западном склоне горы Бештау. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1972.
138. *Мякота З. А., Сулиборная Ю. Г.* Отчет о бурении разведочно-эксплуатационной скважины № 40 на восточном склоне горы Машук. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1972.
139. *Мякота З. А., Сулейманова С. М.* Отчет о бурении разведочно-эксплуатационной скважины № 1-РЭ на горе Лысой. Т. 1–3. – СК РФФ, 1973.
140. *Мякота З. А.* Отчет о буровых и гидрогеологических работах по разведке минеральных вод в районе горы Лысой с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 5 ноября 1977 г. Т. 1–3. – СК РФФ, 1977.
141. *Навасартян М. А.* Геологический отчет по структурно-поисковому бурению на Змейско-Кумагорской площади в 1958–1959 гг. Т. 1. – СК РФФ, 1960.
142. *Ниццет Ф. И., Марков А. Д.* Отчет о детальной разведке грунтовых вод аллювиальных отложений в г. Пятигорске. Т. 1–3. – СК РФФ, 1965.
143. *Онопа С. И.* Геологический отчет о структурно-поисковом бурении на Урухской площади в 1955–1956 гг. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1957.
144. *Оробей В. И.* Геологическая съемка листа L-38-122-Г и западной трети L-38-123-В (Отчет Нагутской партии по геологической съемке 1947 г.). Т. 1–3. – СК РФФ, 1948.
145. *Оробей В. И.* Геологическая съемка листа L-38-134-Б, западной трети листа L-38-135-А и двух третей восточной части листа L-38-123-В масштаба 1 : 50 000 (Отчет 2-й Нагутской партии по геологической съемке 1948 г. в Минераловодском, Нагутском и Суворовском районах Ставропольского края). Т. 1–3. – СК РФФ, 1949.
146. *Осипов Э. Л.* Отчет о работах по методике ОГТ сейсморазведочной партии № 3/74 в Советском, Степновском и Георгиевском районах Ставропольского края за 1974 г. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1974.
147. *Осипов Э. Л.* Отчет о работах сейсморазведочной партии № 7/75 МОВ в Советском и Степновском районах Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1975.
148. *Осипов Э. Л.* Сейсморазведочные работы МОГТ одноотрядной партии № 8/78 в пределах северо-западного склона Минераловодского выступа на территории Александровского, Минераловодского и Курсавского районов Ставропольского края за 1978 г. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1978.
149. *Островский А. Б., Арбузкин В. Н. и др.* Отчет по теме В.П.5/703(18)14-3/278: Изучение геологической структуры Большого района КМВ и ее роли в размещении месторождений углекислых минеральных вод. Т. 1–9. – СК РФФ, 1979.
150. *Островский А. Б., Динабург В. Н. и др.* Отчет по теме Ш.В.П.1/700(18)69-1/321: Изучение гидродинамики, гидрогеохимии, гидрогеотермических условий Большого района КМВ и закономерностей формирования месторождений минеральных вод. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1985.
151. *Островский А. Б., Федоров А. В. и др.* Заключение о состоянии гидроминеральной базы курортов КМВ и путей ее дальнейшего укрепления. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1989.
152. *Панченко А. П.* Отчет партии № 26 по работам за 1979–1980 гг. на объекте №26-8, 26-9. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1981.
153. *Панченко А. С., Евик В. Н. и др.* Комплексный анализ геолого-геофизических данных для обоснования объектов поисков и разведки углеводородов в Центральном Предкавказье. Т. 1–5. – СК РФФ, 1991.
154. *Пархомин Л. В., Колесова О. Г. и др.* Отчет о результатах второго этапа работы: Оценка обеспеченности населения Ставропольского края ресурсами пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Т. 1–3. – СК РФФ, 2000.
155. *Переходько Л. А.* Геологический отчет по теме № 5/90 о результатах бурения параметрической скважины № 20 на Советской площади. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1991.
156. *Петренко П. А.* Особенности строения фундамента Скифской платформы (в пределах Ставропольского края) в связи с обоснованием направления поисковых работ на УВ. Т. 1, 2. – СК РФФ, 2002.
157. *Печенюк В. Ф., Прокуронов П. В. и др.* Отчет о экогеохимических работах масштаба 1 : 500 000 на территории Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1994.
158. *Письменный А. Н., Терещенко В. В. и др.* Геологическая карта Кавказа масштаба 1 : 200 000 листов К-38-П, К-38-VIII, XIV (Отчет Урухской геологической партии по геологическому доизучению и подготовке к изданию Госгеолкарты-200 Кабардино-Балкарской Республики, Республики Северной Осетии-Алании и Ставропольского края по работам 1995–2001 гг.). Т. 1–7. – СК РФФ, 2001.
159. *Погорельский Н. С.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000 листа L-38-XXXI. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1960.
160. *Поддаев В. И.* Отчет о результатах нефтепоискового бурения на Курганской площади и Пегутинской сейсмической структуре по состоянию на 01.01.1991 г. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1991.

161. *Подурушин В. Ф., Фридман А. И.* Отчет о результатах работ по изучению динамики, масштабов дегазации массивов пород Большого района КМВ и газеогимическая оценка перспективных площадей Северного Кавказа на минеральные воды за 1986–1990 гг. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1990.
162. *Поливка Б. М., Акимов В. И.* Отчет по теме № 3/88: Обобщение геофизической изученности Восточно-Ставрополья с целью геологического обеспечения сейсморазведки и повышения достоверности и оперативности ее результатов. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1990.
163. *Пшеничный Л. В., Кокарева О. И. и др.* Отчет Кавминводской спецпартии за 1979–1982 гг. Т. 1–7. – СК РФФ, 1983.
164. *Раева И. А., Хребтов А. И.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 листа L-38-XXXII (подготовка к изданию). Т. 1–3. – СК РФФ, 1969.
165. *Райхель С. Л., Чижова В. С.* Отчет о результатах глубокого структурно-гидрогеологического бурения на Кокуртинской и Машукско-Лысогорской площадях Минераловодского артезианского бассейна за 1984–1989 гг. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1989.
166. *Редькин С. М.* Отчет СК ПГО по массовым поискам урана за 1981 г. Т. 1–3. – СК РФФ, 1982.
167. *Рябов Н. С., Диковский А. Л. и др.* Отчет по изучению режима активации ЭГП на территории района КМВ, Карачаево-Черкесии, Кабардино-Балкарии и Чечено-Ингушетии за 1988–1990 гг. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1990.
168. *Саркисьянц В. Т., Князева К. С.* Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной партии № 6/87 в пределах западной части Восточно-Ставропольской впадины на территории Новоселецкого и Александровского районов Ставропольского края за 1987 г. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1987.
169. *Саркисьянц В. Т.* Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной партии № 6/91 в пределах Александровско-Георгиевской и Баксанской моноклиналей в зоне их сочленения с Минераловодским выступом, Южного склона Ачикулакского вала, зоны сочленения Арзгирского прогиба с Дадынским валом, северной части Степновского поднятия на территории Буденновского, Минераловодского, Александровского, Георгиевского и Левкумского районов Ставропольского края за 1991–1992 гг. Т. 1–3. – СК РФФ, 1992.
170. *Саркисьянц В. Т., Князева К. С.* Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ одноотрядной партии № 6/85 в зоне сочленения Восточно-Ставропольской впадины и Прикумской системы поднятий в пределах Томузловской ступени, Довсунского прогиба и западной части Ачикулакского вала на территории Новоселицкого, Благодарненского и Буденовского районов Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1985.
171. *Синичкина Л. И., Кабанец С. В. и др.* Сводный отчет по региональному изучению режима и баланса подземных вод Северного Кавказа за 1999 г. Т. 1–9. – СК РФФ, 2001.
172. *Синютин А. С.* Отчет о поисках и детальной разведке Бурундукского месторождения глин с подсчетом запасов на 01.01.1988 г. (Отчет нерудной партии о результатах поисков керамического сырья в Минераловодском районе и детальной разведке Бурундукского месторождения глин, проведенных в 1985–1988 гг.). Т. 1–3. – СК РФФ, 1988.
173. *Смолий М. Г.* Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Отказненской, Степновской и Сибаровской площадях и разведочной скважины № 17 на Советской площади в 1971–1972 гг. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1972.
174. *Смоляков Ю. Т., Силантьев В. Н.* Отчет о результатах геолого-минералогического картирования в масштабе 1 : 200 000 на фосфатное сырье в палеоцен-эоценовых отложениях Северного Кавказа. Т. 1–4. – СК РФФ, 1992.
175. *Соловьев О. Н.* Отчет о работах партии № 17/54 в районе Северного Предкавказья, Усть-Урта и Тургайской низменности. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1954.
176. *Сулейманова С. М.* Отчет о бурении глубокой разведочной скважины № 67 в районе г. Острой. Т. 1–3. – СК РФФ, 1975.
177. *Тер-Григорьянц Л. С., Туртылина А. С.* Отчет по теме № 70/63: Стратиграфия и фации палеогеновых отложений Центрального и Восточного Предкавказья. Т. 1. 1964.
178. *Терновой Ю. В.* Отчет по теме № 14/91-Д: Современная оценка тектонического строения и нефтегазонасыщенности Центрального Предкавказья. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1991.
179. *Тимонин А. Б., Богданова Л. Л. и др.* Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ двухотрядной партии № 5/90 в пределах Терско-Каспийского Передового прогиба и Беломечетского прогиба Восточно-Кубанской впадины на территории Георгиевского, Кочубеевского, Курского, Андроповского, Степновского и Минераловодского районов Ставропольского края, Адыге-Хабльского, Хабезского районов КЧАО, Отраденского района Краснодарского края и Моздокского района СО АССР за 1990–1991 гг. Т. 1–3. – СК РФФ, 1991.
180. *Тимохин В. Г., Алибекова С. В. и др.* Отчет по региональной оценке современных гидрогеологических и геоэкологических условий региона Кавказских Минеральных Вод масштаба 1 : 200 000. Т. 1–5. – СК РФФ, 2004.
181. *Тимошкин Г. А.* Отчет по эколого-геохимической оценке состояния окружающей среды санитарно-курортных зон Северного Кавказа (ИМГРЭ ЦОМГЭ; Н. Бираганг). Т. 1, 2. – СК РФФ, 1988.
182. *Ткачук А. Е., Ткачук Г. А. и др.* Геологическая съемка листа L-38-123-Б масштаба 1 : 50 000 (Отчет Саблинской партии по геологической съемке 1956 г. в Александровском районе Ставропольского края). Т. 1, 2. – СК РФФ, 1956.
183. *Ткачук А. Е., Ткачук Г. А. и др.* Геологическая съемка листа L-38-123-А масштаба 1 : 50 000 (Отчет Саблинской партии по геологической съемке 1956 г. в Александровском районе Ставропольского края). Т. 1, 2. – СК РФФ, 1957.
184. *Толстухин Ю. М., Бобряшова М. А. и др.* Геологический отчет по теме № 1/87 о результатах поискового бурения на Китаевской, Томузловской, Харьковской и Чабанской площадях Ставропольского края. Т. 1, 2. – СК РФФ, 1987.

185. Трофименко Е. А., Греков И. И. и др. Отчет о комплексных геолого-геофизических исследованиях по Приэльбрусскому профилю. Т. 1–3. – СК РГФ, 2002.
186. Файнер Ю. Б., Духина А. А. и др. Отчет о результатах групповой гидрогеологической съемки масштаба 1 : 50 000 с уточнением геологического строения за 1982–1988 гг. на листах L-38-134-Б-в, г, Г; L-38-135-В; К-38-3-А, К-38-2-Б, Г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1988.
187. Федоров В. П., Дежанова Ю. С. Отчет Северо-Кавказской экспедиции за 1950 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1950.
188. Федоров В. П. Отчет Кавминводской комплексной партии за 1950 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1950.
189. Федоров А. В., Марков А. Д. и др. Отчет о проведении мониторинга подземных вод в районе КМВ в 1993–1997 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 2000.
190. Хомяков С. И., Клочков В. М. Отчет о результатах комплексных геофизических работ в районе Минераловодского выступа, проведенных полевой геофизической партией в 1975 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1975.
191. Христюк Г. К., Маева Е. А. и др. Отчет о работах Западно-Кавказской аэромагнитной партии за 1972 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1972.
192. Христюк Г. К., Маева Е. А. и др. Отчет о работах Терской аэромагнитной партии за 1973 г. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1973.
193. Челянов К. Г., Копыльцова Т. М. Геологический отчет о результатах поискового бурения на Саблинской площади. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1966.
194. Чернов И. И., Беседина М. Н. Отчет о работе группы по охране окружающей среды за 1984–1987 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1987.
195. Чернов И. И., Шилкин В. Н. Отчет по работам о составлении комплекта мелкомасштабных геоэкологических карт для разработки генеральной программы геоэкомониторинга Северного Кавказа на период до 2000 г. в 1989–1992 гг. Т. 1–4. – СК РГФ, 1993.
196. Чиждова В. С. Отчет о результатах глубокого структурно-гидрогеологического бурения на Кокуртлинской и Машукско-Лысогорской площадях Минераловодского артезианского бассейна за 1984–1989 гг. Т. 1–4. – СК РГФ, 1989.
197. Шагоянц С. А. Подземные воды Северного Кавказа. Т. 1–5. – СК РГФ, 1947.
198. Шевцова Л. В. Отчет о бурении разведочно-эксплуатационной скважины № 65 в Железноводске. Т. 1–3. – СК РГФ, 1969.
199. Шемпелев А. Г., Немкин М. А. и др. Сводный отчет по составлению прогнозно-металлогенической карты Кавказа и Закавказья масштаба 1 : 200 000. Кн. 6. Объяснительная записка к карте интерпретации физических полей Кавказа (Отчет по теме Б.И.И./020·49-2/227: Обобщение и интерпретация гравитационной и магнитной карт масштаба 1 : 200 000 для территории Северного Кавказа по работам 1972–1975 гг.). Т. 1, 2. – СК РГФ, 1977.
200. Шилкина Т. Н. Каталог буровых скважин. Лист L-38-XXXII. Т. 1. – СК РГФ, 1976.
201. Юдин Ю. П., Гулева Е. Б. Отчет по теме № 16/86Д о детальном гравиметрических исследованиях масштаба 1 : 50 000 с целью изучения строения платформенного чехла в центральной части Прикумской зоны поднятий за 1986–1987 гг. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1987.
202. Яковенко Н. С. Отчет об аэромагнитных работах на территории Центрального и Северо-Западного Предкавказья. Т. 1, 2. – СК РГФ, 1963.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа L-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Радиоактивные элементы					
<i>Уран</i>					
IV-1	32	Бештаугорское	К	[18, 130]	Отработано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Магматические породы</i>					
<i>Кислые интрузивные породы</i>					
III-1	7	Кинжал (Кокуртлы)	К	[50]	Законсервировано, эксплуатировалось
IV-1	1	Змейское	К	[50]	Законсервировано, эксплуатировалось
IV-1	2	Развалка	К	[127]	Законсервировано, эксплуатировалось
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
IV-1	30	Лысогорское	К	[127]	Не разведано
IV-1	40	Машук I	К	[127]	Законсервировано, эксплуатировалось
IV-1	41	Машук III	К	[127]	Законсервировано, эксплуатировалось
IV-1	46	Машук II	К	[127]	Законсервировано, эксплуатировалось
IV-1	75	Балка Дубровка	К	[127]	Законсервировано
<i>Мергель</i>					
IV-1	33	Лысогорское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные и черепичные</i>					
I-1	5	Саблинское I	К	[127]	Не разведано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
I-1	1	Балка Мокрая Сабля	К	[183]	Не разведано, эксплуатировалось населением
I-1	4	Конзаводское	К	[183]	Не разведано
<i>Песчаник</i>					
I-1	1	Балка Мокрая Сабля	К	[183]	Не разведано, эксплуатировалось населением
III-1	6	Кокуртлы	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось населением
IV-1	29	Лысогорское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось населением
Прочие ископаемые					
<i>Песок стекольный</i>					
II-1	4	Бешпалтырское	К	[50, 127]	Законсервировано, не эксплуатировалось
<i>Глины отбеливающие, абсорбционные и др.</i>					
IV-1	45	Лермонтовское	К	[127]	Законсервировано, не эксплуатировалось
IV-1	73	Горячеводское	К	[127]	Не разведано, не эксплуатировалось
IV-2	5	Лысогорское	К	[127]	Не разведано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Минеральные лечебные					
<i>Углекислые</i>					
III-1	16	Железноводское, Развалкогорский участок		[112]	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-1	3	Змейскогорское		[112]	Эксплуатируется
IV-1	8	Железноводское, Железноводский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	9	Железноводское, Южно-железноводский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	10	Железноводское, Семашкоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	11	Железноводское, Славяновскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	12	Железноводское, Смирновскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	13	Железноводское, Горяченелюбинскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	14	Железноводское, Незлобинскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	15	Железноводское, Гаазовскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	16	Железноводское, Заводовскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	17	Железноводское, Холоднонелюбинскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	18	Железноводское, Северо-Восточножелезноводский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	34	Бештаугорское, Западноиноземцевский участок		[112]	Законсервировано
IV-1	39	Бештаугорское, Южноиноземцевский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	42	Пятигорское, Северомашукскогорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	43	Пятигорское, Северомашукскольсогорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	44	Пятигорское, Северомашукскогорский-«Машук-19» участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	48	Пятигорское, Восточно-машукскольсогорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	49	Пятигорское, Пятигорско-«Теплонарзанноисточненский» участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	50	Пятигорское, Провальскоозерский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	57	Пятигорское, Новокрасноармейскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	58	Пятигорское, Красноармейскоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	59	Пятигорское, Эоловогорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	60	Пятигорское, Павловский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	61	Пятигорское, Восточнонаблюдательномашукскогорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	62	Пятигорское, Северогорячегорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	63	Пятигорское, Цветниковский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	64	Пятигорское, Верхнепушкинский участок		[112]	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемо- го и название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
IV-1	65	Пятигорское, Церковнен- ский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	66	Пятигорское, Тарханский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	67	Пятигорское, Народнен- ский участок		[112]	Эксплуатируется
<i>Углекисло-сероводородные</i>					
IV-1	51	Пятигорское, Пироговско- Сабанеевский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	52	Пятигорское, Народно- Пятигорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	53	Пятигорское, Лермонтов- скоисточненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	54	Пятигорское, Пушкинский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	55	Пятигорское, Академиче- ский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	56	Пятигорское, Наклонноа- кадемическогалереевский участок		[112]	Эксплуатируется
<i>Сероводородные</i>					
III-1	4	Кумагорское		[112]	Эксплуатируется
<i>Йодо-бромные</i>					
IV-1	28	Лысогорское, Северолысо- горский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	38	Лысогорское, Юго- Западнолысогорский уча- сток		[112]	Эксплуатируется
IV-2	4	Георгиевское		[112]	Эксплуатируется
<i>Радоновые</i>					
IV-1	36	Бештаугорское, Централь- нобештаугорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	37	Бештаугорское, Западно- бештаугорский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	68	Пятигорское, Радоновотеп- лосерноисточненский уча- сток		[112]	Эксплуатируется
IV-1	69	Пятигорское, Радоновора- диошотльненский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	70	Пятигорское, Пушкинскоа- кадемический участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	71	Пятигорское, Пушкинско- горячеисточненский уча- сток		[112]	Эксплуатируется
<i>Соляно-щелочные</i>					
IV-1	19	Железноводское, Западно- железноводский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	20	Железноводское, Восточ- ножелезноводский участок		[112]	Эксплуатируется
IV-1	21	Железноводское, Юго- Западножелезноводский участок		[112]	Эксплуатируется
<i>Кремнистые</i>					
III-1	13	Джемухское		[112]	Эксплуатируется
<i>Без разделения по составу</i>					
IV-1	31	Баталинское		[112]	Эксплуатируется
Термальные (теплоэнергетические)					
IV-2	3	Георгиевское		[112]	Эксплуатируется
Питьевые					
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами питьевых вод</i>					
I-1	3	Репьевский		[85, 86]	Эксплуатируется
I-2	1	Всадник		[85, 86]	Эксплуатируется

Список проявлений (II) полезных ископаемых, шлиховых потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО) и вторичных геохимических потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа L-38-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
II-1	1	Кунаковское	[153]	П. В скв. 1кнк., в интервале 4756-4769 м, сложенном милонитизированными углисто-глинистыми сланцами нижнего-среднего карбона, наблюдалось проявление нефти в виде пленок и струй
<i>Газ горючий</i>				
III-4	1	Отказненское	[173]	П. В скв. Р-6 из интервала 1341-1346 м, сложенного песчано-алевритовыми отложениями чокракского горизонта, получен приток газа дебитом 150 м ³ /сут
IV-3	1	Георгиевское	[102]	П. В скв. Р-1 (Георгиевская опорная) из песчаников и алевролитов чокрака (интервал 1566-1575 м) и песчаников среднего майкопа (интервал 2080-2102 м) получена вода с растворенным газом
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Марганец</i>				
III-1	10	Балка Горькая (правый приток р. Кумы)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации марганца (1)
<i>Титан</i>				
I-1	2	р. Мокрая Сабля	Данные авторов	ШП. Содержание суммы титансодержащих минералов и циркона свыше 15 г/т
II-1	2	р. Сухой Карамык	Данные авторов	ШП. Содержание суммы титансодержащих минералов и циркона свыше 15 г/т
II-1	3	р. Сухой Карамык	Данные авторов	ШП. Содержание суммы титансодержащих минералов и циркона свыше 15 г/т
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
III-1	11	р. Кучук (правый приток р. Кумы)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации меди (1)
<i>Свинец</i>				
IV-1	25	Левый приток р. Джемухи у пос. Бештау	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца (1)
<i>Цинк</i>				
I-1	6	р. Карамык	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации цинка (1)
<i>Молибден</i>				
II-1	5	Балка Ажбулатова	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
II-1	6	Верховья балки Ажбулатова	Данные авторов	ПГХО. Площадь - 13,5 км ² , содержание Мо - 0,02-0,01%; Zn - 0,04%; Pb - 0,01%
III-1	1	Балка Ажбулатова	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
III-1	2	Левый приток р. Кумы (в г. Минеральные Воды)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2) и цинка (1)
III-1	3	Балка Ажбулатова	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
III-1	5	Балка Ажбулатова	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2) и цинка (1)
III-1	12	р. Кучук (правый приток р. Кумы)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2) и цинка (1)
III-1	14	Правый приток р. Джемухи (пос. Ленинский)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2) и цинка (1)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	17	Правый приток р. Кучук (северо-западный склон г. Развалки)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
III-1	18	Бассейн р. Кучук (севернее г. Железноводска)	Данные авторов	ПГХО. Площадь - 10 км ² , содержание Мо - 0,0015-0,01%; Pb - 0,008-0,05%; Zn - 0,01-0,06%
III-2	1	Балка Горькая (правый приток р. Кумы)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
IV-1	4	Левый приток р. Джемухи (юго-восточный склон г. Змейки)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
IV-1	6	Левый приток р. Джемухи (между горами Развалкой и Змейкой)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (3) и кобальта (3)
IV-1	7	Балка Восточная (правый приток р. Джемухи)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
IV-1	22	Верховье р. Кучук (северный склон г. Бештау)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (3) и цинка (1)
IV-1	23	Левый приток р. Подкумка, севернее г. Лысой	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
IV-1	24	Междуречье Подкумок-Джемуха (севернее горы Лысой)	Данные авторов	ПГХО. Площадь - 16,2 км ² , содержание Мо - 0,0006-0,005%; Zn - 0,01-0,05%
IV-1	26	Правый приток р. Джемухи (пос. Иноземцево)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (1) и свинца (1)
IV-1	27	Правый приток р. Джемухи (пос. Иноземцево)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (1) и цинка (1)
IV-1	35	Балка Широкая (левый приток р. Подкумка, у г. Лысой)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (1) и меди (1)
IV-1	47	Левый приток р. Подкумка, у г. Машук	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (1) и меди (1)
IV-1	74	Балка Вонючка (правый приток р. Подкумка, у г. Машук)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2) и меди (1)
IV-2	1	Балка Горькая (левый приток р. Подкумка, у ст. Незлобной)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (1)
IV-2	2	Левый приток р. Подкумка, у ст. Лысогорской	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена (2)
Благородные металлы				
<i>Серебро</i>				
III-1	8	руч. Карамык (левый приток р. Кумы, западнее ст. Александрийской)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (1)
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
III-1	9	Кинжал	[166]	П. В сиенит-порфирах неогена - зона дробления, каолинизации и карбонатизации с урановой и сульфидной минерализацией. Протяженность зоны - 30 м, мощность - 3 м. Содержание U - 0,0194%, Th - 0,0051%
III-1	15	Змеегорское	[153]	П. В граносиенит-порфирах неогена - зона дробления и карбонатизации северо-восточного простирания с гнездами и линзами уран-сульфидной минерализации

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	5	Развалка	[153]	П. В граносиенит-порфирах неогена - зона дробления и карбонатизации северо-восточного простирания с гнездами и линзами уран-сульфидной минерализации
Редкие металлы				
<i>Стронций</i>				
IV-1	72	р. Грязнушка (правый приток р. Подкумка)	Данные авторов	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации стронция (1)
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Боросиликаты</i>				
III-1	9	Кинжал	[18, 135, 136]	П. В зоне скарнирования - датолитовая минерализация. Выявлено 15 рудных тел мощностью 1-11,4 м на глубине 65-260 м. Содержание В ₂ O ₃ - 1,35-8,17%. Запасы борного ангидрида по С ₁ +С ₂ - 85,2 тыс. т
III-1	15	Змейское	[18, 135, 136]	П. В скарнированных карбонатных породах эоцена и олигоцена - 6 рудных тел с датолитовой минерализацией протяженностью 120-1100 м и мощностью 1-14 м. Содержание В ₂ O ₃ - до 9,2%. Запасы борного сырья по категориям А+В - 8,2 тыс. т, по категории С ₁ - 43,4 тыс. т
IV-1	46	Машукское	[18, 135, 136]	П. В скарнированных карбонатных породах - бедная датолитовая минерализация. Содержание В ₂ O ₃ не превышает 2,8%

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

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Керамическое и огнеупорное сырье					
<i>Глины керамические</i>					
III-1	20	Бурундукское	К	[172]	Эксплуатируется
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные и черепичные</i>					
I-1	11	Саблинское II	К	[183]	Не разведано, эксплуатировалось населением
I-1	12	Саблинское III	К	[183]	Не разведано, эксплуатировалось
II-1	9	Подгорненское	К	[50, 194]	Законсервировано
II-4	3	Новогригорьевское, участок №3	К	[50, 194]	Не разведано
II-4	4	Зеленокумское II	К	[50, 194]	Эксплуатируется
II-4	5	Новогригорьевское, участок №2	К	[50, 194]	Не разведано
II-4	6	Новогригорьевское, участок №1	К	[50, 194]	Не разведано
II-4	7	Зеленокумское	К	[18, 50]	Эксплуатируется
II-4	10	Зеленокумское I	К	[18, 50, 194]	Законсервировано
III-1	23	Минераловодское, участок IV	К	[50]	Законсервировано, не эксплуатировалось
III-1	24	Минераловодское	К	[127, 194]	Законсервировано, эксплуатировалось
III-1	25	Минераловодское, участок III	К	[50, 194]	Не разведано
III-2	3	Александрийское	К	[127, 194]	Законсервировано, эксплуатировалось
III-2	6	Краснокумское (Подгорненское)	К	[127, 194]	Законсервировано, эксплуатировалось
III-3	1	Кумское	К	[127]	Законсервировано, эксплуатировалось
III-4	7	Солдато-Александровское	К	[18, 50]	Эксплуатируется
IV-1	79	Бештау	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось населением
IV-1	81	Эльбрус-Заводское	К	[127]	Законсервировано
IV-2	6	Георгиевское I	К	[127]	Законсервировано
IV-2	7	Георгиевское II	К	[127]	Законсервировано
IV-2	8	Незлобненское II	К	[18, 50]	Законсервировано
IV-2	9	Незлобненское	К	Мартын, 1985; Снежко, 2000; [18, 50]	Эксплуатируется
IV-3	2	Шаумян-Георгиевское	К	[18, 50]	Эксплуатируется
IV-3	3	Урухское	К	[50]	Законсервировано, эксплуатировалось
<i>Глины для цементного производства</i>					
IV-1	78	Машукское	К	[127]	Законсервировано
<i>Глины керамзитовые</i>					
III-2	5	Подгорненское, участок №2	К	[50]	Не разведано
IV-1	82	Грязнушка	К	[50]	Эксплуатируется
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-1	13	Красный Луч	К	[183]	Не разведано
III-1	26	Возрождение	К	[50]	Законсервировано, не эксплуатировалось
III-2	7	Подгорненское	К	[50]	Законсервировано, не эксплуатировалось
III-3	2	Солдато-Александровское	К	[50]	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
III-3	3	Обильненское	К	[127]	Не разведано, эксплуатируется населением
III-3	4	Солдато-Александровское II	К	[50]	Законсервировано
III-3	6	Андреевское	К	[50]	Законсервировано
IV-1	76	Джемухинское	К	[127]	Не разведано
IV-2	10	Незлюбненское I	К	[50]	Законсервировано, разведано
IV-2	12	Незлюбненское	К	[127]	Не разведано
IV-2	14	Нижнеэтокское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
IV-3	4	Урухское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
IV-3	5	Золка	К	[127, 194]	Не разведано
<i>Песок строительный</i>					
I-1	9	Саблинское	К	[183]	Не разведано
II-2	1	Свободненское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось населением
II-4	1	Новогригорьевское, участок Нины II	К	[50]	Законсервировано
II-4	2	Новогригорьевское, участок Нины I	К	[50]	Законсервировано
II-4	9	Ковганское	К	[50, 127]	Эксплуатируется
III-2	2	Сухой Карамык	К	[50]	Не разведано
III-2	4	Виноградненское	К	[50, 127]	Эксплуатируется
III-2	8	Георгиевское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
III-3	5	Михайловское	К	[50]	Законсервировано, эксплуатировалось
III-4	2	Отказненское	К	[50]	Эксплуатируется
III-4	4	Новогригорьевское, участок Отказное III	К	[50]	Законсервировано
IV-2	11	Незлюбненское I	К	[50]	Эксплуатируется
<i>Песчаник</i>					
I-1	7	Светлокумское	К	[127]	Не разведано
I-1	8	Первомайское	К	[127]	Не разведано
I-1	10	Саблинское	К	[127, 183]	Не разведано, эксплуатировалось населением
I-1	14	Карамыкское	К	[183]	Не разведано, эксплуатировалось
II-1	8	Розовское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось населением
II-1	10	Сухопадинское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
II-1	11	Побегайловское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
III-1	19	Бурундукское II	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
III-1	21	Бурундукское I	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
Прочие ископаемые					
<i>Песок стекольный</i>					
III-1	22	Бурундукское	К	[50]	Законсервировано
<i>Глины красочные и другие минеральные краски</i>					
IV-1	77	Бештаугорское	К	[127]	Законсервировано
IV-1	83	Горячеводское	К	[127]	Не разведано, эксплуатировалось
IV-2	13	Лысогорское	К	[127]	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
II-4	11	Зеленокумское		[112, 113]	Эксплуатируется
IV-4	3	Курское, Горнозаводской участок		[112, 113]	Эксплуатируется
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами технических вод</i>					
IV-1	80	Пятигорский		[112, 113]	Эксплуатируется

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-3	6	Балтийское, Балтийский 13-й участок		[112, 113]	Эксплуатируется
IV-4	1	Балтийское, Балтийский 14-й участок		[112, 113]	Эксплуатируется
IV-4	4	Балтийское, Балтийский 16-й участок		[112, 113]	Эксплуатируется
<i>Действующие водозаборы с подсчитанными запасами питьевых вод</i>					
I-4	1	Нины		[85, 86]	Эксплуатируется
II-1	7	Селивановский		[85, 86]	Эксплуатируется
II-4	8	Зеленокумский		[85, 86]	Эксплуатируется
III-4	3	Отказненский		[85, 86]	Эксплуатируется
III-4	5	Солдато-Александровский I		[85, 86]	Эксплуатируется
III-4	6	Солдато-Александровский II		[85, 86]	Эксплуатируется
III-4	8	Горько-Балковский I		[85, 86]	Эксплуатируется
III-4	9	Горько-Балковский II		[85, 86]	Эксплуатируется
IV-4	2	Горнозаводской		1992, 1993; [85, 86]	Эксплуатируется

Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте досреднепалеоценовых образований

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 368 м, вскрывает разрез квартера, среднего и верхнего сармата	[182], К5Тк1
2	Скважина, 4378 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры и карбона	[101], 2ал
3	Скважина, 320 м, вскрывает разрез квартера и среднего сармата	[182], К4Тк1
4	Скважина, 5000 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса и карбона	[122], 2дол
5	Скважина, 5600 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса и карбона	[101], 1борт
6	Скважина, 214 м, вскрывает разрез квартера и среднего сармата	[182], К10Тк1
7	Скважина, 5650 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры и триаса	[76], 1нар
8	Опорное обнажение (контакт сергиевской и светлоградской свит)	1282
9	Скважина, 5000 м, вскрывает разрез неогена, палеогена, мела, юры и карбона	[76], 1кнк
10	Скважина, 1170 м, вскрывает разрез неогена	[118], П2саб
11	Скважина, 3926 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена и мела	[101], 5отк
12	Скважина, 1900 м, вскрывает разрез квартера, неогена и палеогена	[76], 2кар
13	Скважина, 614 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[143], 63он
14	Скважина, 4984 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела и юры	[101], 7отк
15	Скважина, 1200 м, вскрывает разрез неогена	[76], 9кар
16	Скважина, 5510 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса, карбона	[101], 8отк
17	Скважина, 511 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[143], 53он
18	Скважина, 1900 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[76], 4кар
19	Опорное обнажение (контакт белоглинской и хадумской свит)	1113
20	Скважина, 2368 м, вскрывает разрез квартера, палеогена, мела, юры и карбона	[101], 71остр
21	Скважина, 1833 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[76], 1кар
22	Скважина, 1222 м, вскрывает разрез палеогена и мела	[200], 3
23	Скважина, 2150 м, вскрывает разрез квартера, палеогена, мела и юры	[149], 151остр
24	Скважина, 1689 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[76], 3кар
25	Скважина, 5000 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела и юры	[101], 1сиз
26	Скважина, 1139 м, вскрывает разрез квартера, неогена и палеогена	[141], К3нав
27	Скважина, 2628 м, вскрывает разрез неогена, палеогена, мела и юры	[76], 4георг
28	Скважина, 3600 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры и карбона	[101], 5лыс
29	Скважина, 3001 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена и мела	[101], 1георг
30	Скважина, 2422 м, вскрывает разрез палеогена, мела и юры	[193], 4сг
31	Скважина, 1258 м, вскрывает разрез палеогена, мела и юры	[139], 1рз
32	Скважина, 1972,9 м, вскрывает разрез квартера, палеогена, мела, юры и кавминводского интрузивного комплекса	[149], 67-ост
33	Скважина, 1707 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[173], 6сиб
34	Скважина, 1366,8 м, вскрывает разрез палеогена, мела, юры и кавминводского интрузивного комплекса	[84], 2рз
35	Скважина, 1850 м, вскрывает разрез палеогена, мела, юры и кавминводского интрузивного комплекса	[137], 66гг
36	Скважина, 3666 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры и карбона	[101], 4лсг
37	Скважина, 2178 м, вскрывает разрез квартера, палеогена, мела и юры	[138], 40
38	Скважина, 4306 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена и мела	[101], 3сов

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Щелочные сиенит-порфиры кавминводского гипабиссального комплекса	Аргон-аргоновый	8,27	[55], НК-115
2	Щелочные граносиенит-порфиры кавминводского гипабиссального комплекса	Аргон-аргоновый	8,25	[55], НК-114
3	Щелочные граносиенит-порфиры кавминводского гипабиссального комплекса	Аргон-аргоновый	8,41	[55], MINW-4a
4	Щелочные граносиенит-порфиры кавминводского гипабиссального комплекса	Аргон-аргоновый	8,21	[55], MINW-2

Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте среднеплиоцен-четвертичных образований

№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 368 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и неогена	[182], К5Тк1
2	Скважина, 272 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и неогена	[183], К-2
3	Скважина, 289,5 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[182], К13Тк1
4	Скважина, 126,8 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и эоплейстоцена	[197], 535Ш
5	Скважина, 451,4 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[182], К3Тк1
6	Скважина, 415,5 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[182], К8Тк1
7	Скважина, 416,05 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и неогена	[182], К2Тк1
8	Скважина, 126 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и эоплейстоцена	[127], К13Луп
9	Скважина, 5600 м, вскрывает разрез квартера, неогена, палеогена, мела, юры, триаса и карбона	[101], 1борт
10	Скважина, 191,7 м, вскрывает разрез квартера	[164], 23Ра
11	Скважина, 329 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[182], К1Тк1
12	Скважина, 103 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	[164], 30
13	Скважина, 574 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[143], К-68
14	Скважина, 99,4 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[164], 40
15	Скважина, 114 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и эоплейстоцена	[164], 44
16	Скважина, 25,7 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена	[127], 41
17	Скважина, 9,7 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	[127], 10
18	Скважина, 1900 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[76], 4кар
19	Скважина, 36 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и эоплейстоцена	[127], 54
20	Скважина, 17 м, вскрывает разрез эоплейстоцена	[127], 55
21	Скважина, 614 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[143], К-63
22	Скважина, 65,6 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и эоплейстоцена	[6], 6
23	Скважина, 125,1 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[164], 50
24	Скважина, 32 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и неогена	[141], К17Нав
25	Скважина, 91 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[127], К7Луп
26	Скважина, 136,4 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и эоплейстоцена	[6], 18
27	Опорное обнажение (разрез аллювиальных отложений второй надпойменной террасы)	[127], 350
28	Скважина, 22 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	[79], 2/20
29	Опорное обнажение (разрез третьей надпойменной террасы с находками стволов дуба и карагача)	[127], 1058
30	Скважина, 615 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[143], К-25
31	Скважина, 34 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	[79], 1/37
32	Скважина, 121 м, вскрывает разрез прикумского лёсса, третьей надпойменной террасы и эоплейстоцена	[127], 1065
33	Скважина, 90 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	200, 259
34	Скважина, 186 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[127], 831Луп
35	Скважина, 40 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	141, К3Нав
36	Скважина, 642 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена, плиоцена и миоцена	[143], К-19
37	Скважина, 56,5 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 2/29
38	Скважина, 135,5 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[197], 793
39	Скважина, более 144 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[197], 797
40	Скважина, 2106 м, вскрывает разрез квартера, неогена и палеогена	[76], 2геор
41	Скважина, 293 м, вскрывает разрез квартера и неогена	[143], 82Ра
42	Скважина, 18 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 10/13
43	Скважина, 17 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 8/11
44	Скважина, 45 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	[79], 5/54

№ на карте	Характеристика объекта	№ по списку литературы, авторский № объекта
45	Скважина, 62 м, вскрывает разрез неоплейстоцена	[79], 0/13
46	Скважина, 10,6 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 36
47	Скважина, 24,5 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 37
48	Скважина, 20 м, вскрывает разрез эоплейстоцена и миоцена	[79], 9/7
49	Скважина, 22,5 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 38
50	Скважина, 12 м, вскрывает разрез неоплейстоцена и миоцена	[79], 41
51	Скважина, 250 м, вскрывает разрез неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[200], 386

Электронное научное издание

**Печенюк В. Ф.
Письменская Г. А.
Калюга С. Е.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Кавказская
Лист L-38-XXXII (Пятигорск)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 252 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